

Tatiana Banzatto Kreia

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA LONGITUDINAL DA NASOFARINGE EM
INDIVÍDUOS COM MALOCCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE, DE
ACORDO COM O MODO RESPIRATÓRIO**

CURITIBA
2004

Tatiana Banzatto Kreia, CD.

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA LONGITUDINAL DA NASOFARINGE EM
INDIVÍDUOS COM MALOCCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE, DE
ACORDO COM O MODO RESPIRATÓRIO**

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

Orientador: Prof. Dr. Orlando Tanaka

CURITIBA
2004

K92a
2004 Kreia, Tatiana Banzatto
Avaliação cefalométrica longitudinal da nasofaringe em indivíduos com maloclusão classe II, divisão 1 de Angle, de acordo com o modo respiratório / Tatiana Banzatto Kreia ; orientador, Orlando Tanaka. -- 2004.
viii, 142f. : il.; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2004
Inclui bibliografia

1. Ortodontia. 2. Maloclusão de Angle classe II. 3. Cefalometria.
4. Nasofaringe. I. Tanaka, Orlando. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDD-20.ed. 617.643
617.607572
616.212



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
 Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
 Curso de Odontologia
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

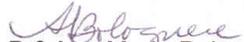
TATIANA BANZATTO KREIA

AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA LONGITUDINAL DA NASOFARINGE EM INDIVÍDUOS COM MALOCCLUSÃO CLASSE II, DIVISÃO 1 DE ANGLE, DE ACORDO COM O MODO RESPIRATÓRIO.

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

Orientador(a):


 Prof. Dr. Orlando Tanaka
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


 Profª Drª Ana Maria Bolognese
 Programa de Pós-Graduação em Ortodontia, UFRJ


 Prof. Dr. Hiroshi Maruo
 Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR

Curitiba, 26 de novembro de 2004.

...ensinar é um exercício de imortalidade, de alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia de nossa palavra. O professor, assim, não morre jamais...

Rubens Alves

Aos meus pais Ademir Kreia e Elizabeth Rita Banzatto Kreia,

e aos meus avós Josefina Kreia, Elzumira Vicentine Banzatto e Lizandro Banzatto,

Pelo amor, carinho,
compreensão; pelos valores que
me passaram; pela confiança em
mim depositada e pelos incentivos
durante todos os momentos de
minha educação.

DEDICO.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Professor Dr. Orlando Tanaka, pela dedicação na formação de verdadeiros pesquisadores e ortodontistas, receba toda a minha admiração e respeito. E principalmente, pela paciência e sabedoria que contribuíram para meu aperfeiçoamento como profissional e como ser humano durante todos esse anos em que tive a felicidade de desfrutar de sua companhia, e por todas as oportunidades a mim dadas, pois sei que tudo o que me foi dito e ensinado foi para que eu tivesse a melhor formação. E receba o meu mais profundo agradecimento pela orientação segura nesta dissertação e pela grande amizade a mim dispensada durante todos estes anos de convívio.

MUITO OBRIGADA.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

Ao Reitor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Professor Clemente Ivo Juliatto e ao Decano do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Professor Alberto Accioly Veiga, pelo acolhimento nesta tão renomada instituição de ensino superior.

Ao Diretor do Curso de Odontologia, Professor Monir Tacla, pela confiança, atenção e carinho a mim dispensados.

Ao Diretor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Professor Sérgio Vieira, pelos conselhos e pela amizade a mim dedicados.

A CAPES, pela bolsa de estudo que me possibilitou a realização deste Curso.

Aos professores Elisa Souza Camargo, Hiroshi Maruo e Roberto Hideo Shimizu, que fazendo parte da banca do exame de qualificação, contribuíram de maneira grandiosa com suas as sugestões para a melhoria deste trabalho.

A professora Ana Maria Bolognese, por aceitar o convite em fazer parte da banca de defesa desta dissertação, contribuindo de maneira inestimável para a melhoria da mesma.

Aos professores José Henrique Gonzaga de Oliveira e Odilon Guariza Filho, cujo convívio tive a felicidade de desfrutar, recebendo ensinamentos que foram fundamentais para a minha formação profissional.

Aos meus colegas de turma, Agda Risia David Coelho Pinto, Aldrileli Regina Ambrosio, Daniela Greenhalgh Thys, Eliane Hermes Dutra, Flávio André Ferraz Lara, Juliana de Godoy Bené Bezerra e Roberto Cuchiara Simões, pelos momentos de alegria e ansiedades vividos durante o Curso.

Ao professor Dr. Sérgio Aparecido Ignácio, pelos conselhos e pela atenção, dedicação e competência na realização da análise estatística deste trabalho.

Aos Drs. Alcion Alves Silva e Sílvio Luis Dallagnol, pela carta de recomendação para a inscrição e fase de seleção deste Curso.

A secretária Neide Borges dos Reis, pelo carinho, amizade e dedicação na realização do seu ofício.

A Cirurgiã-Dentista Kassandra Assolari Costa e ao funcionário Hélcio Luiz dos Santos, pela realização das telerradiografias utilizadas neste estudo.

A funcionária Silvana Casagrande Gabardo, pela amizade, paciência e competência na prestação dos seus serviços na Clínica de Pós-Graduação.

Ao funcionário Divonsisr Stuwe, pela atenção e dedicação na realização dos serviços de multimídia.

Aos pacientes que contribuíram na minha formação profissional.

Aos alunos dos 7º e 8º períodos do Curso de odontologia da PUCPR, pela confiança e oportunidade de praticar a docência.

Aos funcionários e alunos dos Colégios Estaduais Padre Cláudio Morelli e Etelvina Cordeiro Ribas, cuja atenção e confiança propiciaram condições tais, sem as quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

E, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, positiva ou negativamente, me ajudaram a crescer como pessoa e como profissional.

MUITO OBRIGADA.

Sumário

Artigo em Inglês

1. Title Page	3
2. Structured Abstract	4
3. Introduction	5
4. Material and Methods	8
5. Results	12
6. Discussion	13
7. Conclusion	19
8. References	20
9. Address for Reprint Requests	26
10. Legends and Illustrations	27
11. Tables	29
12. Ethical Committee in Research	35

Artigo em Português

1. Título	37
2. Resumo	38
3. Introdução	39
4. Material e Método	42
5. Resultados	46
6. Discussão	48
7. Conclusão	54
8. Referências	55
9. Endereço para solicitação para <i>reprint</i>	61
10. Legendas e Ilustrações	62
11. Tabelas	64
12. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	70
13. Anexos	71
13.1 Fundamentos Teóricos	72
13.2 Material e Método	93
13.3 Análise Estatística	104
13.4 Termo de Consentimento	131
13.5 Termo de Compromisso	137
14. Normas do American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics	139

ARTIGO EM INGLÊS

1. Title Page

Nasopharynx evaluation correlated according to the breathing mode in Class II,
Division 1 malocclusion subjects

Tatiana Banzatto Kreia

DDS, MSD student at PUCPR, Orthodontic Area

Rua Prof. Leonardo Cobbe, 195 – Barreirinha

ZIP 82220-050

Curitiba – Paraná – Brazil

Home telephone number: 55 41 9115-5719

Business telephone number: 55 41 252-7369

Fax number: 55 41 271-1405

Email: tatibk@terra.com.br

Orlando Tanaka, DDS, MSD, PhD

Senior Professor at PUCPR

2. Structured Abstract

The purpose of this study was to evaluate nasopharyngeal cephalometric measures and to correlate them with breathing mode. Forty one Class II, Division 1 malocclusion subjects, aging from 10 years and 9 months to 14 years were evaluated in two moments, M1 and M2, with an interval of 2 years and 5 months. In lateral cephalometric radiographs the following measures were made: nasopharyngeal airway; posterior nasopharyngeal wall thickness; skeletal nasopharyngeal depth and percentage of the nasopharyngeal airway. When comparing nasopharyngeal cephalometric measures in two moments (M1 and M2), it was observed that all the values showed statistically significant difference ($p \leq 0,05$). The nasal breathers showed a larger nasopharyngeal airway and your percentege, while mouth breathers showed a thicker posterior nasopharyngeal wall ($p \leq 0,05$). This study demonstrated that nasopharyngeal cephalometric measures are correlated to the breathing mode. At the end of 29 months, the nasopharyngeal airway, your percentage and the skeletal nasopharynx depth had increased, while the thickness of the posterior nasopharyngeal wall had decreased, apart of the breathing mode.

3. Introduction

The facial differences in a population are, most of the times, due to genetic factors. However, the face and the entire organism can have their growth and development modified by general health problems, problems in the relationship of the organic structures or environmental influences¹.

The respiratory needs can change the postural base in which the oral activities begin². Some functional alteration, represented by a nasal respiratory obstruction, promotes several harmful influences to the dynamic dentofacial growth and development process³. The normal breathing gathers the adequate use of the upper and nasopharyngeal airways. If the upper nasal airways are obstructed, usually by the hypertrophy of the pharyngeal tonsil, nasal breathing can be altered, leading to a pattern of mouth breathing⁴.

The alteration of the nasal respiratory function fulfills a harmful effect on facial growth and development, causing a lost of balance among the face morphofunctional components, which ends up in functional, neural-muscle, skeletal changes and dental mal-positioning⁵.

The partial blocking of the upper airways, frequently caused by a hypertrophy of the pharyngeal tonsil, changes the breathing mode from nasal to bucal, causing several postural adaptations of the head, mandible, lips and tongue^{6,7,8,9,10,11,12,13,14}. Although the pharyngeal tonsil hypertrophy is the most frequent cause of the upper airways obstruction, other etiologic factors can cause this obstruction, such as: increased palatine tonsils¹⁵; allergic rhinitis^{14,16,17}; nasal

septum deviation¹⁸; general health conditions (syphilis, tumors, polyps and cysts)¹⁹; increased nasal cornets¹⁶; habits and obstructive pathologies associated¹⁴.

The pharyngeal tonsil radiographic image has been studied by the medical area (otolaryngologists) and deontological area (orthodontists and pediatric dentistry)¹³. Lateral cephalometric radiography²⁰ is an important diagnostic tool to evaluate the pharyngeal tonsil, the nasopharyngeal space and the breathing condition^{21,22}, it shows contrast and clearness in its images and is a reliable and simple exam.

Thüer et al.²³ stated that the lateral cephalometric radiography provides a better visualization of the distance from the soft palate to the posterior pharyngeal wall, when compared to other radiographic methods to determinate the pharyngeal tonsil size and the nasopharyngeal space. This radiographic method also enables to get standardized lateral radiographies, because of the head immobilization by the cephalostate, where images of the pharyngeal tonsil and the nasopharyngeal area can be obtained with the same distance and position, in different moments²⁴. However, lateral cephalometric radiography only provides a two-dimensional image, depth (anteroposterior dimension) and height of the nasopharyngeal area, the lateral dimension can only be obtained from frontal cephalometric radiographs^{13,22,25,26}.

The correlation among the upper airways obstruction, the mouth breathing mode and the dentofacial development shows a multidisciplinary aspect, because of the different anatomic systems involved, which interact during respiratory function. Nasal breathing mode is stimulus to nasal, oral and pharyngeal areas and

craniofacial complex growth and development, so any alteration of this function must be evaluated and treated to obtain a healthy development and a mental and physical wellness.

Due to disagreement in studies that correlates the breathing mode and dentofacial growth and development and the shortage of longitudinal studies that evaluate the upper airways changes, the present study aims to evaluate nasopharyngeal cephalometric measurements and correlate them with the breathing mode.

4. Material and Methods

The sample for this study was obtained from initial complementary exams carried out in October 2001 in 73 Angle Class II, Division 1²⁷ malocclusion subjects enrolled in two public schools in Curitiba – Paraná. In order to carry out the current study, it was possible to contact 41 subjects.

The cephalometric study of the nasopharynx and its correlation with the breathing mode was evaluated in these 41 Angle Class II, Division 1, malocclusion subjects, 24 of those were nasal breathers and 17 mouth breathers, 18 of the male gender and 23 of the female gender, with no history of orthodontic treatment. Lateral cephalometric radiographs were obtained from each subjects in two moments, October 2001 (moment 1 (M1) – which variables were called initial-I), aged between 10 years and 9 months and 14 years old; and in April 2004 (moment 2 (M2) – which variables were called final-F), aged between 13 years and 4 months and 16 years and 6 months, making a 2 years and 5 months average difference. The sample was divided in two groups: group 1 was composed by nasal breathers and group 2 by mouth breathers subjects.

The cephalometric tracings of the two moments were made by only one operator, in a dark environment specially prepared for that, considering the relevant anatomic structures.

The values of the measures of the nasopharynx were obtained by using a digital caliper (DIGIT-CAL TESA S.A[®]). After that, the difference between the initial (M1) and final measures (M2) was calculated in order to evaluate the deviation of the nasopharyngeal region, which was represented by letter Δ .

The nasopharyngeal linear measures of the nasal and mouth breathers, in moments 1 (M1) and 2 (M2), were compared in both the groups to evaluate any possible deviation in the 29 months interval period.

The following cephalometric points were used (Figure 1):

S (Sella)²⁸; Ba (Basion)²⁸; pm (Pterygomaxillar)²⁹; so (Spheno-occipital)²⁹; ad₁ (Nasopharyngeal 1)²⁹ and ad₂ (Nasopharyngeal 2)²⁹.

The following cephalometric measures of the nasopharynx were obtained (Figure 1):

Skeletal nasopharynx depth²⁹:

pm-so – distance from pm to so point.

pm-Ba – distance from pm to Ba point.

Nasopharyngeal airway²⁹:

pm-ad₂ – distance from pm to ad₂ point.

pm-ad₁ – distance from pm to ad₁ point.

Thickness of the nasopharynx posterior wall²⁹:

ad₂-so – distance from ad₂ to so point.

ad₁-Ba – distance from ad₁ to Ba point.

Percentage of nasopharyngeal airway³⁰:

ER-ad1 – percentage of nasopharyngeal airway of pm-ad1 line, in relation with pm-Ba line, obtained through the formula:

$$ER-ad1 = \frac{pm - ad1}{pm - Ba} \times 100$$

ER-ad2 – percentage of nasopharyngeal airway of pm-ad2 line, in relation with pm-so line, obtained through the formula:

$$ER-ad2 = \frac{pm - ad1}{pm - so} \times 100$$

Figure 1 (page 28)

Statistical analysis

To compare the means obtained for each variable analyzed according to the breathing mode, it was initially tested if all the variables showed a normal distribution by using the Kolmogorov-Smirnov test. For the variables that showed normal distribution ($p \geq 0,05$), Student's *t*-test was used for independent samples and for those that did not show normal distribution, Mann-Whitney's U test was used.

Afterwards, the measures obtained in the initial moment (M1) were matched with the ones obtained in the final moment (M2) for all the variables analyzed, according to the breathing mode. Student's *t*-test for dependent samples was used for the variables that showed normal distribution and the Wilcoxon's test was used for the ones that did not show normal distribution ($p \leq 0,05$).

Error of Method

The error varying in relation with the total varying of the reliability coefficients was carried out for each variable analyzed, measured in two moments^{31,32}. It was observed that none of the variables analyzed in this study has exceeded a error of 3%.

5. Results

According to the breathing mode, Student's *t*-test for independent samples has detected statistically significant difference ($p \leq 0,05$) in the initial measure (M1) of the nasopharyngeal airway (pm-ad1I; pm-ad2I), in the final measure (M2) of the thickness of the posterior nasopharyngeal wall (ad1-BaF; ad2-soF) and in the Δ pm-ad1, ad2-soI, ER-ad1I and ER-ad1F variables (Table I). The Mann-Whitney's U test showed statistically significant difference ($p \leq 0,05$) in ad1-BaI, Δ pm-Ba, ER-ad2I and ER-ad2F variables (Table II).

When matching the obtained means for the nasal breathers, Student's *t*-test for dependent samples has detected a statistically significant increase ($p \leq 0,05$) in the nasopharyngeal airway (pm-ad1; pm-ad2) and a statistically significant decrease in ad1-Ba variable, from the initial (M1) to the final moment (M2) (Table III). The Wilcoxon's test has accused a statistically significant increase ($p \leq 0,05$) in the percentage of the nasopharyngeal airway (ER-ad1; ER-ad2) and in the pm-so variable, while the ad2-so variable has showed a significant decrease from the initial (M1) to the final moment (M2) (Table IV). In the mouth breathers group, Student's *t*-test for dependent samples has showed a statistically significant increase ($p \leq 0,05$) in the nasopharyngeal airway (pm-ad1; pm-ad2) and in the pm-so and ER-ad2 variables and a statistically significant decrease in variable ad2-so from the initial (M1) to the final moment (M2) (Table V), while the Wilcoxon's test has detected a statistically significant increase in pm-Ba and ER-ad1 variables and a statistically significant decrease ($p \leq 0,05$) in ad1-Ba variable (Table VI).

6. Discussion

Lateral cephalometric radiography is an important complementary exam and a diagnostic tool to identify a nasal respiratory obstruction settlement that can be removed in an early age, preventing, therefore, functional and esthetical alterations in the stomatognathic system.

Longitudinal studies are important for following and controlling the craniofacial growth and development, however one of its limitations is the maintenance of the number of individuals from the initial sample. In the present study, the initial sample was composed by 73 Class II, Division 1 malocclusion subjects and in the final exam, only 41 subjects were contacted. Despite those difficulties, longitudinal studies must be motivated so better parameters for the pharyngeal tonsil and the nasopharyngeal airway growth and development of nasal and mouth breather subjects can be defined.

According to Ricketts³⁴ and Subtelny^{4,35}, the hypertrophy of the pharyngeal tonsil can contribute to a predominantly mouth breathing mode, but for Alcaza et al.³⁶, Emslie et al.³⁷, Diamond¹⁰, Fujioka et al.²¹, Linder-Aronson⁹, Linder-Aronson and Backström³⁸ and Steele et al.³⁹, it's not the tonsil hypertrophy that would lead to this breathing mode, but the relationship with the skeletal nasopharynx. However, Proffit and Fields² reported that the mouth breathing mode can be a habit, and it can occur without the presence of any obstruction of the upper airways.

The size of the nasopharyngeal airway is an important factor for the normal breathing activity and its reduction can cause difficulties in the nasal breathing,

leading to the mouth breathing mode, which produces changes in the stomatognathic system and in the craniofacial growth⁴⁰.

Although lateral cephalometric radiography supplies a limited amount of information because they are two-dimensional^{9,13,22,25,26}, it²⁰ has been used for diagnosis of the upper airways obstruction and therefore, of the mouth breathing mode^{4,21,22,26,38,41,42}, as well as for evaluating the nasopharynx region and the pharyngeal tonsil^{4,26}.

