

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Ricardo Axer Avelino

**PADRÃO CEFALOMÉTRICO DOS TECIDOS MOLES DE
CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS**

Belo Horizonte
2012

Ricardo Axer Avelino

**PADRÃO CEFALOMÉTRICO DOS TECIDOS MOLES DE
CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Clínicas Odontológicas – Ênfase: Estomatologia.

Orientador: Bernardo Quiroga Souki

Coorientador: Paulo Eduardo Alencar de Souza

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A948p

Avelino, Ricardo Axer.

Padrão cefalométrico dos tecidos moles de crianças respiradoras orais / Ricardo Axer Avelino / Belo Horizonte, 2012.
63f.: il.

Orientador: Bernardo Quiroga Souki

Co-orientador: Paulo Eduardo Alencar de Souza

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

1. Respiração bucal. 2. Aparelho respiratório - Doenças. 3. Obstrução nasal.
3. Face - Anatomia. 4. Crianças - Saúde e higiene. I. Souki, Bernardo Quiroga. II.
Souza, Paulo Eduardo Alencar de. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 612.26-053.2

Ricardo Axer Avelino

**PADRÃO CEFALOMÉTRICO DOS TECIDOS MOLES DE CRIANÇAS
RESPIRADORAS ORAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas – Ênfase: Estomatologia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Mariele Cristina Garcia Pantuzo – Unincor
- 2- Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 13 de dezembro de 2012

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 13 de dezembro de 2012

Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki
Orientador

Prof. Dr. Martinho Campolina Rebello Horta
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia - Mestrado**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização deste trabalho:

DEUS, pela oportunidade da vida,

Ao meu orientador Dr. Bernardo Quiroga Souki, pelos conhecimentos transmitidos ao longo da nossa convivência, pela disponibilidade e pela coragem de aceitar o desafio de orientar um aluno proveniente da Estomatologia.

Ao meu Coorientador e professor, Dr. Paulo Eduardo Alencar de Souza, muito obrigado pela ajuda de sempre, pelas críticas sempre construtivas ao longo dos nossos seminários e pelo conhecimento indiscutível da Patologia Bucal.

Aos colegas Petrus Bernardi e Natalia Velloso, colaboradores neste trabalho, foram de fundamental importância durante a execução e montagem final.

Professor Martinho Campolina Rebello Horta, também por ser tão importante na minha formação, sempre com palavras bem colocadas sobre o assunto em questão, e pelo prazer em dividir com todo o seu vasto conhecimento da Patologia Bucal.

Professor Dr. Carlos Roberto Martins, um exemplo, um ícone da Patologia Bucal, me orgulho ao falar que fui seu aluno e Professora Dra. Helenice Marigo, agradeço também pela paciência de sempre, pelo incentivo durante os primeiros seminários e pelos conhecimentos divididos durante a nossa convivência.

Ao Helvécio Marangon Júnior, que no dia da prova era um concorrente e hoje se tornou um grande amigo, e será um grande professor, muito obrigado por tudo.

Queria agradecer a todos os Professores que de alguma maneira participaram dessa caminhada.

Agradecimento especial a minha esposa, Layla Chaves Simões Axer, pelo amor, pela compreensão e pelo apoio irrestrito sempre, mesmo durante o nascimento e 1º ano da nossa filha Laura, suportou a minha ausência por longos períodos sempre com bom humor.

A minha filha Laura, obrigado simplesmente por existir em nossas vidas.

Aos meus pais, Ubirajara e Marilda, que nunca mediram esforços e sempre me incentivaram para que eu me capacitasse cada vez mais.

Meu irmão Eduardo, pela acolhida em Belo Horizonte durante todo esse período.

A minha sogra, Stella, que durante a minha ausência esteve sempre presente dando apoio à minha esposa e a minha filha.

Finalmente, agradeço a todas as pessoas que colaboraram de alguma maneira para a realização deste trabalho, tenho certeza que não seria possível sem todos vocês.

RESUMO

Indivíduos respiradores orais (RO) apresentam alterações buco dentais e posturais bem conhecidas, incluindo crescimento facial anormal na infância. O estereótipo facial do RO tem sido determinado por meios de observação não científicos e, dessa forma, ainda não foi possível determinar se as alterações faciais esperadas para os RO são reais. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar se existem diferenças na morfologia facial de tecidos moles entre crianças RO com obstrução nasal intensa e crianças respiradoras nasais (RN). Quinze medidas de tecidos moles foram realizadas em cefalogramas laterais de 64 crianças RO com obstrução nasal intensa e 64 crianças RN, ambos os grupos com média de idade semelhante (6 anos e 7 meses e 6 anos e 1 mês, respectivamente). Com base nos pressupostos de normalidade e homoscedasticidade, foram utilizados os testes t de student e Mann-Whitney para comparações entre os dois grupos. Nossos resultados mostraram que a convexidade facial e a proporção da altura facial anterior foram similares entre os dois grupos. O grupo RO apresentou lábio superior mais protruído e com base mais fina que o grupo RN, embora não tenha sido observada diferença significativa no comprimento do lábio superior entre os dois grupos. O lábio inferior é menor e mais protruído no grupo RO. O ângulo nasolabial, a proeminência nasal e a espessura do queixo são menores no grupo RO. Concluindo, nossos resultados indicam que a morfologia dos tecidos moles de crianças RO é diferente da de crianças RN.

Palavras chave: Respirador oral. Respirador nasal. Face. Tecidos moles. Criança.

ABSTRACT

Mouth-breathing (MB) is known to be associated with children facial abnormal growth. A MB facial stereotype has been established by non-scientific means. Do expectations meet reality? The aim of this study was test the null hypothesis that there is no difference between the facial soft-tissue morphology of severely obstructed MB and nasal breathing (NB) children. Fifteen soft-tissue measurements were performed in the lateral cephalograms of 64 severely obstructed MB children (mean age 6y7m) in comparison with 64 paired NB children (mean age 6y7m). Based on the assumption of normality and homoscedasticity, independent t test and Mann-Whitney test were used to compare the means of the two groups. Our results showed that facial convexity and anterior facial height ratio of MB is similar to NB. Upper lip of MB is protruded and its base is thinner in comparison with NB, however the length is not affected. Lower lip is shorter and more protruded in MB. Nasolabial angle, nasal prominence and chin thickness are smaller in MB. In conclusion, our data indicate that facial soft-tissue of MB children is different than NB.

Keywords: Oral breathing. Nasal breathing. Face. Soft-tissue. Child.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Considerações iniciais.....	13
1.2 Respiração oral e alterações dento-esqueléticas	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Amostra.....	18
3.1.1 Crianças respiradoras orais	18
3.1.1.1 Critérios de inclusão.....	18
3.1.1.2 Critérios de exclusão	19
3.1.2 Crianças respiradoras nasais	19
3.1.2.1 Critérios de inclusão.....	19
3.1.2.2 Critérios de exclusão	20
3.2 Métodos de registro e medida.....	20
3.3 Análises cefalométricas.....	21
3.4 Análises estatísticas	36
4 ARTIGO	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS.....	58
ANEXO 1 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.	61
ANEXO 2 – Cópias das cartas de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais referentes aos projetos de pesquisa coordenados pelo Ambulatório do Respirador Oral (AROH) da UFMG.....	62

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Este estudo foi realizado em parceria com o Ambulatório do Respirador Oral do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (HC-UFMG). As pesquisas sobre “Respiração Oral” tiveram suas atividades iniciadas em novembro de 2002, tendo sido o projeto aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (COEP-UFMG) com o parecer ETIC 291/03, sob o título “Estudo das alterações otorrinolaringológicas, fonoaudiológicas, alergológicas, ortodônticas e posturais do respirador oral”.