The outbreak time of the pharyngeal tonsil growth and the beginning of its reduction or atrophy is controversial in the literature. Subtelny⁴, Diamond¹⁰, Linder-Aronson and Leighton³⁰, Subtelny³⁵, Handelman and Osborne⁴³ stated that the tonsil growth peak occurs between 9 and 15 years old, Fujioka et al.²¹ at 4,6 years old, Gonçalves et al.¹³ between 4 and 7 years old and Crouse et al.⁴⁴ at 10 years old. According to Linder-Aronson and Leighton³⁰, Fujioka et al.²¹ and Crouse et al.⁴⁴ the pharyngeal tonsil reduction or atrophy occurs between 12 and 15 years old, for Gonçalves et al.¹³ it happens at 18 years old and for Subtelny⁴ and Diamond¹⁰ in the adulthood. Apart from the average age praised for the peak and beginning of the reduction of the pharyngeal tonsil, all of them agree that with the age increase and skeletal growth of the individuals, the nasopharyngeal airway becomes wider.

In the present study it was verified that, in the average period of 29 months of observation, the mouth breathers and the nasal breathers had a statistically significant increase in the nasopharyngeal airway (pm-ad1; pm-ad2) and the percentage of the nasopharyngeal airway (ER-ad1; ER-ad2), while the thickness of

the nasopharynx posterior wall (ad1-Ba; ad2-so), has showed some decrease (Tables III to VI), probably because of the pharyngeal tonsil's atrophy, with a consequent increase of the nasopharyngeal airway^{21,44}. These findings are in agreement to Linder-Aronson and Leighton's³⁰ that in a longitudinal study with 56 subjects, aged between 3 and 16, observed a increase of the nasopharyngeal airway and a decrease in the thickness of the nasopharyngeal posterior wall, from 13 years old.

These results are due to the ages of the subjects evaluated in the sample in the present study, that corresponds to the beginning of the decreasing curve of the pubertal growth. At this time, the size of the pharyngeal tonsil is already decreasing, while the growth and development of the skeletal nasopharynx is almost complete³⁰, but its final size is defined only after the final skeletal growth⁴⁵. Another reason for these findings is that the nasopharynx cephalometric measures ad1 and ad2 are located in the anterior pharyngeal tonsil wall, so its dimension is influenced by the size of the pharyngeal tonsil.

It was also observed in the present study that the depth of the skeletal nasopharynx (pm-Ba; pm-so) has increased during this period, probably because of the skeletal growth of the subjects (Tables III to VI).

The comparisons of the cephalometric measures of the nasopharynx between nasal and mouth breathers, showed that there is a correlation between these measures and breathing mode. The nasopharyngeal airway (pm-ad1; pm-ad2) is larger in the nose breathers than in the mouth breathers (Table I), this finding is in agreement with Linder-Aronson and Henrikson's²⁹ results, that after

evaluating 109 subjects, observed a larger nasopharyngeal airway in the nasal breathers. Poole et al.²² also observed larger nasopharyngeal airway measures for nasal breathers and so did Bittenrcourt et al.⁴⁶ that, when evaluating the nasopharyngeal airway in 60 subjects, 24 mouth breathers, 18 nasal breathers and 18 nasal-mouth breathers, verified a larger nasopharyngeal airway in the nasal breathers group. Diamond¹⁰, Ricketts^{34,47} and Subtelny^{4,35} also observed relationship between mouth respiratory function and the decreased dimensions of the nasopharynx.

The results of the present study indicates that the thickness of the posterior wall of the skeletal nasopharynx (ad2-so; ad1-Ba) is larger in mouth breathers and the percentage of the nasopharyngeal airway (ER-ad1; ER-ad2) is larger in nasal breathers (Tables I and II). According to Emslie et al.³⁷ and Steele³⁹, the anatomic predisposition, which means, the narrowing of the nasopharyngeal airway and the nasopharyngeal obstruction are the factors involved in the mouth breathing etiology and in the differences of the nasopharynx dimensions between the nasal and mouth breathers, where an extremely hypertrophic pharyngeal tonsil causes the nasopharynx reduction³⁴.

The nasopharyngeal airway and its percentage as well as the thickness in the posterior wall of the skeletal nasopharynx are influenced by the size of the pharyngeal tonsil, once points ad1 and ad2 are located in the tonsil anterior wall. So, the smaller the tonsil hypertrophy, the bigger will be the measures and percentage of the nasopharyngeal airway, and smaller will be the thickness in the posterior wall of the skeletal nasopharynx. However for the evaluation of the

percentage of the nasopharyngeal airway it can not only be considered the tonsil size, because according to Diamond¹⁰, Ricketts^{34,47} and Subtelny⁴, its absolute size is not the most important factor to indicate the airways obstruction, but also the area available in the nasopharynx, which must be enough for expiration and inspiration^{26,46}.

In the present study it was possible to observe that the depth of the skeletal nasopharynx (pm-Ba; pm-so) is not influenced by the breathing mode, once the means were similar for both groups (Tables I and II). These findings are in agreement with Neivert¹, who observed that the mouth breathers may not have significant alteration on the skeletal nasopharynx's depth when compared to the nasal breathers's. Fêo et al.⁴⁸ and Silva⁴⁹ also did not verify a statistically significant difference in the depth of the skeletal nasopharynx between nasal and mouth breathers.

The size of the pharyngeal tonsil is the great responsible for the changes in the nasopharynx dimension^{4,13,25,26,34,40}, as the measures of the skeletal nasopharynx depth are not influenced by the size of the pharyngeal tonsil, this explains why there are no differences in the values of this cephalometric measure between nasal and mouth breathers.

Although the present study has shown consistent results about the influence of the breathing mode in the evaluated dimensions of the nasopharynx, it is necessary to carry out other studies, so that better parameters related to development of the pharyngeal tonsil (growing peak and atrophy) can be defined,

with bigger samples, categorized by breathing mode, gender, malocclusion classification and with longitudinal evaluations from childhood to adulthood.

7. Conclusion

1. The nasopharyngeal airway, its percentage and the thickness of the posterior wall of the nasopharynx are influenced by the breathing mode;
2. The growth and development of the upper airways, have increased the nasopharyngeal airway, its percentage and the depth of the skeletal nasopharynx, while the thickness of the posterior wall of the nasopharynx had decreased, apart of breathing mode.

8. References

1. Neivert H. The lymphoid tissue problem in the upper respiratory tract. *Am J Orthod and Oral Surg* 1939, 25:544-54.
2. Proffit W, Fields H. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Company, 2000.
3. Pruzansky S. Roentgencephalometric studies of tonsil and adenoids in normal and pathologic states. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975;84:55-62.
4. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980;50:147-64.
5. Vig KWL. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:606-11.
6. Neivert H. Rhinologic experiences to aid the orthodontics. *Am J Orthod* 1949;35:167-78.
7. Backlund E. Facial growth and the significance of oral habits, mouthbreathing and soft tissues from malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1963;21:1-139.
8. Schulhof RJ. Consideration of airway in Orthodontics. *J C O* 1978;12:440-44.
9. Linder-Aronson S. Respiration function in relation to facial morphology and the dentition. *Brit J Orthod* 1979;6:59-71.
10. Diamond O. Tonsil and adenoids: why the Dilemma? *Am J Orthod* 1980;78:495-503.

11. Adamidis IP, Spyropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur J Orthod* 1983;5:287-94.
12. Kerr WJ. The nasofarynx, face height and overbite. *Angle Orthod* 1985;55:31-6.
13. Gonçalves M, Haiter Neto F, Gonçalves A, Almeida SM. Radiographic evaluation of the nasopharyngeal cavity in individuals with ages between four and eighteen years. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1996;10:1-7.
14. Motonaga SM, Berti LC, Anselmo-Lima WT. Mouth breathing: causes and changes of the stomatognathic system. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2000;66:373-9.
15. Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Hellman JL. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod* 1990;11:416-29.
16. Gray BF. Nasal obstruction and malocclusion of the teeth. *Items of Interest* 1906;29:119-29.
17. Sassouni V, Shinorhokian H, Zullo TH, Murphey SM, Landay RA. The influence of perennial allergic rhinitis on facial type and a pilot study of effect of allergy management on the facial growth patterns. *Ann Allergy* 1985;54:493-7.
18. Carmody TE. Notes on mouth breathing. *Items of Interest* 1906;27:200-01.
19. Pullen HA. Mouth-breathing. *Dent Cosmos* 1906;48:998-1014.
20. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1: 45-73.

21. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *Am J Roentgenol* 1979;133:401-4.
22. Poole MN, Engel GA, Chaconas SJ. Nasopharyngeal cephalometrics. *Dental Radiol* 1980;49:266-71.
23. Thüer U, Kuster R, Ingervall B. A comparison between anamnestic rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. *Eur J Orthod* 1989;11:161-8.
24. Subtelny JD. The significance of adenoid tissue in Orthodontia. *Angle Orthod* 1954; 24:59-69.
25. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effects on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of facial skeleton and dentition. *Acta Otolaryng Suppl* 1970; 265:1-132.
26. Silva Filho OG, Souza EG, Scaf G, Filho LP. Nasopharynx dimensions measured in children at 7 years of age, with normal occlusion – through lateral cephalometric radiographs. *Ortodontia* 1989;22-23:20-30.
27. Angle EH. Classification on malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;45:248-64.
28. Broadbent BH, Broadbent Jr BH, Golden WH. Bolton standards of dentofacial growth. St Louis: C. V. Mosby, 1975.
29. Linder-Aronson S, Henrikson OO. Radiocephalometric analysis of anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6 to 12 year-old mouth breathers compared with nose breathers. *O R L* 1973;35:19-29.

30. Linder-Aronson S, Leighton BC. A longitudinal study of development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthod* 1983;5:47-58.
31. Orellana B. Evaluation of the nasopharynx and its relationship to vertical facial pattern in children with Angle Class II malocclusion. Curitiba, 2001, 85f. (Master of Science Thesis) PUCPR.
32. Midtgard J, Björk G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974;4:56-62.
33. Houston WJB. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83:382-90.
34. Ricketts RM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54:495-507.
35. Subtelny JD. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975;84:50-4.
36. Alcaza NMPV, Freitas MR, Janson G, Henriques, JFC, Freitas KMS. A comparative cephalometric study of the naso and oropharyngeal space in malocclusion Class I and Class II Division 1, without orthodontic treatment with different growth. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004;9:68-76.
37. Emslie RD, Massler M, Zwemer JD. Mouth breathing: etiology and effects (a review). *J Am Dent Assoc* 1952;44:506-21.

38. Linder-Aronson S, Backström A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. *Odont Revy* 1960;11:343-76.
39. Steele CM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. An otolaryngologist views the tonsil and adenoid problem. *Am J Orthod* 1968;54:485-91.
40. Santos-Pinto A, Paulin RF, Melo ACM, Martins LP. Nasopharyngeal reduction influence in facial morphology of preadolescents. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004;9:19-26.
41. Quick OA, Gundlach KKH. Adenoid facies. *The Laryngoscope* 1978;88:327-32.
42. McNamara Jr JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981;51:269-99.
43. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;46:243-59.
44. Crouse U, Alava L, Warren DW, Wood CL. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13. *Angle Orthod* 1999;69:413-8.
45. Tourné LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:129-39.
46. Bittencourt MAV, Araújo TM, Bolognese AM. Nasopharyngeal airway dimension in individuals with Class II malocclusion. *Ortodontia* 2002; 35:16-30.
47. Ricketts RM. The cranial base and soft structures in cleft palate speech and breathing. *Plast Reconstr Surg* 1954;14:47-61.

48. Fêo MTO, Almeida RR, Fêo OS, Martins DR. Skeletal study of nasal and nasopharynx areas in normal and mouth breathers by the cephalometric radiographs. *Estomat Cult* 1972;6:163-71.
49. Silva MAD. Evaluation of depth of skeletal nasopharynx with the anterior vertical facial dimensions, in children with Class I malocclusion or normal occlusion and in according to the breath mode. Curitiba, 2000. 85f. (Master of Science Thesis) PUCPR.

9. Address for Reprint Requests

Tatiana Banzatto Kreia

Rua Prof. Leonardo Cobbe, 195 – Barreirinha

ZIP 82220-050

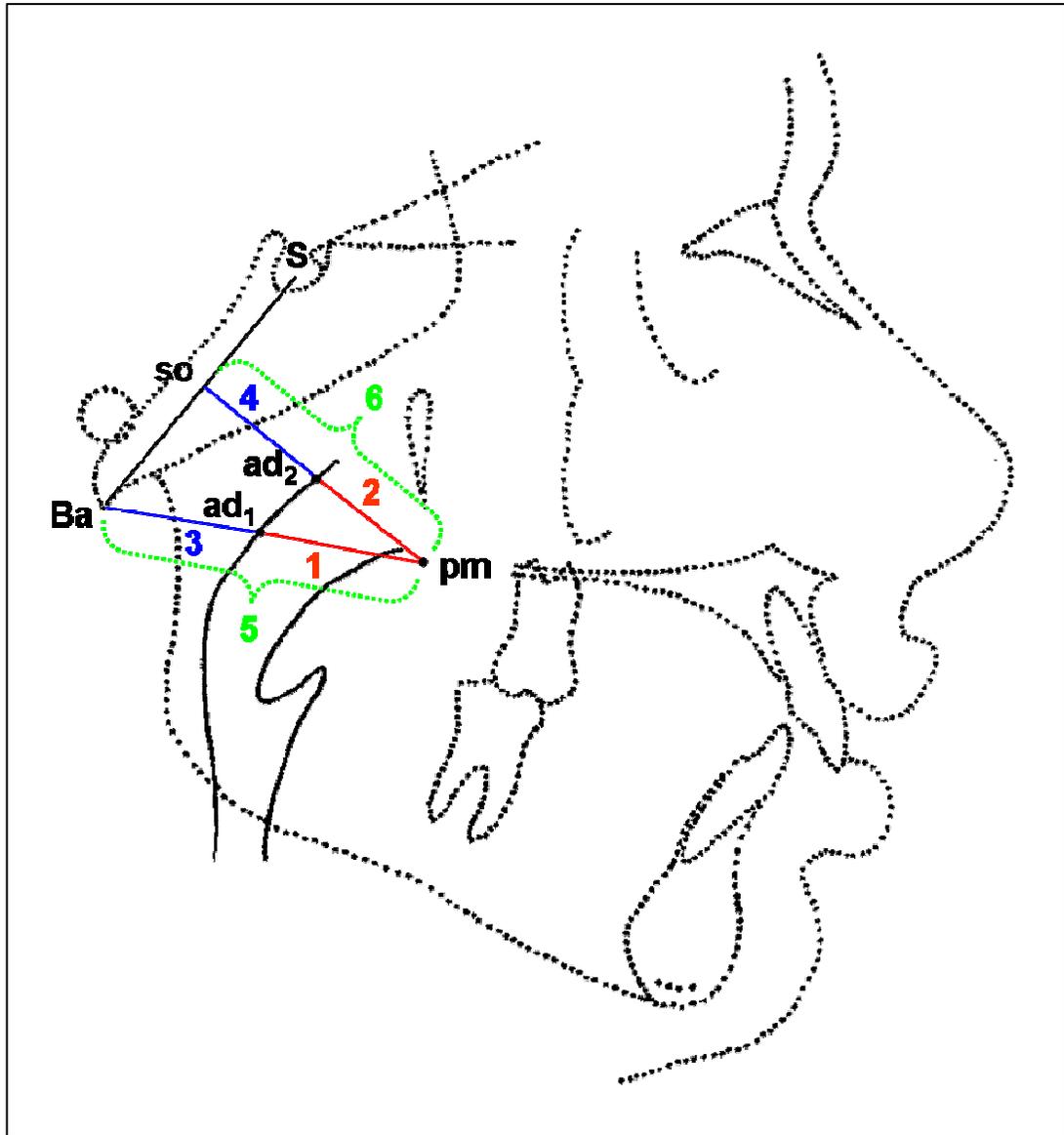
Curitiba – Paraná – Brazil

10. Legends and Illustrations

Figure 1: cephalometric points and measures of the nasopharynx that were used.

Notes: Points: S – Sella; Ba – Basion; so – spheno-occipital; pm – pterygomaxillar;
ad2 – nasopharyngeal 2; ad1 – nasopharyngeal 1;

Measures: 1 – pm-ad1; 2 – pm-ad2; 3 – ad1-Ba; 4 – ad2-so; 5 – pm-Ba; 6 –
pm-so.



11. Tables

Table I – Student's *t*-test for independents samples according to the breathing mode

Variable	Breathing	n	Mean	t	GL	P value
pm-Ad1I	Nasal	24	22,43	2,9241	39	0,006*
	Mouth	17	19,63			
pm-Ad1F	Nasal	24	25,07	1,1249	39	0,267
	Mouth	17	24,08			
Δ pm-Ad1	Nasal	24	-2,64	2,2075	39	0,033*
	Mouth	17	-4,45			
pm-Ad2I	Nasal	24	17,19	2,5435	39	0,015*
	Mouth	17	14,72			
Δ pm-Ad2	Nasal	24	-3,25	0,5544	39	0,583
	Mouth	17	-3,64			
Ad1-BaF	Nasal	24	17,52	-3,0366	39	0,004*
	Mouth	17	20,00			
Ad2-sol	Nasal	24	20,42	-2,4940	39	0,017*
	Mouth	17	23,07			
Ad2-soF	Nasal	24	18,66	-2,0594	39	0,046*
	Mouth	17	20,68			
pm-BaI	Nasal	24	42,17	-0,1972	39	0,845
	Mouth	17	42,40			
pm-BaF	Nose	24	42,59	-1,1840	39	0,244
	Mouth	17	44,08			
ER-Ad1I	Nasal	24	53,10	-3,6846	39	0,000*
	Mouth	17	46,35			
ER-Ad1F	Nasal	24	58,87	3,1261	39	0,003*
	Mouth	17	54,65			

Source: Research data – PUCPR.

Legend: GL: freedom grades.

Notes: I: initial measure; F: final measure; Δ: difference of initial measure in relation with the final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

Table II – Mann-Whitney's U test according to the breathing mode

Variable	Breathing	n	Ranks Mean	Z	P value
pm-Ad2F	Nasal	24	23,88	-	-
	Mouth	17	16,94	-1,8259	0,067
Ad1-BaI	Nasal	24	16,83	-	-
	Mouth	17	26,88	-2,6463	0,008*
Δ Ad1-Ba	Nasal	24	21,38	-	-
	Mouth	17	20,47	-0,2381	0,811
Δ Ad2-so	Nasal	24	20,62	-	-
	Mouth	17	21,53	-0,2381	0,811
Δ pm-Ba	Nasal	24	24,52	-	-
	Mouth	17	16,03	-2,2363	0,025*
pm-soI	Nasal	24	21,25	-	-
	Mouth	17	20,65	-0,1587	0,873
pm-soF	Nasal	24	21,46	-	-
	Mouth	17	20,35	-0,2911	0,770
Δ pm-so	Nasal	24	21,10	-	-
	Mouth	17	20,85	-0,0661	0,947
Δ ER-Ad1	Nasal	24	22,79	-	-
	Mouth	17	18,47	-1,1379	0,255
ER-Ad2I	Nasal	24	24,67	-	-
	Mouth	17	15,82	-2,3287	0,019*
ER-Ad2F	Nasal	24	24,46	-	-
	Mouth	17	16,12	-2,1964	0,028*
Δ ER-Ad2	Nasal	24	21,62	-	-
	Mouth	17	20,12	-0,3969	0,691

Source: Research data – PUCPR.

Notes: **I**: initial measure; **F**: final measure; Δ : difference of initial measure in relation with the final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

Table III – Student's *t*-test for dependent samples – nasal breathing

Variable	n	Mean	Standard deviation	t	GL	P value
pm-Ad1I		22,43				
DIFFERENCE	24	-2,64	2,1242	-6,1020	23	0,000*
pm-Ad1F		25,07				
pm-Ad2I		17,19				
DIFFERENCE	24	-3,24	1,9906	-8,0004	23	0,000*
pm-Ad2F		20,43				
Ad1-BaI		19,74				
DIFFERENCE	24	2,22	1,7617	6,1882	23	0,000*
Ad1-BaF		17,52				
pm-BaI		42,17				
DIFFERENCE	24	-0,42	1,7347	-1,1872	23	0,247
pm-BaF		42,59				

Source: Research data – PUCPR.

Legend: GL: freedom grades.

Notes: **I**: initial measure; **F**: final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

Table IV – Wilcoxon's test – nasal breathing

Paires – Variables	n	Ranks	Ranks Mean	Z	P value	
Ad2-so F – Ad2-so I	24	Negative	23	12,04	-3,6285	0,000*
		Positive	1	23,00		
		Ties	0			
pm-so F – pm-so I	24	Negative	5	10,50	-2,7858	0,005*
		Positive	19	13,03		
		Ties	0			
ER-Ad1 F – ER-Ad1 I	24	Negative	1	1,00	-4,2571	0,000*
		Positive	23	13,00		
		Ties	0			
ER-Ad2 F – ER-Ad2 I	24	Negative	1	19,00	-3,7428	0,000*
		Positive	23	12,22		
		Ties	0			

Source: Research data – PUCPR.

Notes: **I**: initial measure; **F**: final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

Table V – Student's *t*-test for dependent samples – mouth breathing

Variable	n	Mean	Standard deviation	t	GL	<i>P</i> value
pm-Ad1I		19,63				
DIFFERENCE	17	-4,45	3,1151	-5,8890	16	0,000*
pm-Ad1F		24,08				
pm-Ad2I		14,72				
DIFFERENCE	17	-3,65	2,5734	-5,8412	16	0,000*
pm-Ad2F		18,37				
Ad2-soI		23,07				
DIFFERENCE	17	2,39	2,3766	4,1606	16	0,000*
Ad2-soF		20,68				
pm-soI		37,80				
DIFFERENCE	17	-1,25	1,3297	-3,8686	16	0,001*
pm-soF		39,05				
ER-Ad2I		38,86				
DIFFERENCE	17	-8,09	6,4404	-5,1820	16	0,000*
ER-Ad2F		46,95				

Source: Research data – PUCPR.

Legend: GL: freedom grades.

Notes: **I**: initial measure; **F**: final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

Table VI – Wilcoxon's test – mouth breathing

Paires – Variables	n	Ranks	Ranks Mean	Z	P value	
Ad1-Ba F – Ad1-Ba I	17	Negative	17	9,00	-3,6218	0,000*
		Positive	0			
		Ties	0			
pm-Ba F – pm-Ba I	17	Negative	1	12,00	-3,0533	0,002*
		Positive	16			
		Ties	0			
ER-Ad1 F – ER-Ad1 I	17	Negative	0	9,00	-3,6213	0,000*
		Positive	17			
		Ties	0			

Source: Research data – PUCPR.

Notes: **I**: initial measure; **F**: final measure.

*Significant at level $p \leq 0,05$.

12. Ethical Committee in Research



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Curitiba, 09 de março de 2004.

Of. 042/04/CEP-CCBS

Ref. "Avaliação cefalométrica longitudinal da nasofaringe em indivíduos com oclusão clinicamente normal e maloclusão Classe II Divisão 1 de Angle".

Prezado (a) Pesquisador (es),

Venho por meio desta informar a Vossa Senhoria que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde PUCPR, no dia 09 de março do corrente ano aprovou o Projeto Intitulado "Avaliação cefalométrica longitudinal da nasofaringe em indivíduos com oclusão clinicamente normal e maloclusão Classe II Divisão 1 de Angle", pertencente ao Grupo III, sob o registro no CEP nº 191 e será encaminhado a CONEP para o devido cadastro. Lembro ao senhor (a) pesquisador (a) que é obrigatório encaminhar relatório anual parcial e relatório final a este CEP.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, belonging to Prof. Dr. Emilio José Scheer Neto, is written over a large, faint circular stamp.

Prof. Dr. Emilio José Scheer Neto.
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilma Sra.
Tatiana Banzatto Kreia

ARTIGO EM PORTUGUÊS

1. Título

Correlação da nasofaringe de acordo com o modo respiratório, em indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle

Tatiana Banzatto Kreia

Cirurgiã-Dentista graduada pela PUCPR

Aluna do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Mestrado Acadêmico –
Área de Concentração em Ortodontia – PUCPR

Rua Prof. Leonardo Cobbe, 195, Barreirinha

CEP 82220-050 – CURITIBA – Paraná – Brasil

Telefone residencial: 41 9115-5719

Telefone comercial: 41 252-7369

Fax: 41 271-1405

Email: tatibk@terra.com.br

Orlando Tanaka

Doutor em Odontologia – Ortodontia – FO-UFRJ

Professor Titular do Curso de Odontologia, Mestrado e Especialização em
Ortodontia da PUCPR

2. Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar medidas cefalométricas da nasofaringe e correlacioná-las com o modo respiratório. Quarenta e um indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1, com idades de 10 anos e 9 meses a 14 anos foram avaliados em dois momentos, M1 e M2, com intervalo de 2 anos e 5 meses. Em telerradiografias em norma lateral foram obtidas medidas da nasofaringe quanto: ao espaço aéreo; espessura da parede posterior; a profundidade da nasofaringe esquelética e porcentagem do espaço aéreo. Quando comparadas as medidas cefalométricas nos dois momentos (M1 e M2), observou-se que todas as variáveis apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0.05$). Os indivíduos respiradores predominantemente nasais tiveram o espaço aéreo nasofaríngeo e a sua porcentagem maiores, enquanto que nos indivíduos respiradores predominantemente bucais a espessura na parede posterior da nasofaringe foi maior ($p \leq 0.05$). Concluiu-se que as medidas cefalométricas da nasofaringe apresentaram relação com o modo respiratório. E ao final de 29 meses, o espaço aéreo nasofaríngeo, a sua porcentagem e a profundidade da nasofaringe esquelética aumentaram, enquanto a espessura da parede posterior da nasofaringe diminuiu, independente do modo respiratório.

3. Introdução

As diferenças faciais encontradas em uma população são, quase sempre, devidas à genética. Porém, a face e todo o organismo podem ter o seu crescimento e desenvolvimento alterados por problemas de saúde geral, de relacionamento das estruturas do organismo ou por influências ambientais¹.

Durante a vida, as necessidades respiratórias podem alterar a base postural na qual as atividades orais se iniciam². Uma alteração de ordem funcional, representada por obstrução respiratória nasal, promove uma série de influências prejudiciais ao processo dinâmico de crescimento e desenvolvimento dentofacial³. A respiração normal engloba a utilização adequada das vias aéreas superiores e nasofaríngeas. O aumento anormal das estruturas presentes nestas regiões, principalmente da tonsila faríngea, pode bloquear a passagem de ar causando o quadro de respiração bucal⁴.

A função naso-respiratória alterada exerce efeito prejudicial sobre o crescimento e o desenvolvimento facial normais, originando desequilíbrios entre os vários componentes morfo-funcionais da face, que resultam em alterações funcionais, neuromusculares, esqueléticas e mal-posicionamentos dentários⁵.

O bloqueio parcial das vias aéreas superiores, muitas vezes causado pela hipertrofia da tonsila faríngea, tem sido indicado como fator responsável pelas mudanças do modo respiratório de nasal para bucal envolvendo uma série de adaptações posturais incluindo posição alterada de cabeça, mandíbula, lábios e língua^{6,7,8,9,10,11,12,13,14}. É importante ressaltar que, embora a hipertrofia da tonsila faríngea seja a causa mais freqüente da respiração predominantemente bucal,

outros fatores etiológicos também devem ser citados como responsáveis pela obstrução das vias aéreas superiores, tais como: obstrução da orofaringe pelo aumento das tonsilas palatinas¹⁵; rinites alérgicas^{14,16,17}; desvio do septo nasal¹⁸; condições gerais de saúde do indivíduo (sífilis, tumores, pólipos e cistos)¹⁹; cornetos nasais aumentados¹⁶; hábitos e patologias obstrutivas associadas¹⁴.

O estudo da imagem radiográfica da tonsila faríngea desperta interesses, tanto da área médica (otorrinolaringologistas) quanto da odontológica (ortodontistas e odontopediatras)¹³. A telerradiografia em norma lateral²⁰ tem sido muito utilizada como meio de diagnóstico por imagem da tonsila faríngea e do espaço nasofaríngeo, proporcionando avaliação das condições respiratórias^{21,22}, além de ser confiável, simples e pelo contraste e nitidez que as suas imagens apresentam.

Thüer et al.²³ afirmaram que a telerradiografia em norma lateral fornece informações equivalentes ao exame rinomanométrico. E a distância do palato mole à parede faríngea posterior obtida nesta telerradiografia, tem se mostrado melhor quando comparada a outros métodos radiográficos na determinação do tamanho da tonsila faríngea e do espaço nasofaríngeo. Além disso, o fato de o paciente ter a sua cabeça imobilizada por meio de um cefalostato, possibilita a obtenção de telerradiografias em norma lateral padronizadas com imagens da tonsila faríngea e do espaço nasofaríngeo na mesma distância, na mesma posição e em épocas diferentes²⁴. No entanto, deve-se ressaltar que a telerradiografia em norma lateral fornece apenas uma imagem bidimensional o que possibilita avaliar a profundidade (dimensão ântero-posterior) e a altura do

espaço nasofaríngeo, enquanto que as dimensões transversais (laterais) só poderiam ser obtidas a partir de telerradiografias em norma frontal^{13,22,25,26}.

A relação entre a obstrução das vias aéreas superiores, a respiração bucal e o desenvolvimento dentocraniofacial apresenta aspecto multidisciplinar em razão dos diferentes sistemas anatômicos envolvidos, os quais interagem durante a função. Como a respiração nasal constitui estímulo para o crescimento e desenvolvimento dos espaços nasal, bucal, faríngeo, e do complexo craniofacial, é importante que as especialidades envolvidas no tratamento do indivíduo tenham visão do problema em todos os seus aspectos para buscar a saúde, o desenvolvimento e o bem estar físico e mental.

Observando as discussões em trabalhos que abordam a relação do modo respiratório com o crescimento e desenvolvimento dentocraniofacial e devido à escassez de estudos longitudinais que avaliem as modificações das vias aéreas superiores, o presente estudo tem o objetivo de avaliar e correlacionar o espaço aéreo nasofaríngeo; a espessura da parede posterior da nasofaringe e a profundidade da nasofaringe esquelética, de acordo com o modo respiratório.

4. Material e Método

A amostra para este estudo foi obtida a partir de exames complementares iniciais realizados em outubro de 2001 em 73 indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle²⁷ matriculados em duas escolas da rede estadual de ensino da cidade de Curitiba, Paraná. Para a realização dos exames atuais, conseguiu-se contactar 41 indivíduos.

O estudo cefalométrico da nasofaringe e a sua relação com o modo respiratório foi realizado nesses 41 indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle, sendo que 24 deles eram respiradores predominantemente nasais e 17 predominantemente bucais, 18 do gênero masculino e 23 do feminino, sem histórico de tratamento ortodôntico. De cada indivíduo foram obtidas telerradiografias em norma lateral em dois momentos, outubro de 2001 (momento 1 (M1) – cujas variáveis foram denominadas de inicial – **I**), com idades entre 10 anos e 9 meses e 14 anos e em abril de 2004 (momento 2 (M2) – cujas variáveis foram denominadas de final – **F**), com idades entre 13 anos e 4 meses e 16 anos e 6 meses, totalizando intervalo médio de 2 anos e 5 meses. A amostra foi dividida em dois grupos. O grupo 1 foi composto pelos indivíduos respiradores predominantemente nasais e o grupo 2 pelos respiradores predominantemente bucais.

A partir das telerradiografias em norma lateral obtidas nos dois momentos, foram realizados os traçados cefalométricos, considerando-se as estruturas anatômicas de interesse.

Para maior fidelidade dos cefalogramas, os mesmos foram realizados por um único operador, em ambiente escuro preparado para este fim. Os valores das medidas da nasofaringe foram obtidos utilizando-se paquímetro digital (DIGIT-CAL TESA S.A[®]), com precisão de centésimos de milímetros. Em seguida, calculou-se a diferença entre a medida inicial (M1) e a final (M2) para a avaliação das modificações da região da nasofaringe, representada pela letra Δ .

Comparou-se entre os indivíduos respiradores predominantemente nasais (grupo 1) e os predominantemente bucais (grupo 2), as medidas lineares da nasofaringe no momento 1 (M1), no momento 2 (M2) e avaliou-se em ambos os grupos as eventuais alterações neste período de 29 meses.

Os seguintes pontos cefalométricos foram utilizados (Figura 1):

S (Sela)²⁸; Ba (Básio)²⁸; pm (Pterigomaxilar)²⁹; so (Esfenoccipital)²⁹; ad₁ (Nasofaríngeo 1)²⁹ e ad₂ (Nasofaríngeo 2)²⁹.

Foram obtidas as seguintes medidas cefalométricas da nasofaringe (Figura 1):

Profundidade da nasofaringe esquelética²⁹:

pm-so – distância do ponto pm ao ponto so;

pm-Ba – distância do ponto pm ao ponto Ba.

Espaço aéreo nasofaríngeo²⁹:

pm-ad₂ – distância do ponto pm ao ponto ad₂;

pm-ad₁ – distância do ponto pm ao ponto ad₁.

Espessura da parede posterior da nasofaringe³⁰:

ad₂-so – distância do ponto ad₂ ao ponto so;

ad₁-Ba – distância do ponto ad₁ ao ponto Ba.

Porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo³¹:

ER-ad₁ – porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo da linha pm-ad₁, em relação à linha pm-Ba, obtida pela fórmula:

$$ER-ad_1 = \frac{pm - ad_1}{pm - Ba} \times 100$$

ER-ad₂ – porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo da linha pm-ad₂, em relação à linha pm-so, obtida pela fórmula:

$$ER-ad_2 = \frac{pm - ad_2}{pm - so} \times 100$$

Figura 1 (Anexo-página 63)

Análise estatística

Para comparar as médias obtidas para cada variável analisada segundo o modo respiratório, testou-se inicialmente se todas as variáveis apresentavam distribuição normal utilizando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal ($p \geq 0,05$), utilizou-se o teste “t” de *Student* para amostras independentes e para as que não apresentaram normalidade, utilizou-se o teste não-paramétrico *U de Mann-Whitney*.

Em seguida, emparelhou-se as medidas obtidas no momento inicial com as obtidas no momento final de todas as variáveis analisadas de acordo com o modo respiratório. Para tais emparelhamentos, utilizou-se o teste “t” de *Student* para amostras dependentes para as variáveis que apresentaram distribuição normal e o teste não-paramétrico de *Wilcoxon* para as que não apresentaram distribuição normal ($p \leq 0,05$).

Quantificação dos erros aleatórios

Realizou-se a variância do erro em relação à variância total dos coeficientes de confiabilidade para cada variável analisada, medida em dois momentos^{32,33}. Observou-se que nenhuma das variáveis analisadas neste estudo ultrapassou 3% do erro.

5. Resultados

Segundo o modo respiratório, o teste “t” de *Student* para amostras independentes detectou diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) na medida inicial do espaço aéreo nasofaríngeo (pm-ad1I; pm-ad2I), na medida final da espessura na parede posterior da nasofaringe (ad1-BaF; ad2-soF) e nas variáveis Δ pm-ad1, ad2-soI, ER-ad1I e ER-ad1F (Tabela 1). O teste *U de Mann-Whitney* mostrou diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) nas variáveis ad1-BaI, Δ pm-Ba, ER-ad2I e ER-ad2F (Tabela 2).

Quando realizou-se o emparelhamento das médias obtidas, nos indivíduos respiradores predominantemente nasais, o teste “t” de *Student* para amostras dependentes detectou aumento estatisticamente significativo ($p \leq 0,05$) no espaço aéreo nasofaríngeo (pm-ad1; pm-ad2) e diminuição estatisticamente significativa na variável ad1-Ba, do momento inicial (M1) para o final (M2) (Tabela 3). O teste de *Wilcoxon* acusou aumento estatisticamente significativo ($p \leq 0,05$) na porcentagem do espaço aéreo nasofaríngeo (ER-ad1; ER-ad2) e na variável pm-so, enquanto que a variável ad2-so apresentou diminuição significativa do momento inicial (M1) para o final (M2) (Tabela 4). Nos indivíduos respiradores predominantemente bucais, o teste “t” de *Student* para amostras dependentes mostrou aumento estatisticamente significativo ($p \leq 0,05$) no espaço aéreo nasofaríngeo (pm-ad1 e pm-ad2) e nas variáveis pm-so e ER-ad2 e diminuição estatisticamente significativa na variável ad2-so do momento inicial para o final (Tabela 5), enquanto que o teste de *Wilcoxon* detectou aumento estatisticamente

significante das variáveis pm-Ba e ER-ad1 e diminuição estatisticamente significativa ($p \leq 0,05$) na variável ad1-Ba (Tabela 6).