A proposta primária do Ambulatório do Respirador Oral (AROH) é a abordagem integral de crianças respiradoras orais. Após a anamnese completa, conduzida por otorrinolaringologistas, as crianças são submetidas a exames clínico e complementar por profissionais das áreas de Otorrinolaringologia, Alergologia, Ortodontia, Fisioterapia e Fonoaudiologia visando diagnosticar, de maneira interdisciplinar, os fatores etiológicos da disfunção respiratória e a se darem orientações terapêuticas e o encaminhamento, quando necessário.

Ao longo de dez anos de atividades, o grupo já atendeu 876 crianças com idade entre dois e 12 anos com queixa principal de respiração oral.

De acordo com as opções de formato contempladas pelo regulamento do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, essa dissertação se baseia em um artigo produzido durante o curso de mestrado acadêmico intitulado “Padrão cefalométrico dos tecidos moles de crianças respiradoras orais: a expectativa corresponde à realidade?”

Além do artigo, esta dissertação traz um texto que contempla uma breve revisão sobre os temas que foram estudados, os objetivos da dissertação e a descrição dos pacientes e métodos utilizados. As considerações finais contêm comentários sobre as limitações do estudo, as conclusões e propostas de novos estudos.

As citações apresentadas no artigo aparecem em uma lista de referências bibliográficas ao final do artigo. As citações feitas nas demais sessões são referenciadas ao final deste volume.

O artigo foi elaborado a partir dos seguintes questionamentos: o tecido mole

de crianças respiradoras orais de fato é diferente daquele encontrado em crianças respiradoras nasais? Nestes pacientes, o lábio superior é curto? O lábio inferior é evertido? A espessura dos lábios sofre alteração? Essas dúvidas ocorreram a partir do momento em que se observa uma enorme lacuna na literatura sobre o tema. Os relatos da morfologia facial neste grupo de pacientes normalmente se dão por observação clínica, sendo que a quantificação do padrão tecidual, permitido pela cefalometria dos tecidos moles foi pouco utilizada. A ideia inicial é submeter este artigo ao periódico *International Journal of Paediatric Dentistry* (Qualis CAPES: A1 - Área de avaliação: Odontologia).

1.2 Respiração oral e alterações dento-esqueléticas

A associação entre a respiração oral e deformidades dentofaciais tem sido descrita por mais de um século na literatura (CATLIN, 1861). Entretanto, somente à partir na década de 1970, diante dos resultados de experimentos com animais de laboratório (HARVOLD et al, 1973 e 1981), bem como estudos transversais e longitudinais com humanos, é que se compreendeu a etiopatogenia da respiração oral (WARREN, 1990; ENLOW, 1993; MOSS-SALENTIJN; MELVIN, 1997; NOWAK; WARREN, 2000). Tais investigações evidenciaram que, diante das mudanças de um padrão respiratório de nasal para oral, existe a necessidade de uma adaptação neuromuscular, e que muitas vezes isto pode trazer desequilíbrios no sistema estomatognático (McNAMARA, 1981).

Diversos estudos demonstraram que o padrão de crescimento entre os arcos dentários pode ser influenciado por um desequilíbrio muscular em respiradores orais e, dessa forma, uma associação entre respirador oral e maloclusão dentária é verificada (RUBIN, 1980; HARVOLD et al., 1981). A respiração oral associada com a obstrução da via aérea nasal é um achado comum entre os pacientes que buscam o tratamento ortodôntico. O conhecimento de que a obstrução da respiração nasal provavelmente vai impactar negativamente no crescimento facial levou alguns autores a propor termos clássicos para descrever pacientes como “face de adenóide” (TOMES, 1872), “síndrome da face longa” (SCHENDEL et al., 1976) e “síndrome da obstrução respiratória” (RICKETTS, 1968). Tal síndrome se caracteriza por apresentar-se clinicamente com mordida aberta postural, narina estreita e subdesenvolvida, lábio superior curto, vestíbulo-versão de incisivos superiores, lábio

inferior evertido, expressão facial vaga, arco maxilar estreito e em forma de “V”, palato profundo e maloclusão de Classe II, tonsilas faríngeas e palatinas hipertróficas, mordida aberta anterior e interposição lingual (RICKETTS, 1968).

Diante de uma obstrução naso-respiratória, os indivíduos são forçados a manterem a boca aberta, a musculatura elevadora da mandíbula relaxada e a língua posicionada inferiormente na mandíbula. Tais adaptações músculo-funcionais predispõem as crianças, em fase ativa de desenvolvimento, a um crescimento compensatório (RUBIN, 1980). Um padrão rotacional mandibular para baixo e para trás (sentido horário) é frequente nos respiradores orais (CHENG et al., 1988). Assim, um aumento das dimensões faciais verticais, com um aumento do terço anterior inferior da face, plano mandibular mais inclinado, ângulo goníaco mais aberto e a diminuição da proporção entre a altura facial posterior em relação à altura facial anterior total são esperados (BRESOLIN et al., 1983; CHENG et al., 1988; SOUSA et al., 2005).

O desenvolvimento das estruturas orofaciais tem sido um tema de debates em artigos, textos e pesquisas por mais de um século. Vários estudos investigaram as possíveis repercussões do padrão respiratório nas funções neuromuscular, esquelética e dentária (KLEIN, 1986; KLUEMPER et al., 1995; NOWAK; WARREN, 2000). SOUKI et al. (2012), ao avaliarem medidas cefalométricas de tecido ósseo de crianças e adolescentes respiradores orais e compararem com as de respiradores nasais, verificaram que as crianças respiradoras orais apresentaram a altura facial anterior inferior maior, quando comparadas com crianças respiradoras nasais, mas essa diferença só foi evidente em crianças com dentição decídua.

Partindo do conhecimento que a presença de um hábito oral deletério (respiração oral, por exemplo), para expressar sua malignidade, necessita da conjunção de quatro fatores: susceptibilidade (MOSSEY, 1999), frequência, duração e intensidade (GRABER, 1959), acredita-se que a expressão das sequelas faciais da respiração oral é tempo-dependente. Assim, diante de uma respiração oral ao longo de vários anos, o padrão morfológico facial de crianças tem maiores chances de ser alterado e, portanto em indivíduos mais velhos a prevalência e a gravidade das distorções cefalométricas devem ser maiores (McNAMARA, 1981; CHENG et al., 1988; LOFSTRAND-TIDESTRÖM et al., 1999; ARUN et al., 2003; VALERA et al., 2003; SOUSA et al., 2005).

Apesar de vários estudos demonstrarem alterações dento-esqueléticas em pacientes respiradores orais, em uma revisão extensa da literatura dos últimos 20 anos apenas um artigo descreveu de forma objetiva o padrão de tecidos moles faciais em respiradores orais (RETAMOSO et al., 2011). Por meio de análise cefalométrica de tecidos moles esses autores pesquisaram se haviam diferenças entre o tamanho do nariz e do queixo dos respiradores orais, quando comparados com os respiradores nasais, e encontraram que não existe diferença estatisticamente significativa quando comparados os dois grupos. Entretanto, nesse estudo, o tamanho da amostra e a definição dos indivíduos respiradores orais impedem que seus achados sejam considerados conclusivos.

O estudo das alterações dos tecidos moles da face em pacientes respiradores orais por meio de análises cefalométricas pode contribuir para a compreensão sobre os efeitos desta parafunção nestes tecidos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar as características dos tecidos moles de crianças respiradoras orais e respiradoras nasais.

2.2 Objetivos Específicos

- a) quantificar e comparar a convexidade facial e as proporções superior e inferior da altura facial anterior de tecidos moles de crianças respiradoras orais e nasais;
- b) quantificar e comparar a angulação nasolabial de crianças respiradoras orais e nasais;
- c) quantificar e comparar as dimensões e o posicionamento dos lábios superior e inferior de crianças respiradoras orais e nasais;
- d) quantificar e comparar as dimensões dos sulcos subnasal e labial inferior de crianças respiradoras orais e nasais;
- e) quantificar e comparar a espessura de tecidos moles do queixo de crianças respiradoras orais e nasais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas, sob o número 0245.0.213.000-11 (Anexo 1).