6. Discussão

A observação das vias aéreas superiores, por meio de telerradiografias em norma lateral como um exame complementar, é de suma importância, pois se pode diagnosticar em idade precoce um possível estabelecimento da obstrução respiratória nasal, prevenindo assim, alterações funcionais e estéticas no sistema estomatognático dos indivíduos que tendem a realizar sua respiração predominantemente pela cavidade bucal.

A realização de estudos longitudinais é importante para o acompanhamento e controle do crescimento e desenvolvimento craniofacial, porém uma das suas limitações é a manutenção do número de indivíduos da amostra. Neste estudo não foi diferente, inicialmente a amostra foi composta de 73 indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle e ao final, mantiveram-se apenas 41 indivíduos. Apesar dessas dificuldades, a realização destes estudos deve ser incentivada para definir melhores parâmetros do crescimento e desenvolvimento da tonsila faríngea e do espaço aéreo nasofaríngeo em indivíduos com modos respiratórios predominantemente bucal e nasal.

Para Ricketts³⁴ e Subtelny^{4,35}, a hipertrofia da tonsila faríngea pode contribuir para o surgimento de um quadro de respiração predominantemente bucal, entretanto para Alcaza et al.³⁶, Emslie et al.³⁷, Diamond¹⁰, Fujioka et al.²¹ Linder-Aronson⁹, Linder-Aronson e Backström³⁸ e Steele et al.³⁹ não é a hipertrofia da tonsila que levaria a este quadro de respiração e sim o seu relacionamento com a nasofaringe esquelética. Porém, segundo Proffit e Fields², a respiração

predominantemente bucal pode ser um hábito, e ocorrer sem a presença de qualquer obstrução das vias aéreas superiores.

O tamanho do espaço aéreo nasofaríngeo é importante para a realização da atividade respiratória normal e a sua redução pode acarretar dificuldades na respiração nasal promovendo o quadro de respiração bucal, que produz alterações no sistema estomatognático e no crescimento craniofacial dos indivíduos⁴⁰.

A telerradiografia em norma lateral²⁰ vem sendo bastante utilizada para o diagnóstico da obstrução das vias aéreas superiores e conseqüentemente, do quadro de respiração bucal^{4,21,22,26,38,41,42}, bem como para as avaliações da região da nasofaringe e do tamanho da tonsila faríngea^{4,26}, apesar de apresentar como limitação a obtenção de uma imagem bidimensional^{9,13,22,25,26}.

A época do pico do surto de crescimento da tonsila faríngea, assim como o início da sua redução ou atrofia, é controversa na literatura. Subtelny⁴, Diamond¹⁰, Linder-Aronson e Leighton³⁰, Subtelny³⁵, Handelman e Osborne⁴³ afirmaram que o pico de crescimento da tonsila ocorre entre os 9 e 15 anos de idade, Fujioka et al.²¹ aos 4 anos e 6 meses de idade, Gonçalves et al.¹³ entre os 4 e 7 e Crouse et al.⁴⁴ 10 anos de idade. Quanto à época de redução ou atrofia da tonsila faríngea, Linder-Aronson e Leighton³⁰, Fujioka et al.²¹, Crouse et al.⁴⁴ afirmaram que ocorre entre os 12 e 15 anos, Gonçalves et al.¹³ aos 18 anos e Subtelny⁴ e Diamond¹⁰ na idade adulta. Independente da média de idade preconizada para o pico e início da redução do tamanho da tonsila faríngea, todos os autores concordam que com o

aumento da faixa etária e com o crescimento esquelético dos indivíduos, o espaço aéreo nasofaríngeo torna-se mais amplo.

No presente estudo percebeu-se que no período médio de 29 meses de observação, tanto nos indivíduos respiradores predominantemente bucais quanto nos nasais, o espaço aéreo nasofaríngeo (pm-ad1; pm-ad2) e a porcentagem do espaço aéreo nasofaríngeo (ER-ad1; ER-ad2) tiveram um aumento estatisticamente significativo, enquanto que a espessura na parede posterior da nasofaringe (ad1-Ba; ad2-so), apresentou uma diminuição (Tabelas 3 a 6), provavelmente devido à atrofia da tonsila faríngea, com conseqüente aumento do espaço aéreo nasofaríngeo^{21,44}. Os resultados estão de acordo com os de Linder-Aronson e Leighton³⁰ que em estudo longitudinal com 56 indivíduos com idades entre 3 e 16 anos, observaram aumento do espaço aéreo nasofaríngeo e diminuição da espessura da parede posterior da nasofaringe, a partir dos 13 anos de idade.

Os resultados se devem as faixas etárias da amostra avaliada corresponderem ao início da curva decrescente do crescimento puberal desses indivíduos. Nesta época, o tamanho da tonsila faríngea já está diminuindo, enquanto que o crescimento e desenvolvimento da nasofaringe esquelética está quase completo³⁰, porém o tamanho final da nasofaringe é definido somente após o final do crescimento esquelético dos indivíduos⁴⁵. E ainda devido às medidas cefalométricas da nasofaringe apresentarem como pontos de referência para as suas medidas, a parede anterior da tonsila faríngea ou parede posterior da

nasofaringe (ad1 e ad2). Sendo assim, essas medidas cefalométricas possuem as suas dimensões influenciadas pelo tamanho da tonsila faríngea.

Observou-se também nesse estudo, que a profundidade da nasofaringe esquelética (pm-Ba; pm-so) aumentou nesse período, provavelmente devido ao crescimento esquelético dos indivíduos (Tabelas 3 a 6).

No presente estudo, ao se realizar comparações das grandezas cefalométricas da nasofaringe entre indivíduos respiradores predominantemente bucais e nasais, observou-se que existe relação entre essas grandezas e o modo respiratório. O espaço aéreo nasofaríngeo (pm-ad1; pm-ad2) revelou-se maior nos indivíduos respiradores predominantemente nasais do que nos predominantemente bucais (Tabela 1), concordando com os resultados de Linder-Aronson e Henrikson²⁹, que ao avaliarem uma amostra de 109 indivíduos, observaram o espaço aéreo nasofaríngeo maior nos indivíduos respiradores predominantemente nasais, com os de Poole et al.²², que após avaliarem mais de 200 medidas cefalométricas, sendo duas correspondentes ao espaço aéreo nasofaríngeo, observaram também que as medidas eram maiores nos indivíduos respiradores predominantemente nasais. Sendo também semelhante aos resultados de Bittercourt et al.⁴⁶ que ao avaliarem o espaço aéreo nasofaríngeo em 60 indivíduos, 24 respiradores bucais, 18 respiradores nasais e 18 respiradores naso-bucais, verificaram que o espaço aéreo nasofaríngeo eram maior nos indivíduos respiradores predominantemente nasais. Da mesma forma, Diamond¹⁰, Ricketts^{34,47} e Subtelny^{4,35}, verificaram relação entre a respiração bucal e as dimensões diminuídas da nasofaringe.

Os resultados obtidos revelaram que a espessura da parede posterior da nasofaringe (ad2-so; ad1-Ba) demonstrou ser maior nos indivíduos respiradores predominantemente bucais e a porcentagem do espaço aéreo nasofaríngeo (ER-ad1; ER-ad2) revelou-se maior nos indivíduos predominantemente nasais (Tabelas 1 e 2). Segundo Emslie et al.³⁷ e Steele³⁹, a predisposição anatômica, ou seja, o estreitamento do espaço aéreo nasofaríngeo e a obstrução nasofaringeana, são os fatores envolvidos na etiologia da respiração bucal e nas diferenças das dimensões da nasofaringe entre os indivíduos respiradores predominantemente nasais e bucais, onde uma tonsila faríngea extremamente hipertrófica causa redução da nasofaringe³⁴.

Tanto o espaço aéreo nasofaríngeo e a sua porcentagem quanto a espessura da parede posterior da nasofaringe são influenciados pelo tamanho da tonsila faríngea, uma vez que os pontos ad1 e ad2 localizam-se na parede anterior da tonsila. Sendo assim, quanto menor a hipertrofia da tonsila, maiores serão as medidas do espaço aéreo nasofaríngeo e a porcentagem do mesmo, e menor será a medida da espessura na parede posterior da nasofaringe. Entretanto para a avaliação da porcentagem do espaço aéreo nasofaríngeo não se deve considerar somente o tamanho da tonsila, pois segundo Diamond¹⁰; Ricketts^{34,47} e Subtelny⁴, não é o seu tamanho absoluto o fator mais importante para indicar a obstrução das vias aéreas, mas também o espaço disponível na nasofaringe, que deve ser suficiente para a expiração e a inspiração^{26,46}.

Na presente pesquisa foi possível observar, ainda, que a profundidade da nasofaringe esquelética (pm-Ba; pm-so) não é influenciada pelo modo respiratório,

uma vez que as médias mostraram-se semelhantes para ambos os grupos (Tabelas 1 e 2). Esse resultados são semelhantes aos de Neivert¹ que observou que indivíduos respiradores predominantemente bucais podem apresentar a profundidade da nasofaringe esquelética sem alterações significativas nas suas dimensões quando comparados com indivíduos respiradores predominantemente nasais. Da mesma forma, Fêo et al.⁴⁸ e Silva⁴⁹ ao avaliarem cefalometricamente a profundidade da nasofaringe esquelética, tinham verificado não existir diferença estatisticamente significativa entre indivíduos respiradores predominantemente nasais e bucais.

O tamanho da tonsila faríngea é o grande responsável pela alteração na dimensão da nasofaringe^{4,13,25,26,34,40}, e como as medidas da profundidade da nasofaringe esquelética não são influenciadas pelo tamanho da tonsila faríngea, talvez esse fato possa explicar a não existência de diferenças entre os valores dessa medida cefalométrica da nasofaringe entre os indivíduos respiradores predominantemente nasais e bucais.

Embora o presente estudo tenha apresentado resultados consistentes sobre a influência do modo respiratório nas dimensões da nasofaringe avaliadas, torna-se necessário a realização de outros estudos, para que se possa definir melhores parâmetros em relação ao desenvolvimento da tonsila faríngea (pico de crescimento e atrofia), com amostras maiores, categorizadas por modo respiratório, gênero, tipo de oclusão e com avaliações longitudinais da infância até a idade adulta.

7. Conclusão

1. O espaço aéreo nasofaríngeo, a sua porcentagem e a espessura da parede posterior da nasofaringe são influenciados pelo modo respiratório;
2. Com o crescimento e o desenvolvimento das vias aéreas superiores, o espaço aéreo nasofaríngeo, a sua porcentagem e a profundidade da nasofaringe esquelética aumentaram, enquanto que a espessura da parede posterior da nasofaringe diminuiu, independente do modo respiratório.

8. Referências

1. Neivert H. The lymphoid tissue problem in the upper respiratory tract. *Am J Orthod and Oral Surg* 1939, 25:544-54.
2. Proffit W, Fields H. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Company, 2000.
3. Pruzansky S. Roentgencephalometric studies of tonsil and adenoids in normal and pathologic states. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975;84:55-62.
4. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980;50:147-64.
5. Vig KWL. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:606-11.
6. Neivert H. Rhinologic experiences to aid the orthodontics. *Am J Orthod* 1949;35:167-78.
7. Backlund E. Facial growth and the significance of oral habits, mouthbreathing and soft tissues from malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1963;21:1-139.
8. Schulhof RJ. Consideration of airway in Orthodontics. *J C O* 1978;12:440-44.
9. Linder-Aronson S. Respiration function in relation to facial morphology and the dentition. *Brit J Orthod* 1979;6:59-71.
10. Diamond O. Tonsil and adenoids: why the Dilemma? *Am J Orthod* 1980;78:495-503.

11. Adamidis IP, Spyropoulos MN. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the tongue, the mandible and the hyoid bone. *Eur J Orthod* 1983;5:287-94.
12. Kerr WJ. The nasofarynx, face height and overbite. *Angle Orthod* 1985;55:31-6.
13. Gonçalves M, Haiter Neto F, Golçalves A, Almeida SM. Avaliação radiográfica da cavidade nasofaríngea em indivíduos com idades entre quarto e dezoito anos. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1996;10:1-7.
14. Motonaga SM, Berti LC, Anselmo-Lima W. T. Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2000;66:373-9.
15. Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J, Neander P, Hellman JL. Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod* 1990;11:416-29.
16. Gray BF. Nasal obstruction and malocclusion of the teeth. *Items of Interest* 1906;29:119-29.
17. Sassouni V, Shinorhokian H, Zullo TH, Murphey SM, Landay RA. The influence of perennial allergic rhinitis on facial type and a pilot study of effect of allergy management on the facial growth patterns. *Ann Allergy* 1985;54:493-7.
18. Carmody TE. Notes on mouth breathing. *Items of Interest* 1906;27:200-01.
19. Pullen HA. Mouth-breathing. *Dent Cosmos* 1906;48:998-1014.
20. Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931;1: 45-73.

21. Fujioka M, Young LW, Girdany BR. Radiographic evaluation of adenoidal size in children: adenoidal-nasopharyngeal ratio. *Am J Roentgenol* 1979;133:401-4.
22. Poole MN, Engel GA, Chaconas SJ. Nasopharyngeal cephalometrics. *Dental Radiol* 1980;49:266-71.
23. Thüer U, Kuster R, Ingervall B. A comparison between anamnestic rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing. *Eur J Orthod* 1989;11:161-8.
24. Subtelny JD. The significance of adenoid tissue in Orthodontia. *Angle Orthod* 1954; 24:59-69.
25. Linder-Aronson S. Adenoids. Their effects on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of facial skeleton and dentition. *Acta Otolaryng Suppl* 1970; 265:1-132.
26. Silva Filho OG, Souza EG, Scaf G, Filho LP. Dimensões da nasofaringe em crianças de 7 anos de idade, portadoras de oclusão normal – avaliação pela cefalometria. *Ortodontia* 1989;22-23:20-30.
27. Angle EH. Classification on malocclusion. *Dental Cosmos* 1899;45:248-64.
28. Broadbent BH, Broadbent Jr BH, Golden WH. Bolton standards of dentofacial growth. St Louis: C. V. Mosby, 1975.
29. Linder-Aronson S, Henrikson OO. Radiocephalometric analysis of anteroposterior nasopharyngeal dimensions in 6 to 12 year-old mouth breathers compared with nose breathers. *O R L* 1973;35:19-29.

30. Linder-Aronson S, Leighton BC. A longitudinal study of development of the posterior nasopharyngeal wall between 3 and 16 years of age. *Eur J Orthod* 1983;5:47-58.
31. Orellana B. Avaliação cefalométrica da nasofaringe e sua relação com o padrão vertical em crianças com maloclusão de Classe II (Angle). Curitiba, 2001, 85f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) PUCPR.
32. Midtgard J, Björk G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974;4:56-62.
33. Houston WJB. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983;83:382-90.
34. Ricketts RM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968;54:495-507.
35. Subtelny JD. Effect of diseases of tonsils and adenoids on dentofacial morphology. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1975;84:50-4.
36. Alcaza NMPV, Freitas MR, Janson G, Henriques, JFC, Freitas KMS. Estudo cefalométrico comparativo dos espaços naso e bucofaríngeo nas más oclusões Classe I e Classe II, Divisão 1, sem tratamento ortodôntico, com diferentes padrões de crescimento. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004;9:68-76.
37. Emslie RD, Massler M, Zwemer JD. Mouth breathing: etiology and effects (a review). *J Am Dent Assoc* 1952;44:506-21.

38. Linder-Aronson S, Backström A. A comparison between mouth and nose breathers with respect to occlusion and facial dimensions. *Odont Revy* 1960;11:343-76.
39. Steele CM. Forum on the tonsil and adenoid problem in orthodontics. An otolaryngologist views the tonsil and adenoid problem. *Am J Orthod* 1968;54:485-91.
40. Santos-Pinto A, Paulin RF, Melo ACM, Martins LP. A influência da redução do espaço nasofaringeano na morfologia facial de pré-adolescentes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004;9:19-26.
41. Quick OA, Gundlach KKH. Adenoid facies. *The Laryngoscope* 1978;88:327-32.
42. McNamara Jr JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981;51:269-99.
43. Handelman CS, Osborne G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;46:243-59.
44. Crouse U, Alava L, Warren DW, Wood CL. A longitudinal study of nasal airway size from age 9 to age 13. *Angle Orthod* 1999;69:413-8.
45. Tourné LPM. Growth of the pharynx and its physiologic implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99:129-39.
46. Bittencourt MAV, Araújo TM, Bolognese AM. Dimensão do espaço nasofaringeano em indivíduos portadores de maloclusão de Classe II. *Ortodontia* 2002; 35:16-30.

47. Ricketts RM. The cranial base and soft structures in cleft palate speech and breathing. *Plast Reconstr Surg* 1954;14:47-61.
48. Fêo MTO, Almeida RR, Fêo OS, Martins DR. Estudo esquelético da área nasal e nasofaríngea em respiradores bucais e respiradores normais pela cefalometria radiográfica. *Estomat Cult* 1972;6:163-71.
49. Silva MAD. Avaliação cefalométrica da nasofaringe esquelética com a dimensão vertical anterior, em crianças com maloclusão de Classe I ou oclusão normal, e de acordo com o modo respiratório. Curitiba, 2000. 85f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Ortodontia) PUCPR.