3.1 Amostra

3.1.1 Crianças respiradoras orais

De um total de 749 crianças atendidas no Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da UFMG (AROHC), entre os anos de 2002 a 2011, foram selecionadas 64 para compor a amostra de indivíduos respiradores orais, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Esta população faz parte de uma coorte daquele ambulatório, sendo que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sob os números ETIC 291/03 e ETIC 488/06 (Anexo 2).

3.1.1.1 Critérios de inclusão

Para fazer parte desta amostra, o paciente deveria:

- a) se encontrar nas fases de dentadura decídua ou mista;
- b) se encontrar no estágio 1 de maturação de vértebras cervicais;
- c) ser portador de um padrão oclusal sagital de Classe I ou Classe II;
- d) estar na faixa etária entre 3 e 10 anos;
- e) ter sido submetido a exame radiográfico cefalométrico na época da primeira consulta no AROHC;
- f) ter sido submetido a exames otorrinolaringológico e alergológico quando da sua entrada no AROHC;
- g) ter sido diagnosticado, após os exames, com hiperplasia adenoamigdaliana obstrutiva (Adenóide $\geq$ 80% e/ou Amígdalas = Grau 3 ou 4).

3.1.1.2 Critérios de exclusão

Para ser excluído desta amostra, o paciente deveria:

- a) estar com a dentadura decídua incompleta (em formação);
- b) estar na fase de dentadura permanente;
- c) ser portador de um padrão de crescimento sagital facial de Classe III;
- d) ter idade menor do que 3 anos ou superior à 10 anos;
- e) não ter disponível uma radiografia cefalométrica tomada na época da primeira consulta no AROHC;
- f) não ter sido submetido a exames otorrinolaringológico e alergológico quando da sua entrada no AROHC.

3.1.2 Crianças respiradoras nasais

A amostra de respiradores nasais constitui-se de 64 telerradiografias em norma lateral, de jovens na faixa etária de 3 a 10 anos de idade. Ela é uma amostra coletada por conveniência, visando o pareamento com o grupo de crianças respiradoras orais em relação a idade e gênero. Tal amostra foi coletada do banco de dados de uma coorte, conduzida pelo Departamento de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e que está em andamento na cidade de Belo Horizonte (MG), onde crianças com padrão oclusal de normalidade na fase de dentadura decídua têm sido acompanhadas anualmente. Tal estudo foi aprovado pelo CEP da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (código ETIC CAAE 2001/02) (Anexo 3).

3.1.2.1 Critérios de inclusão

Para fazer parte desta amostra, o paciente deveria:

- a) se encontrar nas fases de dentaduras decídua ou mista;
- b) ser portador de um padrão oclusal sagital de Classe I;
- c) estar na faixa etária entre 3 e 10 anos;
- d) se encontrar no estágio 1 de maturação de vértebras cervicais;

- e) ter sido submetido a exame radiográfico cefalométrico na época da primeira consulta ortodôntica;
- f) não ter histórico de problemas respiratórios, rinite, asma, além de hábitos bucais deletérios persistentes.

3.1.2.2 Critérios de exclusão

Para ser excluído desta amostra, o paciente deveria:

- a) estar com a dentadura decídua incompleta (em formação);
- b) estar na fase de dentadura permanente;
- c) ser portador de um padrão de crescimento sagital facial de Classe II ou III;
- d) ter idade menor do que 3 anos ou superior à 10 anos;
- e) não ter disponível uma radiografia cefalométrica tomada na época da primeira consulta ortodôntica;
- f) ter história de respiração oral, problemas respiratórios, rinite, asma;
- g) apresentar lesões de cárie;
- h) ter hábito oral deletério (sucção não nutritiva, por exemplo) presente ou cujo abandono tenha ocorrido há menos de 12 meses;
- i) ter sugestão radiográfica (telerradiografia em norma lateral da face) de obstrução naso-faringeana.

3.2 Métodos de registro e medida

A partir das telerradiografias em norma lateral da face foi posicionada uma folha de papel vegetal. As referências anatômicas escolhidas foram identificadas com lapiseira fina (0,5 mm), estando a radiografia posicionada sobre um negatoscópio em sala escura. O conjunto, papel vegetal e radiografia, foi digitalizado a 300 dpi (ERKAN et al., 2001) em scanner de mesa convencional (HP Officejet J46660 All-in-One Multifunctional Printer), com a tampa aberta e iluminação natural. Uma régua milimetrada foi posicionada na parte superior deste conjunto para a padronização das digitalizações. Os arquivos *jpeg* obtidos foram transferidos para o programa Dolphin Imaging, versão 11.0 (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California) para o processamento das medidas.

3.3 Análises cefalométricas

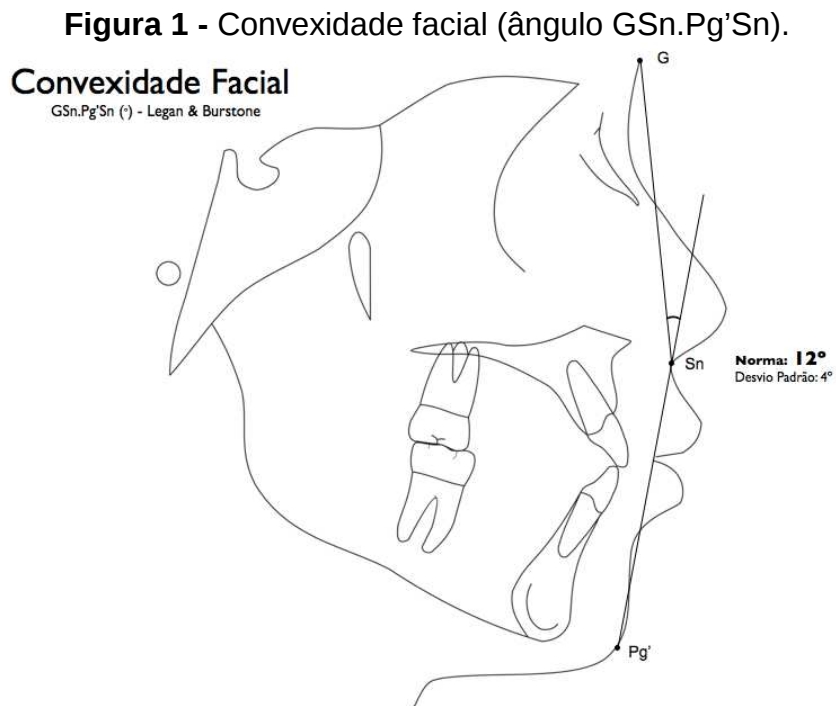
A leitura das radiografias foi executada por um único examinador com experiência, utilizando o módulo *Ceph Tracing* do software de manipulação de imagens Dolphin Imaging, versão 11.0. Dezesseis medidas cefalométricas idealizadas para a avaliação cefalométrica do tecido mole facial foram selecionadas de acordo com publicações prévias (HOLDAWAY, 1983; HOLDAWAY, 1984; SCHEIDERMAN et al., 1980; SAGLAM; GAZILERLI, 2001).

Os pontos cefalométricos anatômicos listados abaixo correspondem aos pontos apresentados nas figuras 1 a 15:

- G (glabella): o ponto mais anterior do plano sagital mediano do crânio;
- Sn (subnasal): ponto onde o septo nasal encontra o lábio superior no plano sagital mediano;
- Pg (pogônio): ponto mais anterior da sínfise mandibular;
- Pg' (pogônio mole): ponto mais anterior ou proeminente do tecido mole do queixo, no plano sagital mediano;
- N' (násio mole): ponto mais côncavo de tecido mole que recobre a área da sutura násio-frontal;
- Me' (mentoniano mole): ponto mais inferior de tecido mole do queixo;
- Col (columela): ponto médio da face externa do septo nasal ;
- LS (lábio superior): ponto mais anterior do lábio superior;
- LI (lábio inferior): ponto mais anterior do lábio inferior;
- A (subespinhal): ponto mais profundo da concavidade anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o limite alveolar do arco dentário superior;
- StS (*stomion* superior): ponto mais inferior do lábio superior;
- StI (*stomion* inferior): ponto mais superior do lábio inferior;
- B' (supramentoniano mole): ponto mais profundo da concavidade anterior do lábio inferior entre o vermelhão e o pogônio mole.

As medidas cefalométricas realizadas foram:

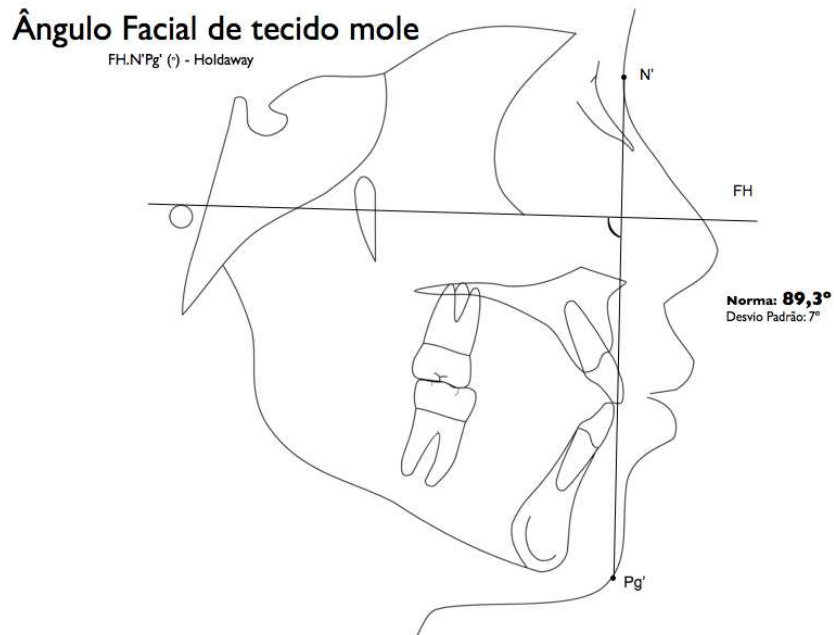
- a) Convexidade facial (ângulo GSn.Pg'Sn)** (LEGAN & BURSTONE, 1980): determinada pelo ângulo formado entre a as linhas GSn e o prolongamento da linha Pg'Sn (Figura 1). Este ângulo expressa o grau de convexidade facial relacionada ao tecido mole do indivíduo.



Fonte: Elaborado pelo autor

- b) **Ângulo facial de tecido mole (FH.N'Pg')** (HOLDAWAY, 1984): determinado pelo ângulo inferior posterior formado no encontro da linha N'Pg' com o plano horizontal de Frankfurt (FH) (Figura 2). Esta medida determina a angulação facial.

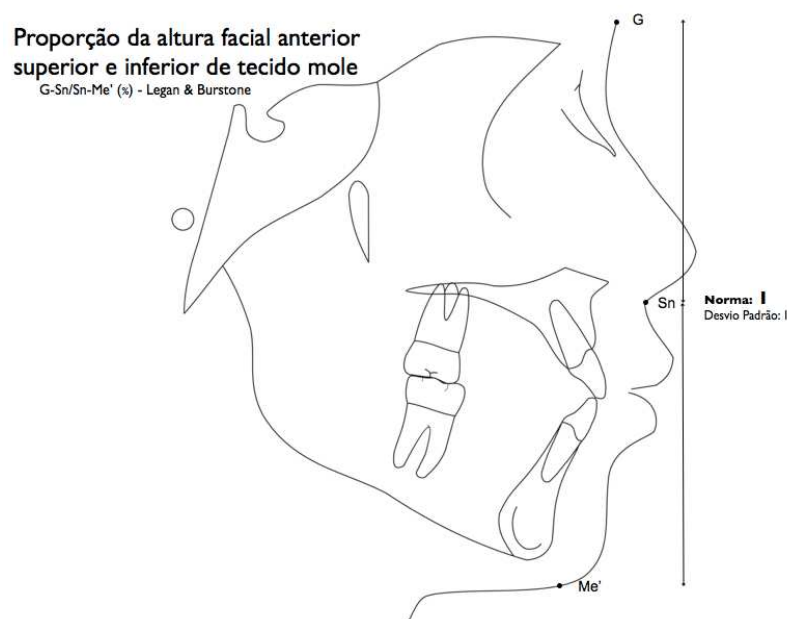
Figura 2 - Ângulo facial de tecido mole (FH.N'Pg').



Fonte: Elaborado pelo autor

- c) **Proporção da altura facial anterior superior/altura facial anterior inferior do tecido mole (G-Sn/Sn-Me')** (LEGAN & BURSTON, 1980): determinada pela proporcionalidade entre as distâncias dos pontos G a Sn e Sn a Me', traçadas em linha perpendicular ao plano horizontal (Figura 3). Esta medida corresponde à proporção entre os componentes anteriores superior e inferior de tecidos moles.

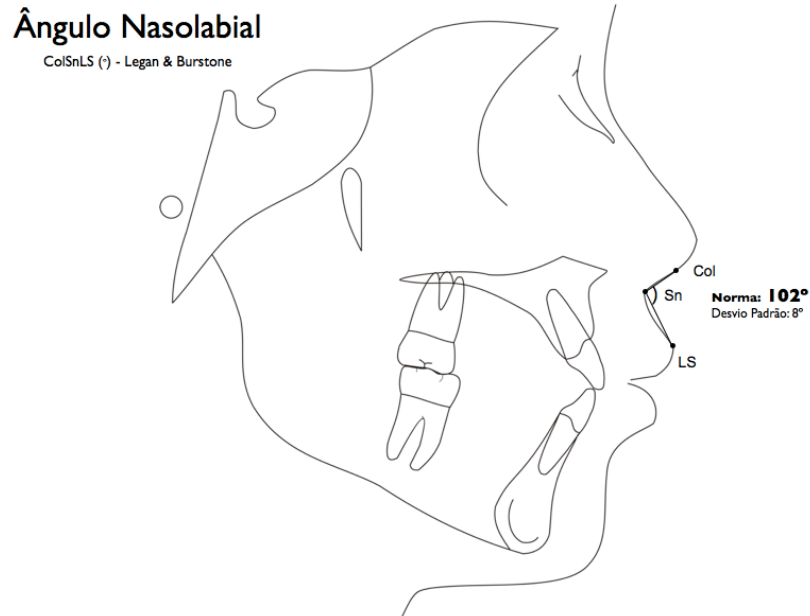
Figura 3 - Proporção da altura facial anterior superior/altura facial anterior inferior de tecido mole (G-Sn/Sn-Me').



Fonte: Elaborado pelo autor

- d) **Ângulo nasolabial (ColSnLS)** (LEGAN & BURSTONE, 1980): determinado pela interseção das linhas Col-Sn e Sn-LS. Este ângulo expressa o posicionamento do lábio superior em relação à base do nariz.