9. Endereço para solicitação de *reprint*

Tatiana Banzatto Kreia

Rua Prof. Leonardo Cobbe, 195, Barreirinha

CEP 82220-050

CURITIBA – Paraná – Brasil

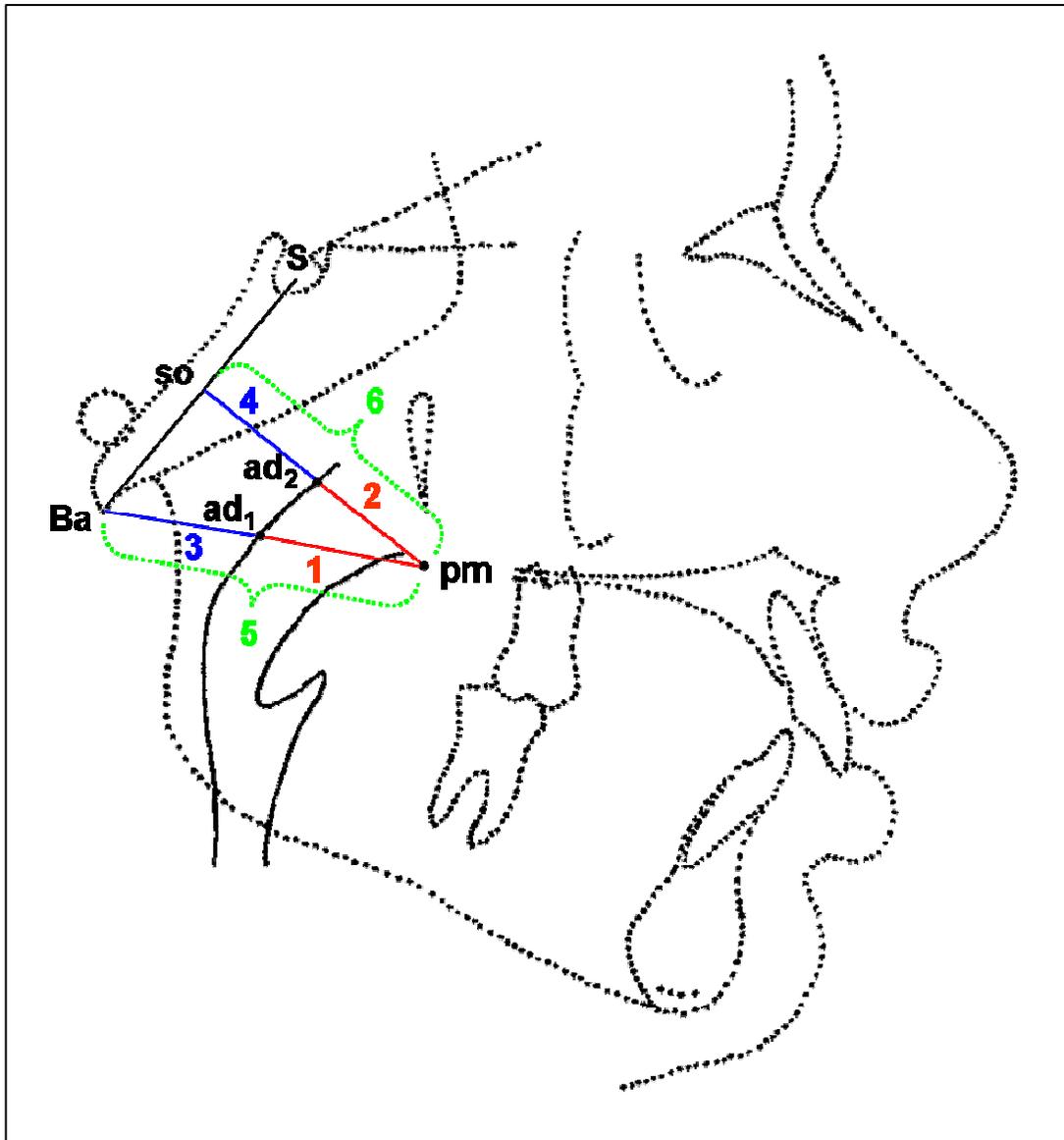
Email: tatibk@terra.com.br

10. Legendas e Ilustrações

Figura 1: pontos e medidas cefalométricas da nasofaringe utilizados

Notas: Pontos: S – Sela; Ba – Básio; so – Esfenoccipital; pm – Pterigomaxilar; Ad₂ – nasofaríngeo 2; Ad₁ – nasofaríngeo 1;

Medidas: 1 – pm-ad₁; 2 – pm-ad₂; 3 – ad₁-Ba; 4 – ad₂-so; 5 – pm-Ba; 6 – pm-so.



11. Tabelas

TABELA 1 – TESTE “t” DE *STUDENT* PARA AMOSTRAS INDEPENDENTES
SEGUNDO O MODO RESPIRATÓRIO

VARIÁVEL	RESPIRAÇÃO	n	MÉDIA	t	GL	VALOR P
pm-Ad1I	Nasal	24	22,43	2,9241	39	0,006*
	Bucal	17	19,63			
pm-Ad1F	Nasal	24	25,07	1,1249	39	0,267
	Bucal	17	24,08			
Δ pm-Ad1	Nasal	24	-2,64	2,2075	39	0,033*
	Bucal	17	-4,45			
pm-Ad2I	Nasal	24	17,19	2,5435	39	0,015*
	Bucal	17	14,72			
Δ pm-Ad2	Nasal	24	-3,25	0,5544	39	0,583
	Bucal	17	-3,64			
Ad1-BaF	Nasal	24	17,52	-3,0366	39	0,004*
	Bucal	17	20,00			
Ad2-soI	Nasal	24	20,42	-2,4940	39	0,017*
	Bucal	17	23,07			
Ad2-soF	Nasal	24	18,66	-2,0594	39	0,046*
	Bucal	17	20,68			
pm-BaI	Nasal	24	42,17	-0,1972	39	0,845
	Bucal	17	42,40			
pm-BaF	Nasal	24	42,59	-1,1840	39	0,244
	Bucal	17	44,08			
ER-Ad1I	Nasal	24	53,10	-3,6846	39	0,000*
	Bucal	17	46,35			
ER-Ad1F	Nasal	24	58,87	3,1261	39	0,003*
	Bucal	17	54,65			

FONTE: Dados da pesquisa – PUCPR

LEGENDA: GL: graus de liberdade.

NOTAS: I: medida inicial; F: medida final; Δ: Incremento da medida inicial em relação a medida final.

* Significante a nível $p \leq 0.05$.

TABELA 2 – TESTE “U” DE MANN-WHITNEY SEGUNDO O MODO RESPIRATÓRIO

VARIÁVEL	RESPIRAÇÃO	n	MÉDIA DOS RANKS	Z	VALOR P
pm-Ad2F	Nasal	24	23,88	-	-
	Bucal	17	16,94	-1,8259	0,067
Ad1-Bal	Nasal	24	16,83	-	-
	Bucal	17	26,88	-2,6463	0,008*
Δ Ad1-Ba	Nasal	24	21,38	-	-
	Bucal	17	20,47	-0,2381	0,811
Δ Ad2-so	Nasal	24	20,62	-	-
	Bucal	17	21,53	-0,2381	0,811
Δ pm-Ba	Nasal	24	24,52	-	-
	Bucal	17	16,03	-2,2363	0,025*
pm-sol	Nasal	24	21,25	-	-
	Bucal	17	20,65	-0,1587	0,873
pm-soF	Nasal	24	21,46	-	-
	Bucal	17	20,35	-0,2911	0,770
Δ pm-so	Nasal	24	21,10	-	-
	Bucal	17	20,85	-0,0661	0,947
Δ ER-Ad1	Nasal	24	22,79	-	-
	Bucal	17	18,47	-1,1379	0,255
ER-Ad2I	Nasal	24	24,67	-	-
	Bucal	17	15,82	-2,3287	0,019*
ER-Ad2F	Nasal	24	24,46	-	-
	Bucal	17	16,12	-2,1964	0,028*
Δ ER-Ad2	Nasal	24	21,62	-	-
	Bucal	17	20,12	-0,3969	0,691

FONTE: Dados da pesquisa – PUCPR.

NOTAS: I: medida inicial; F: medida final; Δ: Incremento da medida inicial em relação a medida final.

* Significante a nível $p \leq 0.05$.

TABELA 3 – TESTE “t” DE *STUDENT* PARA AMOSTRAS DEPENDENTES –
RESPIRAÇÃO PREDOMINANTEMENTE NASAL

VARIÁVEL	n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	t	GL	VALOR P
pm-Ad1I		22,43				
DIFERENÇA	24	-2,64	2,1242	-6,1020	23	0,000*
pm-Ad1F		25,07				
pm-Ad2I		17,19				
DIFERENÇA	24	-3,24	1,9906	-8,0004	23	0,000*
pm-Ad2F		20,43				
Ad1-BaI		19,74				
DIFERENÇA	24	2,22	1,7617	6,1882	23	0,000*
Ad1-BaF		17,52				
pm-BaI		42,17				
DIFERENÇA	24	-0,42	1,7347	-1,1872	23	0,247
pm-BaF		42,59				

FONTES: Dados da pesquisa – PUCPR.

LEGENDA: **GL**: graus de liberdade.

NOTAS: **I**: medida inicial; **F**: medida final.

* Significante a nível $p \leq 0.05$.

TABELA 4 – TESTE DE WILCOXON – RESPIRAÇÃO PREDOMINANTEMENTE NASAL

PARES – VARIÁVEIS	n	RANKS	MÉDIA DOS RANKS	Z	VALOR P	
Ad2-soF – Ad2-sol	24	Negativo	23	12,04	-3,6285	0,000*
		Positivo	1	23,00		
		Empates	0			
pm-soF – pm-sol	24	Negativo	5	10,50	-2,7858	0,005*
		Positivo	19	13,03		
		Empates	0			
ER-Ad1F – ER-Ad1I	24	Negativo	1	1,00	-4,2571	0,000*
		Positivo	23	13,00		
		Empates	0			
ER-Ad2F – ER-Ad2I	24	Negativo	1	19,00	-3,7428	0,000*
		Positivo	23	12,22		
		Empates	0			

FONTE: Dados da pesquisa – PUCPR.

NOTAS: I: medida inicial; F: medida final.

* Significante a nível $p \leq 0,05$.

TABELA 5 – TESTE “t” DE *STUDENT* PARA AMOSTRAS DEPENDENTES –
RESPIRAÇÃO PREDOMINANTEMENTE BUCAL

VÁRIÁVEL	n	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	t	GL	VALOR P
pm-Ad1I		19,63				
DIFERENÇA	17	-4,45	3,1151	-5,8890	16	0,000*
pm-Ad1F		24,08				
pm-Ad2I		14,72				
DIFERENÇA	17	-3,65	2,5734	-5,8412	16	0,000*
pm-Ad2F		18,37				
Ad2-soI		23,07				
DIFERENÇA	17	2,39	2,3766	4,1606	16	0,000*
Ad2-soF		20,68				
pm-soI		37,80				
DIFERENÇA	17	-1,25	1,3297	-3,8686	16	0,001*
pm-soF		39,05				
ER-Ad2I		38,86				
DIFERENÇA	17	-8,09	6,4404	-5,1820	16	0,000*
ER-Ad2F		46,95				

FONTE: Dados da pesquisa – PUCPR.

LEGENDA: GL: graus de liberdade.

NOTAS: I: medida inicial; F: medida final.

* Significante a nível $p \leq 0.05$.

TABELA 6 – TESTE DE WILCOXON – RESPIRAÇÃO PREDOMINANTEMENTE BUCAL

PARES – VARIÁVEIS	n	RANKS	MÉDIA DOS RANKS	Z	VALOR P	
Ad1-BaF – Ad1-BaI	17	Negativo	17	9,00	-3,6218	0,000*
		Positivo	0			
		Empates	0			
pm-BaF – pm-BaI	17	Negativo	1	12,00	-3,0533	0,002*
		Positivo	16	8,81		
		Empates	0			
ER-Ad1F – ER-Ad1I	17	Negativo	0	9,00	-3,6213	0,000*
		Positivo	17			
		Empates	0			

FONTE: Dados da pesquisa – PUCPR.

NOTAS: **I**: medida inicial; **F**: medida final.

* Significante a nível $p \leq 0,05$.

12. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Curitiba, 09 de março de 2004.

Of. 042/04/CEP-CCBS

Ref. "Avaliação cefalométrica longitudinal da nasofaringe em indivíduos com oclusão clinicamente normal e maloclusão Classe II Divisão 1 de Angle".

Prezado (a) Pesquisador (es),

Venho por meio desta informar a Vossa Senhoria que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde PUCPR, no dia 09 de março do corrente ano aprovou o Projeto Intitulado "Avaliação cefalométrica longitudinal da nasofaringe em indivíduos com oclusão clinicamente normal e maloclusão Classe II Divisão 1 de Angle", pertencente ao Grupo III, sob o registro no CEP nº 191 e será encaminhado a CONEP para o devido cadastro. Lembro ao senhor (a) pesquisador (a) que é obrigatório encaminhar relatório anual parcial e relatório final a este CEP.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, belonging to Prof. Dr. Emilio José Scheer Neto, is written over the word "Atenciosamente,".

Prof. Dr. Emilio José Scheer Neto.

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilma Sra.

Tatiana Banzatto Kreia

ANEXOS

Fundamentos Teóricos

13.1 Fundamentos Teóricos

1. **Neivert (1939)** realizando revisão de literatura, afirmou que muitos pesquisadores já aceitavam o tecido linfóide faríngeo e a presença de tonsila hipertrófica como fatores etiológicos da maloclusão e do desenvolvimento anormal dos tecidos envolvidos e das partes adjacentes, sendo que os mesmos são considerados indicações e contra-indicações para intervenções cirúrgicas. O alargamento da nasofaringe é um fenômeno de crescimento realizado por duas mudanças nesse crescimento, expansão das asas do osso esfenóide e a orientação para baixo do palato. O autor afirmou que a presença de tonsila faríngea não causa deformidade nos ossos, mas que os hábitos bucais que algumas vezes resultam de hipertrofia da tonsila faríngea, pode ser o fator essencial para o mal-desenvolvimento do sistema estomatognático. Indivíduos que, na fase da infância possuem pouco ou nenhum estreitamento da nasofaringe, são respiradores bucais, mas muitas vezes estes indivíduos deixam de realizar a sua respiração pela boca, após serem submetidos à cirurgia para a remoção da tonsila faríngea. Em virtude disso, o autor observou que crianças respiradoras bucais podem apresentar a nasofaringe sem alterações significativas nas suas dimensões, justamente pelo autor acreditar que a respiração bucal é apenas um hábito e com a remoção da causa desse hábito (remoção da tonsila faríngea), o quadro de respiração bucal deixaria de existir.

4. **Subtelny (1980)** fez uma breve revisão literatura. Relatou que o aumento anormal das estruturas presentes nas vias aéreas superiores e na nasofaringe, pode bloquear a passagem de ar dentro do canal naso-respiratório, resultando numa adaptação para a respiração bucal. Existe correlação entre a hipertrofia da tonsila faríngea e a adaptação à respiração bucal, exercendo influência sobre as estruturas faciais e a oclusão. A tonsila faríngea pode ser visualizada numa telerradiografia e a avaliação de sua relação com as estruturas adjacentes e de seu tamanho relativo é muito importante. A posição relativa da tonsila faríngea pode reduzir ou até mesmo obstruir completamente a passagem aérea pela nasofaringe, tornando necessária à respiração bucal. A

tonsila faríngea surge por volta dos 6 meses a 1 ano, e entre os 2 e 3 anos de idade, ela se torna bastante abundante, ocupando quase metade da nasofaringe, atingindo o seu tamanho máximo entre 9 e 15 anos. Após isto, diminui e a via aérea nasofaringeana aumenta. Como a tonsila atinge o seu tamanho máximo um pouco antes ou durante o surto de crescimento, é importante salientar que as mudanças posturais que ocorrem com a respiração bucal, podem levar a um maior crescimento vertical, aumento da altura inferior da face e tendência à mordida aberta. A respiração bucal causada por uma obstrução nasal, causa retrusão maxilar, rotação anti-horária do platô e redução da largura da maxila. Deve-se reconhecer que a respiração bucal é um problema no contexto do desenvolvimento dentofacial e que qualquer meio que possa ser utilizado para melhorar e permitir a respiração nasal deve ser pesquisado e aplicado.

- 9. Linder-Aronson (1979)**, fez revisão de literatura a respeito da função respiratória em relação à morfologia facial e a dentição, mais especificamente sobre aqueles indivíduos que apesar de possuírem capacidade respiratória nasal, durante a maior parte do tempo respiram pela boca. O autor afirmou que existe dificuldade no diagnóstico diferencial entre indivíduos respiradores bucais e nasais, devido ao fato que os indivíduos respiradores bucais apresentam alguma capacidade de respiração nasal, e as telerradiografias em norma lateral utilizadas para a observação das vias aéreas superiores, fornece uma imagem bidimensional. O autor se baseou nos resultados obtidos de um trabalho próprio, em 1970, verificando que a hipertrofia da tonsila faríngea pode causar a respiração bucal e que não existem evidências conclusivas que indivíduos com face longa e estreita, possuam necessariamente constrição da nasofaringe, dificultando a respiração nasal. Com os resultados observados durante a revisão, pode-se supor também as seguintes afirmações: a respiração nasal deficiente pode afetar a morfologia facial e a dentição; as crianças com mordida cruzada ou aberta devem ser tratadas, e que de alguma forma existem riscos, nos quais os fatores funcionais associados à respiração anormal possam atuar contra o tratamento ortodôntico.

10. Diamond (1980), observou em seu estudo que a remoção das tonsilas palatinas e faríngea hipertróficas durante o período de crescimento pode comprometer respostas imunológicas nasofaríngeas locais e toda a imunidade das vias respiratórias, visto que estão localizadas estrategicamente em áreas de exposição inicial a antígenos, estando possivelmente envolvidas no desenvolvimento e manutenção do sistema imune. O autor afirma ainda que existe uma carência de evidências científicas dos verdadeiros benefícios resultantes das tonsilectomias, já que o diagnóstico ortodôntico das obstruções das vias aéreas superiores e hipertrofia das tonsilas palatinas e faríngea é ainda inconclusivo. Assim, não se pode concluir a existência da relação entre a forma craniofacial e o padrão de respiração bucal e o problema da respiração bucal não é somente a hipertrofia da tonsila faríngea, mas sim como a tonsila faríngea se relaciona com a nasofaringe esquelética. O autor observou que a tonsila faríngea tem o seu pico de crescimento entre os 9 e 15 anos de idade e a sua atrofia seria na idade adulta.

13. Gonçalves et al. (1996) relacionaram as porcentagens da presença ou não da tonsila faríngea no interior da cavidade nasofaríngea e o seu relacionamento com o espaço útil para cada idade e gênero. Foram selecionados 5.100 indivíduos na faixa etária entre 4 e 18 anos de idade, de ambos os gêneros. Dos 5.100, 3.033 não possuíam a imagem radiográfica da tonsila e 2.067 apresentavam sua imagem na cavidade nasofaríngea. Os indivíduos foram divididos em grupo de acordo com a idade. Para se obter as mensurações dos valores da tonsila faríngea e do espaço útil, utilizou-se da combinação dos métodos de Fujioka et al. (1979) e Sorensen et al. (1980). O tamanho da tonsila foi obtido utilizando-se a distância do ponto de maior convexidade ao longo da margem anterior da tonsila (ponto C) até a linha B, desenhada ao longo da parte reta da margem inferior do osso esfenóide. A distância da tonsila faríngea foi medida ao longo de uma linha traçada perpendicular do ponto C até o seu ponto de intersecção com a Linha B. Para o cálculo do tamanho do espaço útil remanescente da nasofaringe, utilizou-se à medida EU, a menor distância da superfície superior do palato mole até o ponto de

maior convexidade da massa da tonsila faríngea (ponto C). Os autores observaram que o espaço nasofaríngeo aumenta com a idade e a tonsila faríngea geralmente diminui e após a puberdade e o pico de crescimento da tonsila foi atingido dos 4 aos 7 anos de idade para o gênero masculino e dos 4 aos 8 anos para o gênero feminino, enquanto que o declínio de tamanho foi encontrado entre 14 e 15 anos de idade para os meninos e entre 17 e 18 anos para as meninas.