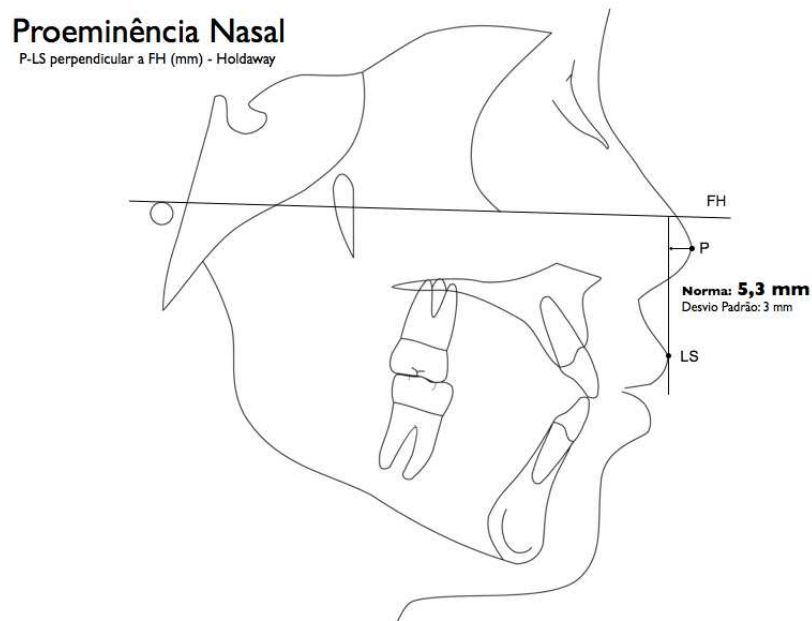
Figura 4 - Ângulo nasolabial (ColSnLS).



Fonte: Elaborado pelo autor

- e) **Proeminência nasal (P-LS perpendicular a FH)** (HOLDAWAY, 1984): determinada pela distância entre o ponto P e uma linha perpendicular ao plano FH que tangencia o ponto LS (Figura 5). Esta medida determina a projeção anterior do nariz em relação ao lábio superior.

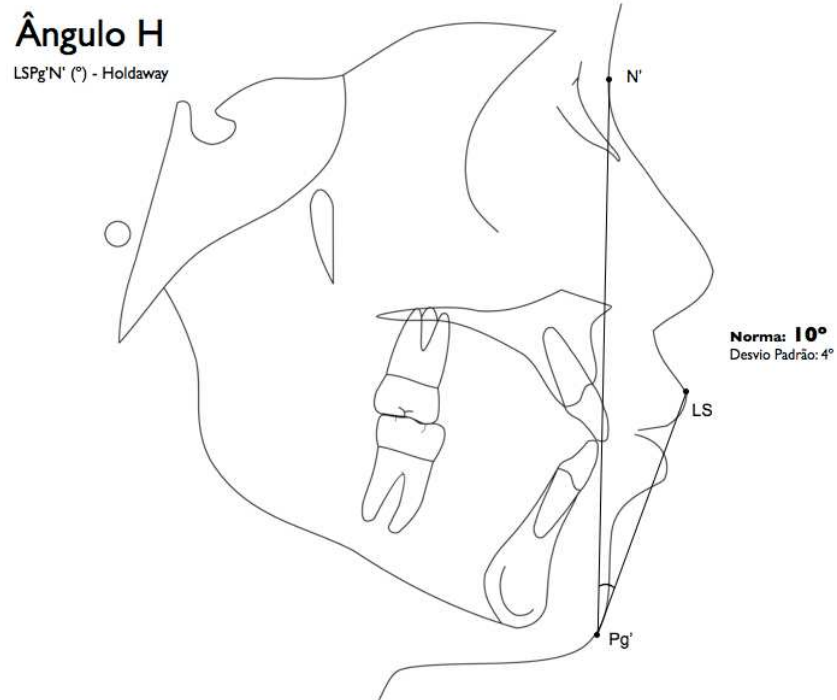
Figura 5 - Proeminência nasal (P-LS perpendicular a FH).



Fonte: Elaborado pelo autor

- f) **Ângulo H (LSPg'N')** (HOLDAWAY, 1984): determinado pela interseção entre as linhas LsPg' e Pg'N' (Figura 6). Este ângulo determina a posição do lábio superior em relação ao perfil facial.

Figura 6 - Ângulo H (LSPg'N').



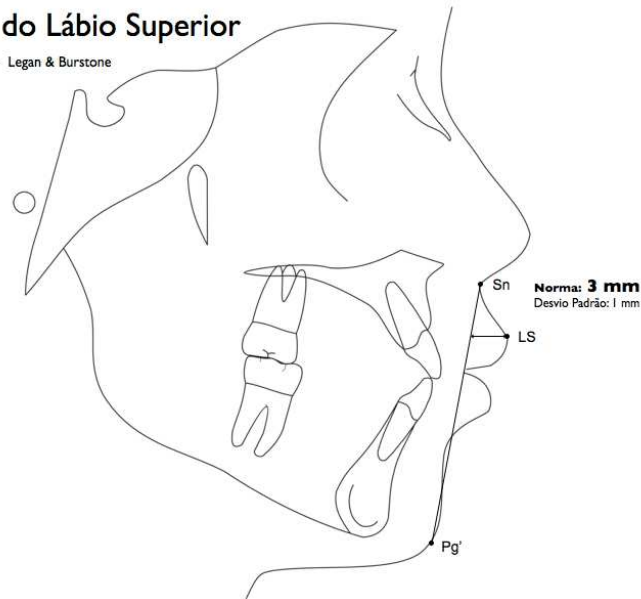
Fonte: Elaborado pelo autor

- g) Protrusão do lábio superior (LS-SnPg')** (LEGAN & BURSTONE, 1980): determinada pela distância do ponto LS até a linha SnPg', paralelamente ao plano de Frankfurt (Figura 7). Esta distância mede a projeção do lábio superior em relação à linha SnPg'.

Figura 7 - Protrusão do lábio superior (LS-SnPg').

Protrusão do Lábio Superior

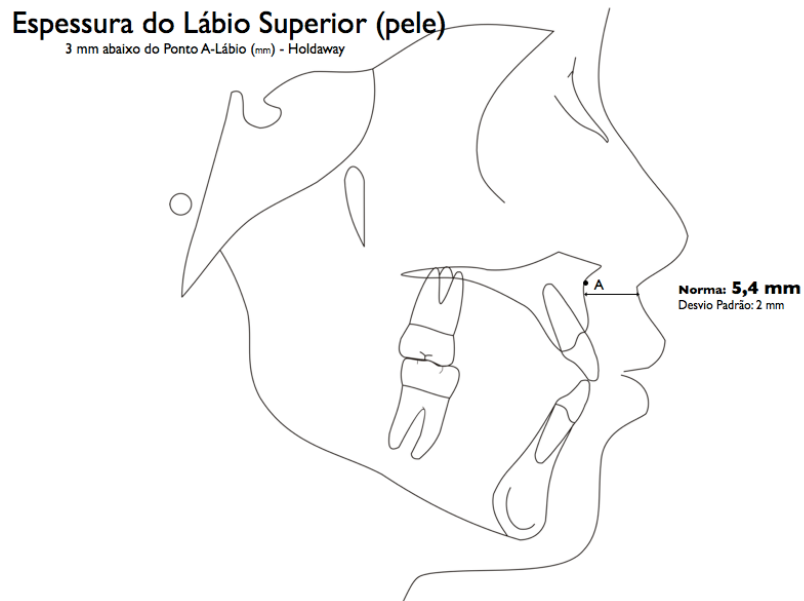
LS-SnPg' (mm) - Legan & Burstone



Fonte: Elaborado pelo autor

- h) Espessura do lábio superior (pele) (3 mm abaixo do ponto A - Lábio)**
(HOLDAWAY, 1983): determinada pelo tamanho da linha paralela ao plano de Frankfurt, traçada a partir de uma referência localizada 3mm abaixo do ponto A até o contorno externo do lábio superior (Figura 8). Esta distância determina a espessura do lábio superior em relação à maxila.

Figura 8 - Espessura do lábio superior (pele) (3 mm abaixo do ponto A - Lábio).



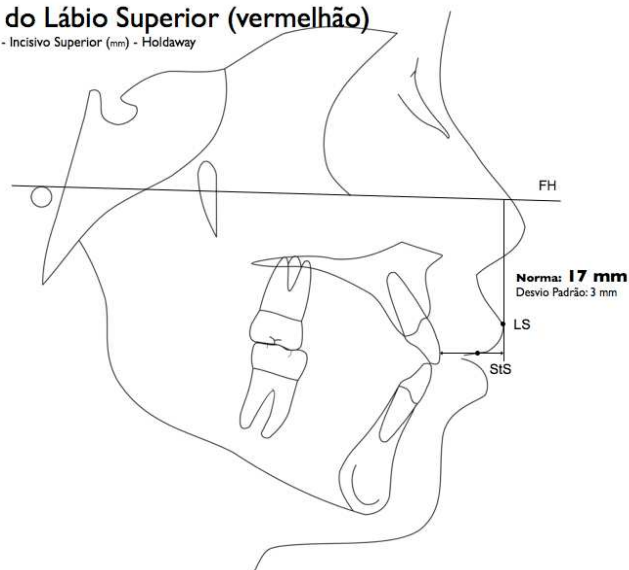
Fonte: Elaborado pelo autor

- i) **Espessura do lábio superior (vermelhão) (LS - Incisivo superior)** (HOLDAWAY, 1983): determinada pelo tamanho de uma linha tangente ao *Stomion* superior (StS), paralela ao plano horizontal de Frankfurt (FH), ligando uma linha perpendicular ao plano de Frankfurt que tangencia o ponto LS à borda vestibular da coroa do incisivo central superior (Figura 9). Esta distância determina a espessura do lábio superior em relação ao incisivo central superior.

Figura 9 - Espessura do lábio superior (vermelhão) (LS-incisivo superior).

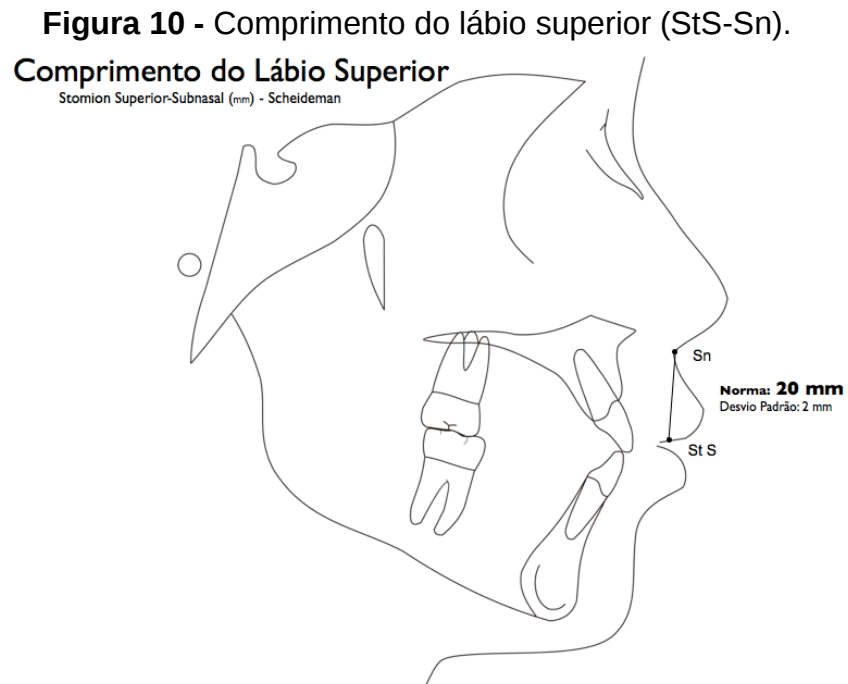
Espessura do Lábio Superior (vermelhão)

LS - Incisivo Superior (mm) - Holdaway



Fonte: Elaborado pelo autor

- j) **Comprimento do lábio superior (StS-Sn)** (SCHEIDEMAN et al., 1980): determinado pela distância encontrada entre o ponto Sn e o Stomion superior (ponto StS) (Figura 10). Esta distância determina o comprimento do lábio superior.



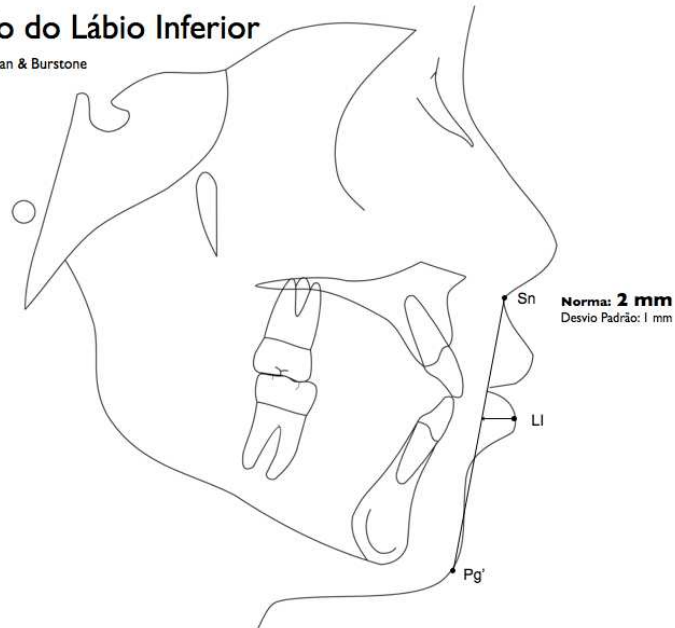
Fonte: Elaborado pelo autor

- k) **Protrusão do lábio inferior (LI-SnPg')** (LEGAN & BURSTONE, 1980): determinada pela distância do ponto LI até a linha SnPg', paralelamente ao plano horizontal de Frankfurt (Figura 11). Esta distância mede a projeção do lábio inferior em relação à linha SnPg'.

Figura 11 - Protrusão do lábio inferior (LI-SnPg').

Protrusão do Lábio Inferior

LI-SnPg' (mm) - Legan & Burstone



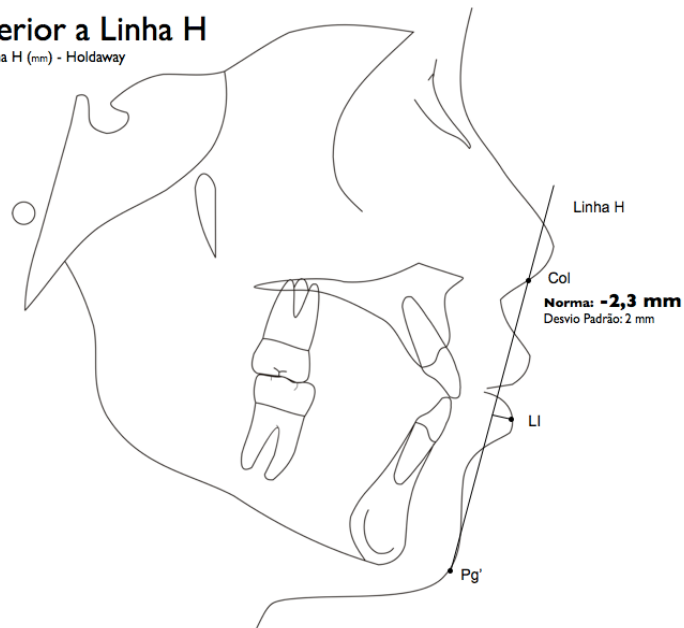
Fonte: Elaborado pelo autor

- I) **Lábio inferior à linha H (LI-linha H) (HOLDAWAY, 1983):** determinada pela distância obtida do ponto LI à linha H (Pg'Col), paralelamente ao plano FH (Figura 12). Mede a projeção do lábio inferior em relação à linha H.

Figura 12 - Lábio inferior à linha H (LI-linha H).