20. Broadbent (1931) propôs método para registrar pontos craniométricos (de tecidos duros) em indivíduos vivos com a mesma precisão com que um craniostato o fazia, em crânios secos, e foi o primeiro trabalho publicado utilizando um cefalostato para conseguir sempre a mesma posição da cabeça, de modo a obter radiografias tomadas dentro de um padrão. O estudo em indivíduos vivos foi precedido por um estudo feito em crânios secos, com algumas modificações com o intuito de imobilizar a posição da cabeça para padronizar as telerradiografias. Após 7 anos, aperfeiçoando o craniostato utilizado em Antropometria, foi idealizado o cefalostato, com posicionadores auriculares inseridos nos meatos acústicos externos, e um apoio na região da glabella que evitava movimentos laterais, verticais e sagitais da cabeça para ser utilizado em conjunto com uma cadeira odontológica modificada, sem apoio para a cabeça. Também faziam parte do aparelho dois tubos de raios-X, um para a telerradiografia lateral e outro para a frontal (P.A.), já que a cabeça ficava completamente imóvel. À distância entre ambos os tubos de raios-X e o meio do cefalostato era de 5 pés (1,52m). Eles foram alinhados segundo o plano de Frankfurt e mantidos a 90° um do outro. As imagens forneciam um bom detalhe dos tecidos moles, especialmente do perfil, o que eliminou a necessidade de fotografá-lo, como era de praxe até então.

21. Fujioka et al. (1979) descreveram um índice pela divisão do valor do tamanho absoluto das tonsilas faríngeas pela profundidade esquelética da nasofaringe – índice AN⁸, a partir de medidas lineares obtidas de telerradiografias em norma lateral para que se pudesse quantificar objetivamente o tamanho das tonsilas faríngeas em relação ao espaço aéreo nasofaríngeo. Para isso

comparou-se as telerradiografias de 1398 indivíduos, com idades entre 1 mês a 16 anos, em que foi aplicado o referido índice, com as telerradiografias de 92 indivíduos, que foram avaliadas segundo um método subjetivo que classificava visualmente a tonsila faríngea como: (1) muito grandes (2) normais ou (3) muito pequenas. A medida da tonsila faríngea foi representada pela distância entre a maior convexidade da margem inferior da sombra da tonsila faríngea, até a linha traçada sobre a sombra da margem anterior da sutura básico-occipital. Essas 92 telerradiografias também foram submetidas ao índice AN e comparadas com os outros dados e com as variáveis gênero e idade. Os resultados mostraram não haver diferença estatisticamente significativa para gênero em qualquer grupo. A média do índice AN aumentou de 0.33, na idade de 1,5 mês para 0.55 na idade de 1 ano e 3 meses e atingiu seu valor máximo, 0.59, na idade de 4 anos e 6 meses. Depois, houve decréscimo para 0.52 na idade de 12 anos e 6 meses e para 0.38 na idade de 15 anos e 6 meses. Quando as 92 telerradiografias foram comparadas segundo o índice AN e o método visual, houve concordância, exceto para índices baixos. Um índice NA maior que 0.80 é considerado indicativo de tonsilas faríngeas aumentadas.

- 22. Poole et al. (1980)** não consideram a respiração bucal um processo patológico. Realizaram estudo em telerradiografias em norma lateral e frontal (P.A.) com o intuito de apresentar um sistema que possa quantificar e qualificar o estado de pacientes pediátricos com indicação de cirurgia da tonsila faríngea. Esse estudo foi realizado em 30 indivíduos, divididos em dois grupos: o grupo 1 era composto de 22 indivíduos com obstrução nasofaríngea (respiradores bucais), sendo 14 meninas e 8 meninos, com idades entre 7,10 e 14,8 anos; o grupo 2 eram composto de 8 indivíduos sem obstrução nasofaríngea (respiradores nasais), sendo 4 meninas e 4 meninos, com idade entre 6,1 a 9,11 anos. Foram realizados traçados cefalométricos lateral e frontal de cada indivíduo. Mais de 200 medidas foram usadas para a análise dos traçados. Essas medidas não incluíam apenas medidas cefalométricas lateral e frontal padrão, mas também algumas medidas usadas em outros

estudos e outras concluídas hipoteticamente para serem usadas com o objetivo de medir o desenvolvimento da tonsila faríngea. Observou-se que, das 200 medidas feitas em cada um dos 30 indivíduos, 8 medidas (porcentagem adenoideana; D-AD1-PNS; D-AD2-PNS; D-PTV-AD; ângulo AA-S-PNS; ângulo BA-S-PNS; altura posterior e ângulo formado entre PNS-ANS e BA-NA) apresentaram diferença estatisticamente significativa, sendo que as 6 primeiras medidas foram maiores nos respiradores predominantemente nasais.

25. Linder-Aronson (1970) realizou um estudo com as seguintes proposições: a) verificar as relações que existem entre a tonsila faríngea e variáveis representando o modo respiratório, fluxo aéreo e o tipo de dentição; b) como o modo respiratório, o fluxo aéreo e o tipo de dentição são relacionados com certas variáveis para o esqueleto facial; c) tentar estabelecer a existência da relação entre a tonsila faríngea e a ocorrência da chamada face adenoideana; d) tentar estabelecer se a posição modificada da língua, na presença de adenóide, representa um fator etiológico da maloclusão. Foram estudados 162 indivíduos, dos quais 81 tinham a indicação de receber adenoidectomia, e 81 pertenciam ao grupo controle. Os indivíduos do grupo de adenoidectomia tinham em média 8 anos de idade e haviam sido examinados por um otorrinolaringologista. O grupo controle foi constituído conforme idade, gênero e número de indivíduos do grupo de estudo, sendo que suas classificações foram feitas de acordo com o tamanho da tonsila faríngea, avaliada na telerradiografia em norma lateral. O autor escolheu 131 variáveis dentro de 173 inicialmente selecionadas. Estas variáveis foram distribuídas em 7 grupos, a saber: 1) variáveis clínicas e anamnese; 2) variáveis da adenóide; 3) dentição; 4) variáveis do fluxo aéreo; 5) variáveis para o agrupamento de indivíduos; 6) variáveis esqueléticas e labiais; e 7) posição lingual. Os resultados mostraram que existe relação entre o tamanho da tonsila faríngea e a respiração bucal, e que esta relação aumentou quando o espaço aéreo da nasofaringe foi avaliado. Noventa e três por cento das crianças com a passagem de ar pelo espaço nasofaríngeo diminuído foram consideradas

respiradoras bucais. No entanto, indivíduos com nasofaringe diminuída combinada com tonsila diminuída, ocasionalmente são respiradores bucais. Na correlação da avaliação clínica do tamanho da tonsila, com a medida na radiografia cefalométrica, não foi encontrada diferença. Estes resultados garantem que a tonsila aumentada conduz à respiração bucal, primeiramente em indivíduos com a nasofaringe diminuída, e que especialmente nestes indivíduos a adenoidectomia estaria indicada para a promoção da respiração bucal. Outro dado objetivo do trabalho foi que existe correlação do tamanho da tonsila com o fluxo aéreo, no entanto, a correlação entre respiração bucal e fluxo aéreo foi fraca. No aspecto facial, o trabalho mostra que apenas 25% dos indivíduos submetidos a adenoidectomia foram realmente classificados como portadoras da chamada síndrome da face longa, e no grupo controle apenas 4%. Os tipos esqueléticos característicos da respiração bucal distinguiram-se, primeiro, pelo espaço diminuído da nasofaringe, e segundo, pela predisposição ao desenvolvimento de hipertrofia da tonsila, sendo que podem ocorrer em indivíduos com diversos tipos de faces. O trabalho mostra, ainda, que existe relação entre as variáveis dentárias e a tonsila, e dependendo das extensões indica a adenoidectomia como complemento na evolução ortodôntica; no entanto, algumas variáveis dentárias não puderam ser explicadas pela posição da língua. O autor concluiu que os resultados obtidos neste estudo suportam a hipótese que a hipertrofia da tonsila faríngea afeta o modo respiratório, e que este pode influenciar a dentição do indivíduo.

26. Silva Filho et al. (1989) avaliaram cefalometricamente estruturas nasofaríngeanas em 101 indivíduos respiradores predominantemente nasais, com oclusão normal e perfil facial harmonioso, sendo 47 do gênero masculino e 54 do feminino, com idades entre 6,6 e 7,6 anos. Os autores afirmam que a telerradiografia fornece imagem bidimensional, possibilitando avaliar a profundidade e a altura do espaço nasofaríngeo bem como o tecido mole nele contido. Para a mensuração da nasofaringe, utilizou-se os seguintes pontos: Sincondrose eseno-occipital (SEO); espinha nasal posterior (ENP); parede posterior da faringe (F); convexidade maior da tonsila faríngea (Ad);

concauidade maior do palato mole (pm); projeção do ponto SEO (SEO'); Sela (S); Násio (N); subespinhal (A); supramentoniano (B); gnátio (Gn) e projeção do ponto Ad (Ad'), possibilitando a medição das seguintes grandezas lineares da nasofaringe: Ad'-pm; F-Ad; SEO'-Ad e SEO-ENP. Relacionou-se ainda, estas medidas lineares com o SNA, SNB, ANB, SN.GoGn e SN.Gn. Os autores encontraram: como valor médio para o espaço aéreo livre nasofaríngeo (Ad'-pm) 6,8mm e como valor mínimo 2,1mm; as medidas da convexidade da tonsila faríngea (F-Ad e SEO'-Ad) foram 7,70mm e 31,72 mm, respectivamente; a profundidade esquelética nasofaríngea (SEO-ENP) foi de 44,20mm; a diferença entre os gêneros manifestou-se apenas nas grandezas referentes às medidas (SEO-EP e SEO'-Ad); a porcentagem da nasofaringe destinada à passagem do ar corresponde em média a 47%; não há correlação significativa entre a SEO-ENP, SEO'-Ad e F-Ad, nos casos de oclusão normal com respiração nasal; não há correlação significativa entre o Ad'-pm e SNA, SNB e ANB, quando as vias aéreas superiores são suficientes para possibilitar a respiração nasal; não há correlação significativa entre Ad'-pm e SN.GoGn e SN.Gn, quando as vias aéreas superiores são suficientes para possibilitar a respiração nasal.

29. Linder-Aronson e Henrikson (1973) calcularam em telerradiografias em norma lateral, o tamanho médio ântero-posterior das vias aéreas nasofaringeana para a obtenção de padrões cefalométricos. Essa avaliação foi realizada em 109 crianças (52% do gênero masculino e 48% do feminino), entre 6 e 12 anos de idade. Destas, 54 apresentavam respiração bucal e as demais foram consideradas respiradoras nasais. Todas as crianças foram divididas por idades em 3 grupos: 6-7 anos (grupo 1); 8-9 anos (grupo 2); 10-11-12 anos (grupo 3). Para a análise cefalométrica, foram utilizados os seguintes pontos cefalométricos: pm- Pterigomaxilar; S- Sela Turca; Ba- Básio; so- ponto médio entre a linha S-Ba; Ad1- a intersecção da parede posterior da nasofaringe e da linha pm-Ba e Ad2- intersecção da parede posterior da nasofaringe com a linha pm-so. Foram medidas as seguintes distâncias: pm-Ad1 em mm (variável A1); pm-Ad2 em mm (variável A2); pm-Ad1-Ad2-pm em mm² (variável A3), com a utilização de um paquímetro. O

teste “t” foi utilizado para calcular as diferenças estatísticas. As variáveis A1 e A2 mostraram-se praticamente as mesmas diferenças entre os respiradores bucais e nasais para os três grupos. A variável A3 também apresentou valores médios maiores para os respiradores nasais, porém a diferença entre as médias dos três grupos não foi a mesma. Os autores concluíram que as três variáveis analisadas foram maiores nos respiradores nasais; as variáveis A1 e A2 foram igualmente úteis e confiáveis para se medir o espaço aéreo posterior da nasofaringe, enquanto que a variável A3 tornou-se desnecessária, por ser mais trabalhosa e não demonstrar nenhuma informação adicional no que se refere à medida do espaço aéreo posterior da nasofaringe.

- 30. Linder-Aronson e Leighton (1983)** realizaram estudo longitudinal com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento do padrão de crescimento sagital da parede posterior da nasofaringe em 56 indivíduos (28 meninos e 28 meninas) com idades de 3 a 16 anos, sem histórico de cirurgia de tonsila faríngea. O estudo foi realizado em telerradiografias em norma lateral e utilizou-se as seguintes distâncias: Ad1-pm; Ad2-pm; Ad1-Ba; Ad2-so; área do tecido mole referente à aérea da nasofaringe esquelética e profundidade sagital da nasofaringe esquelética. Observou-se que as distâncias Ad1-pm e Ad2-pm apresentaram uma diminuição até a idade dos 6 anos e um aumento a partir dos 13 anos de idade. As distâncias Ad1-Ba e Ad2-so mostraram um aumento até os 6 anos de idade com uma diminuição a partir dos 13 anos de idade. Concluíram que a via aérea sagital é o remanescente quando a profundidade do tecido linfático é diminuída do espaço ântero-posterior total entre os limites ósseos da base do crânio e a borda posterior do palato.
- 34. Ricketts (1968)** afirma que as telerradiografias de perfil são muito úteis no diagnóstico e prognóstico de problemas na nasofaringe, especialmente aqueles relacionados a alterações de morfologia e suas implicações clínicas, onde se observa que a hipertrofia da tonsila faríngea promove a diminuição nas dimensões da nasofaringe, podendo desenvolver quadro de respiração bucal e que muitas vezes pacientes respiradores bucais, apresentam dimensões da nasofaringe diminuídas. Porém o autor ressalta que se deve

levar em consideração a relação entre tamanho da tonsila e espaço aéreo nasofaríngeo. Assim, pode-se observar as alterações de posição e/ou tamanho de: base de crânio, nasofaringe óssea, língua, palato mole, dentes e posição postural da cabeça, que caracterizam a síndrome da obstrução respiratória. O fator genético é desencadeado e o ambiental se sobrepõe a ele. As modificações morfológicas podem ser divididas em dois grupos: as características esqueléticas estruturais gerais (atresia das fossas nasais, assimetrias verticais, disostoses craniais, diminuição de ângulos da base do crânio), e as condições locais e de tecidos moles (crescimento do nariz, nasofaringe, orofaringe e principalmente do tecido linfóide, surgimento de rinite alérgica, infecções respiratórias recorrentes, alergias, asma, pólipos, corpos estranhos, desvio de septo, fraturas não reduzidas e mau tratamento de fissuras palatais). O impacto da influência ambiental no crescimento do complexo nasomaxilar e as razões para as diferentes configurações da base do crânio, que constituem a estrutura da nasofaringe e das relações posturais dos tecidos adjacentes, ainda são assuntos pouco conhecidos. Entretanto, parece que a estabilidade do tratamento ortodôntico é melhorada quando as obstruções são removidas e se obtém uma respiração nasal normal.

35. **Subtelny (1975)** relatou, em relação ao crescimento e desenvolvimento da nasofaringe, que seria importante entender que as diferentes partes da cabeça humana crescem em quantidades diferentes e em diferentes épocas. Na maioria das vezes, o crescimento do tecido adenoideano e da área nasofaringeana parece ocorrer em equilíbrio. Durante os primeiros anos de vida, o tecido adenoideano pode crescer rapidamente, mas a face superior está concomitantemente crescendo com rapidez, permitindo a manutenção adequada do espaço aéreo e suprimindo, desta forma, as necessidades respiratórias. Grande parte das vezes, este estado de equilíbrio persiste até alcançar o pico de crescimento da tonsila faríngea, que pode ser entre os 10 e 15 anos de idade. Às vezes, pode existir um distúrbio neste delicado equilíbrio devido à tonsila faríngea crescer mais rapidamente que as dimensões da cavidade nasofaringeana. Se este desequilíbrio é resultado do crescimento

excessivo da tonsila faríngea, como reação frente a agentes infecciosos ou alérgicos, é difícil determinar. Entretanto, a aproximação do tecido adenoideano com a superfície nasal do palato mole pode causar obstrução da cavidade nasofaríngeana, assim, resultando na dificuldade de se realizar a respiração nasal, desenvolvendo o hábito da respiração bucal.

- 36. Alcazar et al. (2004)** compararam os espaços aéreos naso e bucofaríngeo em 80 indivíduos com maloclusão Classe I ou Classe II, 1 de Angle, com idades entre 8 a 15 anos, com padrão de crescimento normal e vertical, sem histórico de cirurgia de tonsila faríngea e tonsilas palatinas e sem histórico de tratamento ortodôntico. A amostra foi dividida em 4 grupos de 20 indivíduos cada. O grupo 1 eram composto de indivíduos com maloclusão Classe I com padrão facial normal; grupo 2 Classe I com padrão vertical; grupo 3 Classe II, 1 com padrão normal de crescimento e grupo 4 Classe II, 1 com padrão vertical de crescimento. Os espaços aéreos naso e bucofaríngeo foram avaliados segundo a análise de McNamara Jr (ano) (NFa-NFp e BFa-BFp). Observou-se que as medidas do espaço bucofaríngeo para grupo 2 e do espaço nasofaríngeo para o grupo 3 apresentaram-se semelhantes à medida padrão da amostra de McNamara Jr. As outras medidas apresentaram-se estatisticamente menores. Na comparação entre os grupos, o espaço nasofaríngeo no grupo 2 apresentou-se menor que nos grupos 1 e 3. O espaço bucofaríngeo não sofreu alteração significativa de um grupo para o outro. Em relação à hipertrofia da tonsila faríngea, apenas o grupo 2 apresentou obstrução; para hipertrofia das tonsilas palatinas, apenas os grupos 2 e 3 apresentaram hipertrofia.
- 37. Emslie et al. (1952)** referindo-se à relação existente entre a dimensão do espaço aéreo nasal e nasofaríngeo com o tipo facial e o modo respiratório, relataram que uma passagem nasal estreita é mais facilmente obstruída do que a passagem nasal mais larga. Clinicamente, também pode ser demonstrado que a nasofaringe estreita de um indivíduo com a face estreita é mais facilmente obstruída pelo aumento de volume da tonsila faríngea do que uma nasofaringe larga de um indivíduo com a face longa. Este fato pode

explicar a afirmação de que a respiração bucal ocorre mais freqüentemente em indivíduos com face longa, pois nesses indivíduos o espaço faríngeo é longo, porém muito estreito. Relatam ainda, que um indivíduo com a face longa e estreita, e como conseqüência um espaço aéreo faríngeo estreito, pode apresentar obstrução da nasofaringe mesmo por uma tonsila faríngea fisiologicamente aumentada. Em um indivíduo com uma face larga e uma faringe larga, isso raramente pode ocorrer.

38. Linder-Aronson e Backström (1960) compararam a oclusão em respiradores nasais e bucais, e avaliaram a possível influência da tonsila faríngea e as dimensões da face e do palato na resistência nasal à respiração em 115 indivíduos, com idade média de 10 anos. A respiração bucal ou nasal foi avaliada pelo exame clínico do selamento labial e por exames funcionais variados. Além dos testes subjetivos supra citados, foi feito um teste de resistência nasal à respiração, que constituiu em registrar, simultaneamente, o fluxo de ar e o gradiente de pressão entre a nasofaringe e as narinas. A tonsila faríngea foi estudada em telerradiografias de perfil. Os resultados obtidos sugerem que a tonsila faríngea parece produzir apenas uma suave resistência à respiração nasal e sua presença está relacionada tanto à altura facial e palatal elevada como à diminuída. Indivíduos com padrão facial vertical têm maior resistência nasal à respiração do que as portadoras de padrão facial horizontal. Indivíduos com palato alto e estreito têm maior resistência nasal a respiração do que as que apresentam palato raso. Portanto, uma correlação significativa existe entre altura e largura do palato. Não houve relação direta entre respiração bucal e o tipo de maloclusão. Os indivíduos com tonsila faríngea radiograficamente grande não indicaram a presença de *overbite* maior que o grupo de respiradores nasais. O valor médio da altura do palato é maior no grupo de respiradores bucais habituais. Não houve diferença significativa entre os respiradores bucais habituais e os nasais em relação ao apinhamento dentário. Nenhuma diferença ocorreu entre os grupos de respiradores nasais e os outros grupos segundo os seguintes aspectos: *overbite*, inclinação do incisivo superior mais proeminente, largura do arco

superior e comprimento do lábio superior. Isto também se aplica à incidência de mordida cruzada posterior e oclusão lingual dos molares e pré-molares inferiores em relação aos superiores.

- 39. Steele et al. (1968)** em revisão de literatura, relataram que o tamanho da tonsila faríngea é apenas um fator na obstrução nasal. Afirmam que desde 1927, já se observava que o tamanho e a configuração da nasofaringe é de suma importância para o problema de obstrução das vias aéreas superiores pela hipertrofia da adenóide, assim como, a dificuldade da sua completa remoção cirúrgica e a freqüência da recorrência da hipertrofia. A nasofaringe de uma criança tem as suas dimensões pequenas com um eixo paralelo com a base do crânio, entretanto a nasofaringe do adulto é mais larga e tem um eixo mais vertical e ântero-posterior. Afirmaram também que os indivíduos respiradores bucais apresentam dimensões da nasofaringe normalmente menores quando comparados com os respiradores nasais. O estudo da aérea da nasofaringe em telerradiografias em norma lateral é importante na determinação do tamanho, da forma e da posição do aumento da tonsila faríngea e a quantidade de obstrução causada. A remoção cirúrgica da tonsila faríngea é ainda controversa, provavelmente porque as indicações são freqüentemente baseadas em observações superficiais e porque existe uma certa morbidade associada com a operação. Intervenções cirúrgicas estão indicadas quando existem agressões repetitivas e infecções agudas, quando há hipertrofia afetando muito a obstrução das vias aéreas superiores e ainda quando o paciente apresenta infecções crônicas. Estudos em telerradiografias observando a tonsila faríngea, assim como a anatomia funcional da nasofaringe e língua têm permitido observar a relação dessas estruturas com o desenvolvimento bucal e labial. Os autores ressaltaram ainda, que se deve cuidar com diagnósticos “perigosos” quando se realizam estudos das anormalidades na tonsila faríngea, pois muitas vezes esses diagnósticos são realizados com o intuito de indicar cirurgias aos pacientes. E por fim afirmam que a utilização de radiação para a eliminação de tecido linfóide na região da nasofaringe, não é recomendada.

- 40. Santos-Pinto et al. (2004)** determinaram as possíveis modificações do padrão facial em função da redução do espaço nasofaríngeo, partindo do princípio que esta redução causada pela hipertrofia tonsilar faríngea promove modificações do padrão esquelético-facial. Foram utilizadas telerradiografias em norma lateral de 98 indivíduos entre 7 a 10 anos de idade, as quais foram selecionadas levando-se em consideração a dimensão da imagem do espaço nasofaríngeo (ENF), que corresponde à menor distância do dorso do palato mole à parede faríngea posterior. Os indivíduos foram divididos em três grupos distintos com número idêntico de componentes: ENF estreito (grupo I), ENF médio (grupo II) e ENF amplo (grupo III). Foram avaliadas também as seguintes variáveis: plano mandibular; A-Nperp; Pg-Nperp; comprimento mandibular; comprimento maxilar; diferença maxilo-mandibular; eixo facial e altura facial inferior. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à direção e quantidade de crescimento da maxila, porém quando se comparou o grupo I com o III, verificou-se diferença significativa na posição ântero-posterior da maxila e mandíbula em relação à face média e base craniana. Os autores concluíram que a redução do espaço nasofaríngeo está relacionada com alterações no padrão de crescimento mandibular com conseqüente aumento da inclinação do plano mandibular.
- 41. Quick e Gundlach (1978)** avaliaram em que extensão a hipertrofia da tonsila faríngea, a face longa e a forma da arcada superior contribuem para a formação de faces adenoideas em indivíduos que não apresentam patologias nasais ou palatais importantes. A amostra era constituída de 155 indivíduos, com idades entre 7 e 29 anos, que foram divididos em dois grupos: um com o padrão facial horizontal e outro com padrão facial vertical. Foi designado um questionário para detectar possíveis sintomas de alterações naso-respiratórias e, com base nisso, um otorrinolaringologista fez o diagnóstico de cada paciente. Foram obtidas quatro medidas de cada cefalograma: comprimento palatal, diâmetro ântero-posterior e transversal da nasofaringe e o padrão facial. Indivíduos com face longa têm nasofaringes menores e, portanto, pequenas quantidades de tonsila faríngea podem levar à

respiração bucal. Não houve correlação entre respiração nasal dificultada e forma óssea do palato, mas sim, com a posição do palato. Arcada superior atrésica, nasofaringe estreita e espaço nasal deficiente, associados a um padrão de crescimento desfavorável, levam ao desenvolvimento de uma face adenoideana. Apesar disso, não há relação direta de causa e efeito entre esses fatores.

- 42. McNamara Jr (1981)**, utilizando telerradiografias em norma lateral para o diagnóstico de obstrução das vias aéreas superiores, abordou as discussões sobre a influência do modo respiratório no padrão de crescimento dento-facial. Segundo ele, o exemplo clássico da possível relação entre a obstrução nasal e o crescimento craniofacial anormal, é o que vem sendo descrito na literatura como face adenoideana. Reporta os estudos clínicos e experimentais da obstrução respiratória e alerta para a experiência de opiniões controversas, sendo que não é sempre que um paciente com características típicas de face adenoideana, obrigatoriamente deva ser um respirador bucal. Mostrou 4 casos clínicos que tentam correlacionar a obstrução nasal com o crescimento facial. No primeiro caso, mostrou um paciente com padrão de crescimento vertical com obstrução nasal crônica, e que não foi submetido à remoção cirúrgica da tonsila faríngea. Durante a observação de aproximadamente 3 anos e 8 meses, poucas mudanças puderam ser observadas tanto na dentição, como no padrão de crescimento. No segundo caso, descreveu um paciente de 7,2 anos de idade, com histórico de obstrução nasal e vários episódios de otites médias. Cefalometricamente, o paciente tinha algumas medidas desfavoráveis e após a avaliação de um otorrinolaringologista, foi recomendada a adenoidectomia. Neste caso, ainda que tenha sido acompanhado por um período curto de tempo, observou algumas mudanças favoráveis nas medidas cefalométricas, tais como: aumento da altura facial posterior, e diminuição do ângulo do plano mandibular de 31° para 27° . Assim com estes exemplos, o autor mostrou melhoras significativas em mais um caso clínico com valores cefalométricos desfavoráveis e mordida aberta anterior, onde houve redução acentuada do ângulo do plano mandibular de 40° para 34° . No último caso

ilustrado, o paciente era fissurado, e ainda que as intervenções cirúrgicas apropriadas tivessem sido feitas, alguns valores cefalométricos tornaram-se mais desfavoráveis, como por exemplo, o ângulo do plano mandibular que alterou de 26º para 32º. Concluiu reconhecendo que existem vários fatores que envolvem o problema de obstrução das vias aéreas superiores, no entanto, acreditou ter ilustrado a relação função e forma, e sugeriu que mais dados clínicos devam ser registrados para serem melhor analisados.

- 43. Handelman e Osborne (1976)** relataram que o crescimento normal da tonsila faríngea processa-se em harmonia com o crescimento da base do crânio e com o deslocamento pósterio-anterior do complexo nasomaxilar, de forma a manter o espaço nasofaríngeo adequado à função nasorespiratória. Realizaram estudo longitudinal com o objetivo de observar o crescimento da nasofaringe e da tonsila faríngea, em amostra de 12 indivíduos (6 meninos e 6 meninas) com idades entre 9 meses e 18 anos. As radiografias eram obtidas no mês de aniversário do indivíduo e nove meses após. Foram utilizados os seguintes pontos: Ba, S, N, pm, a, b, gn e an. Foram utilizadas três variáveis para a nasofaringe: profundidade da nasofaringe, altura da nasofaringe e o ângulo formado pela linha palatal com a linha do esfenóide. A linha palatal, a linha esfenoidal, a linha atlas anterior e linha pterigomaxilar representavam os quatro lados do trapezóide que foi utilizado para a avaliação da aérea nasofaríngea. Afirmaram que o pico de crescimento da tonsila faríngea ocorre entre os 9 e 15 anos de idade, porém não relatam quando a tonsila faríngea iniciaria o seu processo de atrofia. Ainda nesse estudo cefalométrico longitudinal, com a finalidade de analisar as dimensões da nasofaringe, tonsila faríngea e espaço aéreo nasofaríngeo, os autores verificam que o aumento do ângulo formado pelo plano mandibular e a linha S-N (sela-násio), não se correlacionava com os períodos de obstrução da nasofaringe verificados nos indivíduos estudados.
- 44. Crouse et al. (1999)** avaliaram as mudanças no tamanho do espaço aéreo nasofaríngeo que ocorrem com o passar dos anos em indivíduos com idades entre 9 e 13 anos. Para a variável idade foram encontradas diferenças

estatisticamente significativas. No entanto, para a variável gênero, as diferenças não foram estatisticamente significativas. O espaço aéreo nasofaríngeo se apresentou aumentado na idade de 13 anos quando comparado com as idades de 9, 10 e 11 anos. A média do menor espaço aéreo nasofaríngeo ocorreu tanto nos meninos como nas meninas aos 10 anos de idade. Nestas, a ocorrência foi de 40% aos 9 anos de idade e, nos meninos, de 84% aos 11 anos de idade.

45. Tourné (1991) relatou que a nasofaringe esquelética aumenta em tamanho principalmente por meio de crescimento vertical, ditado pela quantidade e direção do crescimento na sincondrose eseno-occipital e das vértebras cervicais. Certas características estruturais da faringe estão sob controle genético e são associadas à estrutura do esqueleto facial. Algumas características somatotróficas indicam um quadro de dimensão faríngea mais alta e estreita no padrão vertical, pescoço mais comprimido, que é adquirido por um considerável crescimento vertical, concomitante movimento para baixo do osso hióide e diminuição da lordose cervical. Esse abaixamento do hióide serve para manter constante o diâmetro ântero-posterior. Outras alterações neuromusculares induzem a mudança de posição da mandíbula em posição de descanso e na extensão da espinha cervical. Esta adaptação funcional pode afetar o padrão craniofacial existente. A profundidade da nasofaringe é estabelecida precocemente. Entretanto o tamanho final da nasofaringe depende do crescimento e do tamanho relativo dos tecidos moles adjacentes à sua parte esquelética. A tonsila faríngea e a língua podem diminuir o acesso das vias aéreas e induzir adaptações posturais ao nível da orofaringe.

46. Bittencourt et al. (2002) avaliaram um estudo com os seguintes objetivos: determinar a média para a grandeza linear que define o espaço aéreo livre da nasofaringe, na região de sua menor dimensão; verificar a existência de correlação entre a dimensão do espaço aéreo livre e o gênero do indivíduo; verificar a existência de correlação entre a dimensão do espaço aéreo livre e o padrão esquelético de Classe II; verificar a existência de correlação entre a

dimensão do espaço aéreo livre e o padrão facial do indivíduo, no sentido vertical e verificar a existência de correlação entre a dimensão do espaço aéreo livre e o padrão respiratório do indivíduo. Para este estudo foram utilizadas telerradiografias em norma lateral de 60 indivíduos (24 respiradores bucais; 18 respiradores nasais e 18 respiradores naso-bucais; 30 do gênero masculino e 30 do feminino), com idades entre 10 e 11 anos, todos com padrão esquelético de Classe II (com ANB maior ou igual a $5,0^\circ$). Foram utilizados os seguintes pontos: S; N; A; B; Me; Po; Or; Ptm; ENA e ENP. E para a avaliação da região nasofaringeana, foram utilizados os pontos Ad; Pm; Pi. Encontrou-se um valor médio para o espaço aéreo livre de 8,4mm. Concluiu-se que não há correlação entre o dimorfismo sexual e o espaço aéreo nasofaríngeo livre; existe fraca relação linear negativa, não-significativa estatisticamente, entre o padrão esquelético de Classe II e a dimensão do espaço aéreo livre; existe fraca relação linear negativa, não-significativa estatisticamente, entre o padrão facial dos indivíduos e a dimensão do espaço aéreo livre; existe correlação entre a dimensão do espaço aéreo livre e o padrão respiratório.

- 47. Ricketts (1954)** realizou estudo com o objetivo de determinar a amplitude de variação natural na base do crânio e a sua relação com as estruturas anatômicas contíguas. Utilizou-se para este estudo a amostra de 20 indivíduos, com idade de $12^{1/2}$ anos, sem manifestações óbvias de distúrbios na fala. A maioria dos indivíduos apresentava maloclusão Classe II. Foram utilizados os seguintes pontos: M, Ba, S, N, SOS, PNS, ANS e AA. A amplitude de variação das medidas foram estabelecidas para o tamanho e a forma do complexo nasofaringeano e estruturas moles. Estes resultados foram utilizados como um controle para as comparações de palato fendido e condições de respiração bucal. Os artifícios destas observações foram apenas preliminares, mostrando que o método é adequado para a avaliação dos espaços nasofaringeanos e talvez padrões do nível de variações de idades podem ser estabelecidos. O autor relatou que o tamanho da tonsila faríngea é menos importante do que o espaço que ela ocupa na região nasofaringeana,

ou seja, uma pequena quantidade de tonsila faríngea pode obstruir uma pequena cavidade, enquanto que uma cavidade grande necessita de uma grande quantidade de tonsila para conseguir obstruí-la. Uma excessiva quantidade de tonsila faríngea pode ser um fator que contribua para a respiração bucal, sendo que os respiradores bucais apresentam a região da nasofaringe com dimensões diminuídas. E por fim, as condições da nasofaringe podem ser avaliadas para um ponto de vista do relacionamento e proporcionalidade de todas as estruturas que contribuem para o seu tamanho, sua forma e função. Esta avaliação poderia incluir: a angulação da base cranial; a posição da espinha nasal posterior; o tamanho do palato mole; a extensão da função do palato mole e a quantidade da tonsila faríngea. Anormalidades em duas ou mais destas condições citadas foram observadas simultaneamente em pacientes com manifestações clínicas de desordens na fala e problemas respiratórios.

- 48. Fêo et al. (1972)** compararam em telerradiografias em norma lateral, a área nasal e nasofaríngea esquelética entre respiradores predominantemente bucais e predominantemente nasais. O estudo foi realizado em 80 indivíduos com médias idades de 15,4 anos, divididos da seguinte forma: 40 respiradores predominantemente bucais e 40 predominantemente nasais (igualmente dividido por gênero). Os indivíduos respiradores predominantemente bucais também foram divididos de acordo com a maloclusão. O grupo do gênero masculino era composto de 12 indivíduos com maloclusão Classe I e 8 com maloclusão Classe II,1, e o grupo do gênero feminino era composto de 8 indivíduos com maloclusão Classe I, 10 com maloclusão Classe II, 1 e 2 com maloclusão Classe III. Para a obtenção das medidas lineares e angulares foram demarcados os seguintes pontos: Sela Turca, Násio, Sub-espinhal, Espinha nasal posterior, Básio, Hormio, P'. As grandezas lineares avaliadas foram: S-N, N-P', P'-ENP, ENP-S; Ba-Ho, Ho-ENP e ENP-Ba. Através do teste "t" pode-se observar que as variáveis analisadas no estudo foram praticamente iguais para os grupos de respiradores predominantemente bucais e predominantemente nasais em ambos os gêneros.

49. Silva (2000) realizou estudo cefalométrico em 95 crianças (39 do gênero masculino e 56 do feminino), com idades entre 6 a 8,5 anos com maloclusão Classe I de Angle ou oclusão normal e perfil facial agradável. Por meio de telerradiografias em norma lateral, foram realizadas comparações entre: profundidade da nasofaringe esquelética (ENP.S.Ba; ENP.S.AA; ENP-S; ENP-EO; ENP-AA; ENP-Ba), dimensão facial vertical anterior (FMA) e modo respiratório. Encontrou-se correlação negativa estatisticamente significativa entre as variáveis que representam a profundidade da nasofaringe esquelética e o FMA. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre respiradores predominantemente nasais e predominantemente bucais e entre maloclusão Classe I e oclusão normal. Concluiu-se que os indivíduos com o FMA acima de 29º apresentaram a profundidade da nasofaringe esquelética diminuída em relação ao que o FMA estava entre 21º e 29º, e FMA menor que 21º.