Lábio Inferior a Linha H

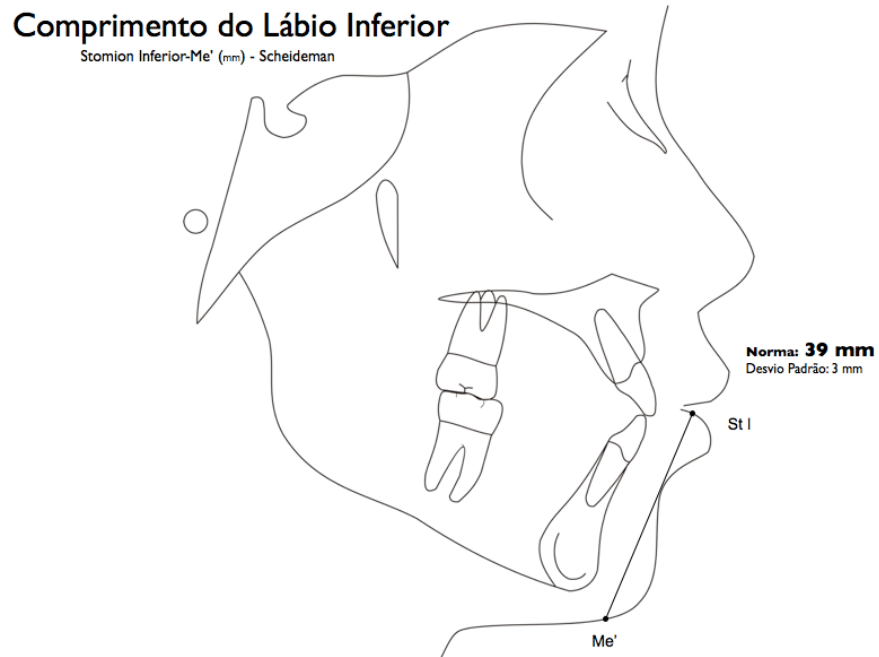
LI-Linha H (mm) - Holdaway



Fonte: Elaborado pelo autor

- m) **Comprimento do lábio inferior (Stl-Me')** (SCHEIDEMAN et al., 1980): determinado pela distância encontrada entre o ponto Me' e o Stomion inferior (ponto Stl) (Figura 13). Esta distância determina o comprimento do lábio inferior.

Figura 13 - Comprimento do lábio inferior (Stl-Me').



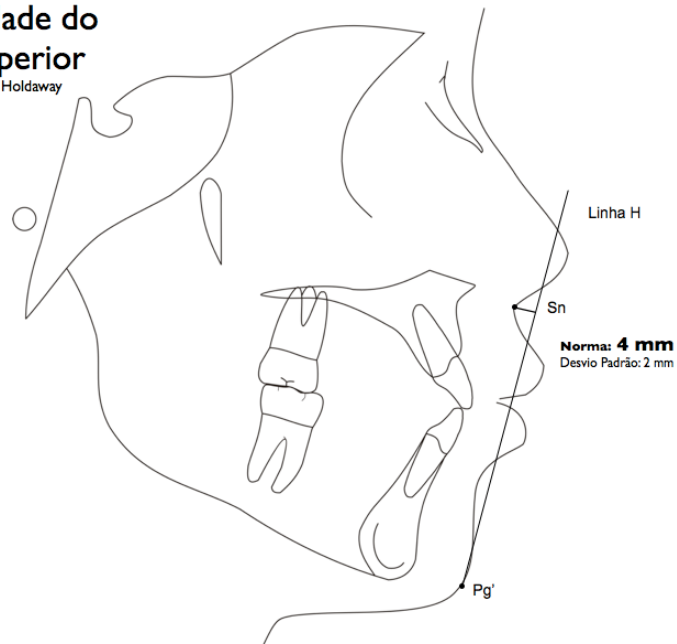
Fonte: Elaborado pelo autor

- n) **Profundidade do sulco superior (Sn-Linha H) (HOLDAWAY, 1983):** determinada pelo tamanho de uma linha perpendicular à linha H que une o ponto Sn à linha H (Figura 14). Esta distância determina a profundidade do sulco nasolabial em relação à linha H.

Figura 14 - Profundidade do sulco superior (Sn-linha H).

**Profundidade do
Sulco Superior**

Sn-Linha H (mm) - Holdaway



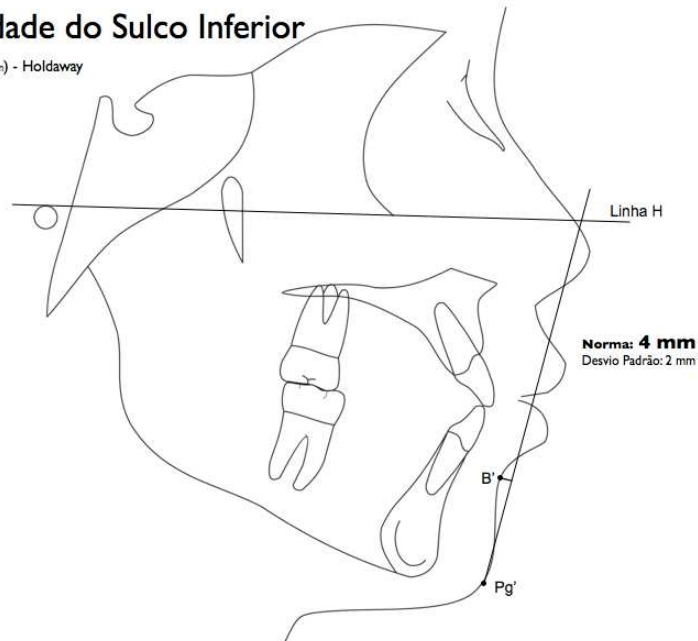
Fonte: Elaborado pelo autor

- o) **Profundidade do sulco inferior (B' – Linha H) (HOLDAWAY, 1983):** determinada pelo tamanho de uma linha perpendicular à linha H que une o ponto mais interno do sulco labial inferior (B') à linha H (Figura 15). Esta distância determina a profundidade do sulco labial inferior em relação à linha H.

Figura 15 - Profundidade do sulco inferior (B' – linha H).

Profundidade do Sulco Inferior

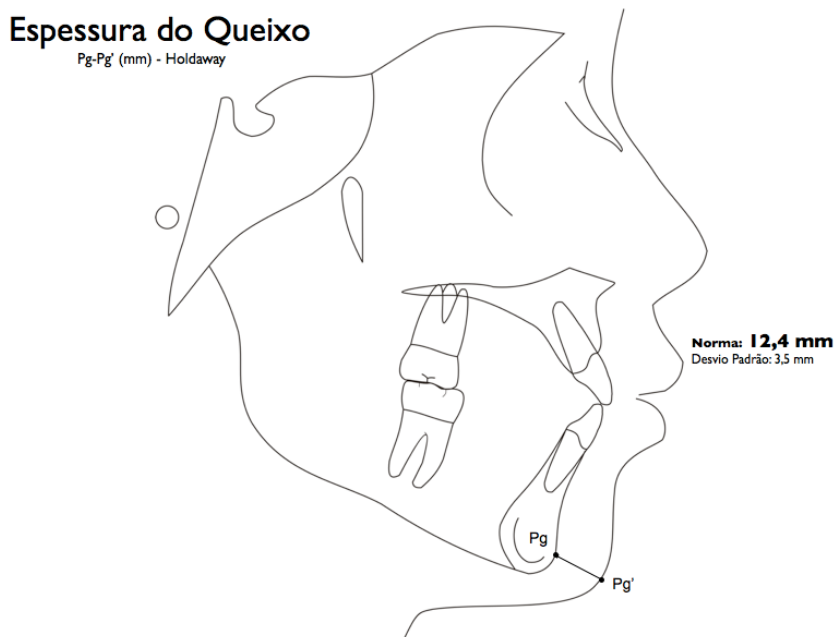
B'-Linha H (mm) - Holdaway



Fonte: Elaborado pelo autor

p) Espessura do queixo (Pg-Pg') (HOLDAWAY, 1984): determinada pela distância encontrada entre os pontos Pg e Pg' (Figura 16). Esta distância determina a espessura dos tecidos moles do queixo.