Material e Método

13.2 Material e Método

O estudo cefalométrico da nasofaringe e a sua relação com o modo respiratório foi realizado em 41 indivíduos com maloclusão Classe II, divisão 1 de Angle (ANGLE, 1899), sendo que 24 deles eram respiradores predominantemente nasais e 17 predominantemente bucais, 18 do gênero masculino e 23 do feminino, sem histórico de tratamento ortodôntico. De cada indivíduo foram obtidas telerradiografias em norma lateral realizadas em dois momentos, outubro de 2001 (momento 1 (M1) – cujas variáveis foram denominadas de inicial – **I**), com idades entre 10 anos 9 meses e 14,0 anos e abril de 2004 (momento 2 (M2) – cujas variáveis foram denominadas de final – **F**), com idades entre 13 anos 4 meses e 16 anos 6 meses, com intervalo médio de 2 anos e 5 meses. Estes indivíduos fazem parte da rede estadual de ensino da cidade de Curitiba, Paraná. A amostra foi dividida em dois grupos. O grupo 1 foi composto pelos indivíduos respiradores predominantemente nasais e o grupo 2 pelos predominantemente bucais.

1.1. Levantamento Populacional

O presente estudo foi previamente avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – PUCPR.

A amostra para este estudo foi obtida a partir de exames complementares iniciais em 73 indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle, matriculados nas escolas: Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli e Colégio Estadual Etelvina Cordeiro Ribas, localizados nos bairros Umbará e Pinheirinho, respectivamente, na cidade de Curitiba, cuja documentação tinha sido realizada em outubro de 2001 e faz parte do arquivo de documentação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de concentração em Ortodontia da PUCPR. Para a realização dos exames atuais, conseguiu-se contactar 41 indivíduos com maloclusão Classe II, Divisão 1 de Angle.

O critério de seleção dos indivíduos para a composição da amostra era a ausência de: perdas dentárias em idade precoce e/ou cáries dentárias extensas, hábitos bucais extrínsecos e intrínsecos, tratamento ortodôntico, cirurgia de

remoção da tonsila faríngea e das tonsilas palatinas e deglutição no momento da tomada radiográfica.

Para a realização dos novos exames complementares em 2004, foi realizada nas duas escolas, uma reunião com os pais e responsáveis desses indivíduos, para explicar as razões da repetição dos exames realizados em 2001, e a autorização para a participação dos seus filhos no presente estudo e o seu transporte até as dependências da PUCPR, acompanhados do pesquisador responsável pelo estudo.

Na Clínica de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, realizaram-se as moldagens para a obtenção do modelo de estudo em gesso e telerradiografias em norma lateral.

Os modelos de estudo em gesso foram confeccionados no laboratório de documentação odontológica DOCOL a partir de impressões das arcadas em alginato (JELTRATE[®], DENTSPLY DO BRASIL[®]) com moldeiras (TP ORTHODONTICS[®]) e mordida em cera n.º 7 (WILSON[®], POLIDENTAL[®]) para registro da oclusão dentária em máxima intercuspidação habitual. Os modelos foram utilizados para confirmar a classificação da malocclusão e auxiliar na determinação do relacionamento dentário na telerradiografia em norma lateral.

O exame radiográfico foi obtido no serviço de Radiologia da Clínica de Odontologia da PUCPR de forma padronizada, segundo a técnica preconizada por Broadbent (1931) e de acordo com as normas aceitas pelo “First Roentgenographic Cephalometric Workshop” (GRABER, 1958) e pelo “Second Research Workshop in Roentgenographic Cephalometric” (SALZMANN, 1959).

Para as tomadas radiográficas foi empregada uma única fonte produtora de raios-X, aparelho marca Siemens, ORTHOPHOS-PLUS/C.D[®], com filtragem total equivalente a 2,5mm de alumínio e tamanho do foco de 0,6mm x 0,6mm. O equipamento foi calibrado para operar com 12mA e 90kV e com o tempo de exposição variando de 0,16 a 0,25 segundos. A fonte de raios-X estava posicionada a distância de 1,52m do paciente (eixo transversal). O filme utilizado

foi o de 18cm x 24cm T-MAT G/RA-1 Kodak[®], e o ecran Lanex X-OMAPIC Médium[®].

O processamento das radiografias foi realizado com processadora automática multi x-36 da Glunz & Jensen[®], de 12 ampéres e 2,6 kW em uma frequência variando de 50Hz a 60Hz, utilizando-se de revelador e fixador reforçados, marca Kodak RP X-OMAT[®].

Foram feitos os traçados cefalométricos das telerradiografias obtidas nos dois momentos. Sobre cada telerradiografia afixou-se uma folha de acetato transparente, com .005” de espessura e 18cm de altura x 17cm de largura. Os cefalogramas foram traçados em acetato sobre um negatoscópio com lapiseira Pentel P203 e grafite 2B, de 0,3mm de diâmetro, levando-se em consideração as estruturas anatômicas localizadas do lado esquerdo.

Para maior fidelidade dos traçados das imagens radiográficas, os mesmos foram realizados por um único operador, em ambiente escuro preparado para este fim. As medidas lineares da nasofaringe foram obtidas utilizando-se paquímetro digital (DIGIT-CAL TESA S.A.[®]), com precisão de centésimos de milímetros. Em seguida, calculou-se a diferença entre a medida inicial (M1) e a final (M2) para a avaliação das modificações da região da nasofaringe, representada pela letra Δ .

Comparou-se entre os indivíduos respiradores predominantemente nasais (grupo 1) e o predominantemente bucais (grupo 2), as medidas lineares da nasofaringe no momento 1 (M1), no momento 2 (M2) e avaliou-se as possíveis alterações que pudessem ter ocorrido no período de 29 meses.

GRABER, T. M. Implementation of the roentgenographic cephalometric technique. **Am J Orthod** 1958;44:906-32.

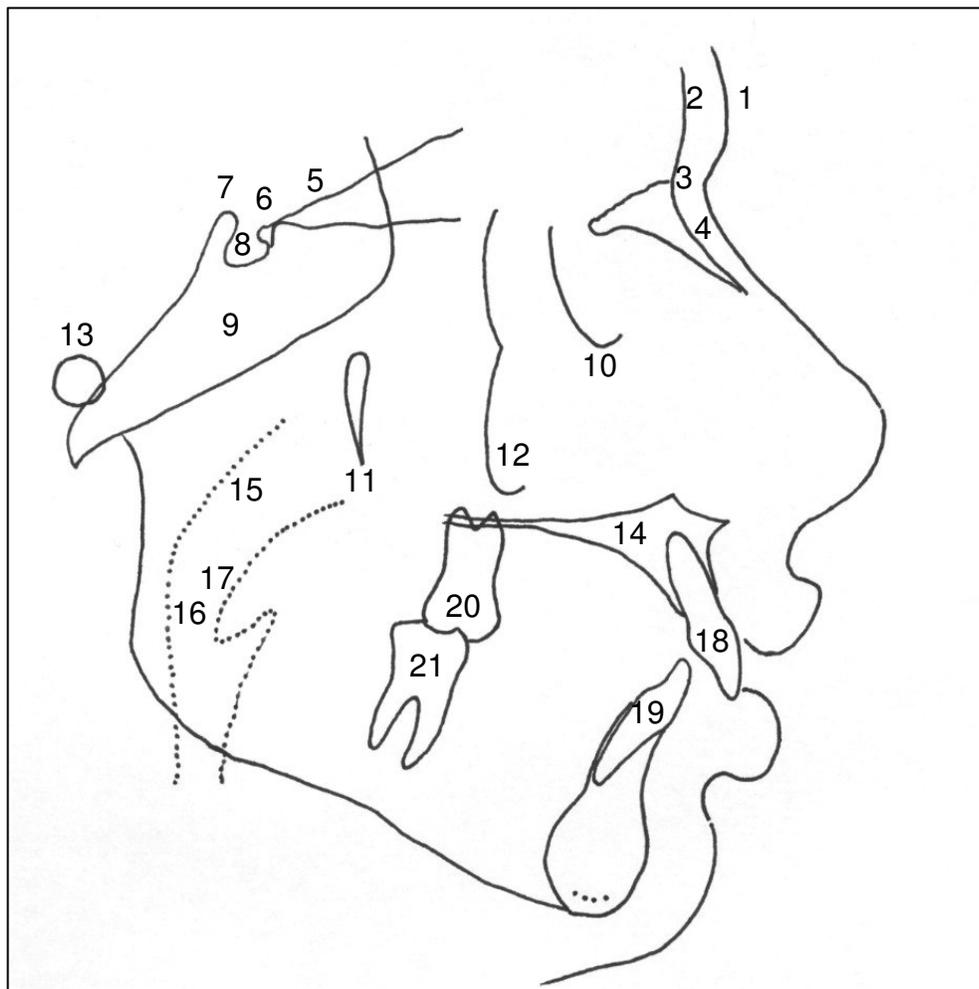
SALZMANN, J. A. The second workshop on roentgenographic cephalometries. **Am J Orthod** 1959;45:697 e 716.

1.2 Estruturas Anatômicas (Figura 1 – página 98)

As seguintes estruturas anatômicas foram utilizadas para a elaboração do traçado cefalométrico (VION, 1994; MIYASHITA, 1996; FONSECA, 2001).

1. Perfil facial;
2. Cortical externa do osso frontal;
3. Sutura frontonasal;
4. Osso próprio do nariz;
5. Face superior do corpo do osso esfenóide;
6. Processo clinóide anterior;
7. Processo clinóide posterior;
8. Sela Turca;
9. Osso esfenóide;
10. Rebordo orbitário externo;
11. Fissura pterigomaxilar;
12. Contorno do processo zigomático da maxila ou *Key ridge*;
13. Contorno superior do meato acústico interno;
14. Osso maxilar;
15. Parede posterior da nasofaringe;
16. Parede posterior da orofaringe;
17. Palato mole;
18. Incisivo central superior;
19. Incisivo central inferior;
20. Primeiro molar superior;
21. Primeiro molar inferior.

FIGURA 1 – ESTRUTURAS ANATÔMICAS TRAÇADAS NO CEFALOGRAMA EM NORMA LATERAL



NOTAS: 1. Perfil facial; 2. Cortical externa do osso frontal; 3. Sutura frontonasal; 4. Osso próprio do nariz; 5. Face superior do corpo do osso esfenóide; 6. Processo clinóide anterior; 7. Processo clinóide posterior; 8. Sela Turca; 9. Osso esfenóide; 10. Rebordo orbitário externo; 11. Fissura pterigomaxilar; 12. Contorno do processo zigomático da maxila ou *Key ridge*; 13. Contorno superior do meato acústico interno; 14. Osso maxilar; 15. Parede posterior da nasofaringe; 16. Parede posterior da orofaringe; 17. Palato mole; 18. Incisivo central superior; 19. Incisivo central inferior; 20. Primeiro molar superior; 21. Primeiro molar inferior.

VION, P. E. **Anatomia cefalométrica**. São Paulo: Santos, 1994, 73p.

MIYASHITA, K. **Contemporary Cephalometric Radiography**. Ed. Quintessence, Tokyo, 1996, 291p.

FONSECA, R. C. **Análise cefalométrica – diagnóstico e planejamento ortodôntico**. São Paulo: Santos, 2001, 358p.

1.3 Pontos Cefalométricos (Figura 2 – página 101)

S (Sela): ponto localizado no centro geométrico da Sela Turca, visualizada em telerradiografias em norma lateral (BROADBENT; BROADBENT JR e GOLDEN, 1975).

Ba (Básio): ponto no plano médio sagital do crânio intercepta o ponto mais inferior da margem anterior do forame magno (BROADBENT; BROADBENT JR e GOLDEN, 1975).

pm (Pterigomaxilar): ponto na intersecção entre o contorno das fossas nasais com o contorno posterior da maxila (LINDER-ARONSON e HENRIKSON, 1973).

so (Esfenoccipital): ponto médio da linha que une os pontos Sela (S) ao ponto Básio (Ba) (LINDER-ARONSON e HENRIKSON, 1973).

ad₁ (Nasofaríngeo 1): ponto situado entre o ponto Pterigomaxilar (pm) e o ponto Básio (Ba) na intersecção com a parede posterior da nasofaringe (LINDER-ARONSON e HENRIKSON, 1973).

ad₂ (Nasofaríngeo 2): ponto situado entre o ponto Pterigomaxilar (pm) e o ponto Esfenoccipital (so) na intersecção com a parede posterior da nasofaringe (LINDER-ARONSON e HENRIKSON, 1973).

1.4 Grandezas Cefalométricas em mm (Figura 2 – página 101)

1.4.1 Profundidade da nasofaringe esquelética (LINDER-ARONSON, HENRIKSON, 1973):

pm-so – distância do ponto Pterigomaxilar (pm) ao ponto Esfenoccipital (so);

pm-Ba – distância do ponto Pterigomaxilar (pm) ao ponto Básio (Ba).

1.4.2. Espaço aéreo nasofaríngeo (LINDER-ARONSON, HENRIKSON, 1973):

pm-ad₂ – distância do ponto Pterigomaxilar (pm) ao ponto ad₂;

pm-ad₁ – distância do ponto pterigomaxilar (pm) ao ponto ad₁.

1.4.3. Espessura na parede posterior da nasofaringe (LINDER-ARONSON, LEIGHTON, 1983):

ad₂-so – distância do ponto ad₂ ao ponto Esfenoccipital (so);

ad₁-Ba – distância do ponto ad₁ ao ponto Básio (Ba).

1.4.4. Porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo (ORELLANA, 2001):

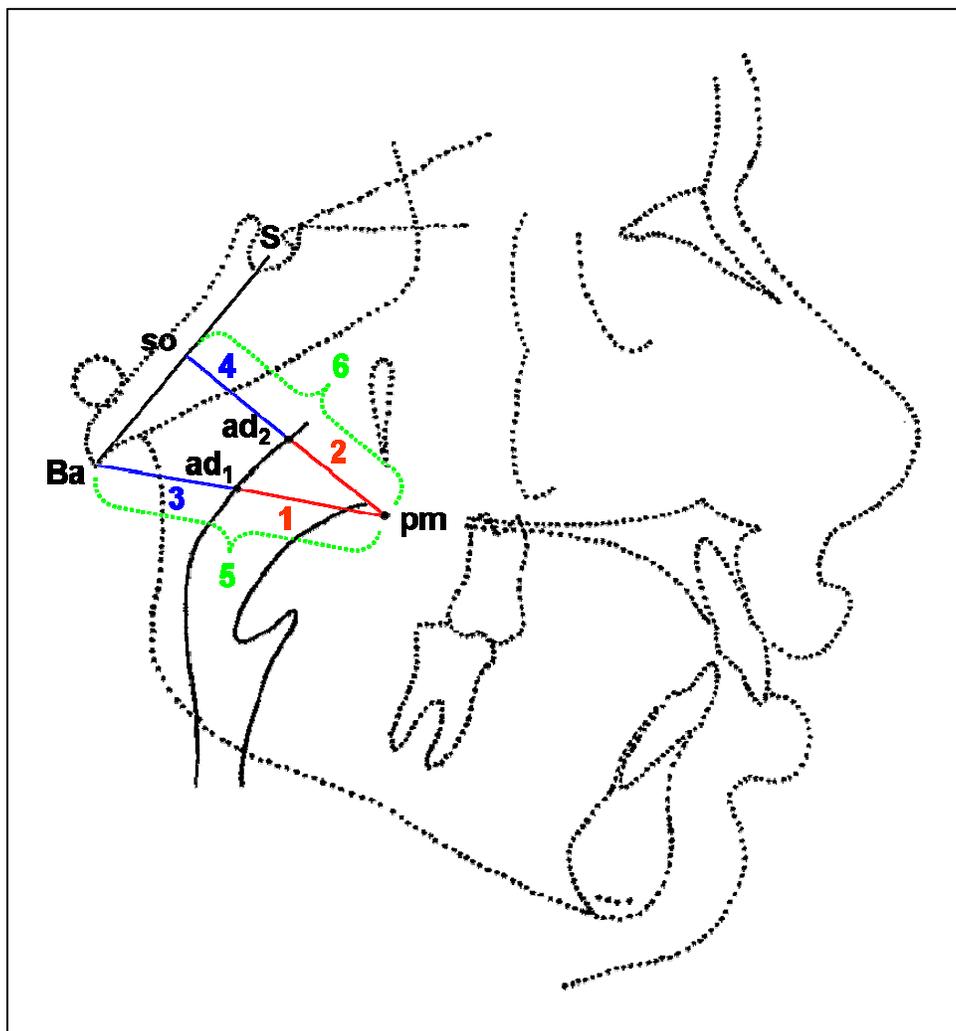
ER-ad₁ – porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo da linha pm-ad₁, em relação à linha pm-Ba, obtida pela fórmula:

$$ER-ad_1 = \frac{pm - ad_1}{pm - Ba} \times 100$$

ER-ad₂ – porcentagem de espaço aéreo nasofaríngeo da linha pm-ad₂, em relação à linha pm-so, obtida pela fórmula:

$$ER-ad_2 = \frac{pm - ad_2}{pm - so} \times 100$$

FIGURA 2 – PONTOS E MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS DA NASOFARINGE UTILIZADOS



NOTAS: Pontos: S – Sela; Ba – Básio; so – Esfenoccipital; pm – Pterigomaxilar;
ad₂ – nasofaríngeo 2; ad₁ – nasofaríngeo 1;
Medidas: 1 – pm-ad₁; 2 – pm-ad₂; 3 – ad₁-Ba; 4 – ad₂-so; 5 – pm-Ba; 6 –
pm-so.

1.5 Análise Estatística

Para comparar as médias obtidas para cada variável analisada segundo o modo respiratório, testou-se inicialmente a se todas as variáveis apresentavam distribuição normal utilizando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal ($p \geq 0,05$), utilizou-se o teste “t” de *Student* para amostras independentes admitindo-se homogeneidade de variâncias através do teste de *Levene*, e para as que não apresentaram normalidade, utilizou-se o teste não-paramétrico *U de Mann-Whitney*.

Em seguida, emparelhou-se as medidas obtidas no momento inicial com as obtidas no momento final de todas as variáveis analisadas de acordo com o modo respiratório. Para tais emparelhamentos, utilizou-se o teste “t” de *Student* para amostras dependentes (dados emparelhados) para as variáveis que apresentaram distribuição normal e o teste não-paramétrico de *Wilcoxon* para as que não apresentaram distribuição normal ($p \leq 0,05$).

1.6 Quantificação dos Erros Aleatórios

Foi realizada a variância do erro em relação a variância total dos coeficientes de confiabilidade para cada variável analisada, medida em dois momentos. Na análise do coeficiente de confiabilidade, seguiram-se os estudos de MIDTGARD, BJÖRK e LINDER-ARONSON (1974): HOUSTON (1983), sugerindo que, de modo, ideal, a variância do erro não deve exceder 3% da variância total. Nos casos onde a variância do erro for maior que 10%, a mensuração seria imprópria. Observa-se que nenhuma das variáveis analisadas neste estudo ultrapassou 3%.

Análise Estatística