Figura 16 - Espessura do queixo (Pg-Pg').



Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 Análises estatísticas

Para determinar os erros nas identificações dos pontos cefalométricos e medidas, 25 radiografias foram selecionadas aleatoriamente e traçadas e medidas novamente pelo mesmo examinador após um intervalo de no mínimo um mês. O erro aleatório foi medido pela equação de Dahlberg's (HOUSTON, 1983). O erro sistemático (*bias*) foi avaliado através do teste-t pareado, considerando-se significativo valor de $p < 0,05$.

Os dados cefalométricos foram analisados estatisticamente utilizando-se o software SPSS versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Os testes Kolmogorov Smirnov e Levene permitiram a avaliação dos pressupostos de normalidade e homocedasticidade (mesma variância) e a escolha dos testes estatísticos adequados para a comparação das médias entre os dois grupos. Para as variáveis com distribuição normal e mesma variância foi utilizado o teste t para amostras independentes (paramétrico) e para as variáveis não paramétricas foi utilizado o teste Mann-Whitney. Escolheu-se um nível de significância de 5%, ou seja, um valor

p menor que 0,05 indicaria diferença estatística, portanto rejeitando a hipótese nula (H_0).

4 ARTIGO

Proposta de artigo a ser submetido à revista *International Journal of Paediatric Dentistry*. Normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico:

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-263X/homepage/ForAuthors.html](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-263X/homepage/ForAuthors.html) .

Facial soft tissues of mouth-breathing children: do expectations meet reality?

Petrus B Lopes¹, Natalia C.Veloso¹, Ricardo A Avelino¹, Tatiana BJ Pereira¹, Paulo EA Souza¹, Leticia P Franco², Helena MG Becker² & Bernardo Q Souki^{1,2}

¹Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Graduate Program in Dentistry, Department of Dentistry, Belo Horizonte, Brazil

²Federal University of Minas Gerais, Outpatient Clinic for Mouth-Breathers, Belo Horizonte, Brazil

Running title: Soft tissues of mouth breathing children

Correspondence address: Dr. Bernardo Quiroga Souki.

Graduate Program in Dentistry

Pontifical Catholic University of Minas Gerais

Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46, sala 101.

30535-901. Belo Horizonte, Minas Gerais. Brazil.

e-mail: souki.bhe@terra.com.br

Summary

Background. Quantitative data on the soft tissue of severely obstructed children are both rare and controversial.

Aim. To test the null hypothesis that there is no difference between the facial soft tissue morphology of MB and that of nasal breathing (NB) children.

Design. Soft tissue measurements were performed in the lateral cephalograms of 64 severely obstructed MB children (mean age 6.7 ± 1.6) compared with 64 NB children (mean age 6.1 ± 1.3). Groups were paired by age and gender. Based on the assumption of normality and homoscedasticity, comparison of the means and medians of soft tissue measurements between the two groups was performed.

Results. The facial convexity and anterior facial height ratio of MB are similar to NB children. The upper lip of MB children was protruded, and its base was thinner compared with NB; however, the length was not affected. The lower lip was shorter and more protruded in MB children. The nasolabial angle, nasal prominence, and chin thickness were smaller in MB children.

Conclusions. The null hypothesis was rejected. The facial soft tissue of MB children is different than in NB children. Changes in lips, nasolabial angle, nasal prominence, and chin thickness are associated with severe airway obstruction in children.

Introduction

The first report on the association between mouth breathing (MB) and facial deformities is now 150 years old¹. Despite the knowledge gathered since on the dentoskeletal pattern²⁻⁶, the literature on the soft tissue pattern of nasal-impaired children is scarce and contradictory^{4, 7-9}.

Anecdotal comments on aberrant facial soft tissue development have marked the last decades of the 19th century and first half of 20th century and contributed to the establishment of an adenoid face stereotype in the minds of paediatric dentists¹⁰. Clinical and animal studies thereafter helped to build the concept that the obstruction of upper airway airflow leads to a disrupted facial muscular framework in mouth breathers. Harvold's studies on monkeys with nasal obstructions demonstrated that under such conditions, upper lips develop a notch due to muscle activity that keeps the mouth open. However, the response was not uniform among the animals¹¹.

The soft tissue profile alterations after a change in the mode of respiration are clinically described in paediatric dentistry textbooks. These descriptions are based on clinical aspects without quantitative measurements¹⁰. A literature review on this topic showed that soft tissue evaluations are neglected and that objective data are rare. The upper lip of MB children was found to be thicker than NB¹², but no association was found between lip posture and anterior face height with nasal airflow resistance⁷. Other previous publications have concluded that breathing patterns did not influence facial soft tissue measurements^{8,9}. However, sampling problems related to size, definition of mouth breathing and lacking a matched control group may explain these results.

At this point, some questions have no objective answers: (i) Is the facial profile balance of MB different than NB? (ii) Is the upper lip actually shorter, thinner and more protrusive in MB children? (iii) Is the lower lip in MB children longer, thicker and everted? (iv) Is the nasolabial angle affected? (v) Do nasal prominence and the chin compensate their forms and positions following a change in breathing pattern? Knowing the soft tissue morphology of MB children is an important diagnostic tool for paediatric dentists because they hold the best

position to screen and to indicate treatment to patients who suffer from upper airway obstruction.

Therefore, this study aimed to quantitatively measure the soft tissue pattern of severely obstructed children, evaluating if the expected soft tissue facial morphology of MB meet reality. The null hypothesis was that there would be no difference between the facial soft tissue morphology of severely obstructed MB and NB children.

Materials and methods

Study population

The sample size of each group was calculated based on an alpha significance level of 0.05 and a beta of 0.2 to achieve a power of 80% to detect a mean difference of 2° or 1 mm between the groups, with a median estimated standard deviation of 4° or 1.67 mm, according to Saglam and Gazilerli¹³. The sample size calculation showed that 63 patients in each group were needed.

The MB population involved 749 children who were consecutively referred by paediatricians or primary care physicians to the Outpatient Clinic for Mouth-Breathers at the Hospital das Clínicas of the Federal University of Minas Gerais, Brazil, between November 2002 and November 2010. Patients with a chief complaint of MB were systematically evaluated in a single visit by a multidisciplinary team comprising physicians, dentists, and speech pathologists.

Children in whom MB could not be confirmed, those who had previous orthodontic treatment,

had permanent dentition, had any craniofacial anomaly, including an Angle Class III malocclusion, were younger than 2 years of age or older than 10 years of age, had severe dental decay, had behaviour limitations precluding a cephalometric examination, or who had any history of persistent finger and pacifier sucking habits were excluded from the analysis. To be included, all children were required to have a high-quality lateral cephalometric radiograph taken at the first consultation and severe nasopharyngeal obstruction requiring adenotonsillectomy to normalise breathing. This evaluation was based on the clinical and endoscopic otorhinolaryngologist examination performed by two of the authors (L.F. and H.B.). Only severely obstructed children (nasopharynx obstruction $\geq 80\%$ and/or tonsils of Brodsky and Koch's¹⁴ grades 3 - 4) with a surgery indication were included in the present investigation. Therefore, the MB sample consisted of 64 patient cephalograms. The mean age of patients in this group was 6 years, 7 months $\pm$ 1 year, 6 months. Thirty-one girls and 33 boys were included.

The corresponding control group was composed of 64 cephalograms from NB who had been included in the Pontifical Catholic University of Minas Gerais Growth Study (Ethics Committee approval CAAE 2001/03). The mean age of the NB children was 6 years, 1 month $\pm$ 1 year, 3 months; the sample comprised 32 girls and 32 boys. These children lived in the same city as the MB group and were matched by sex, age group and skeletal maturation status¹⁵. Therefore, the total number of children in this study was 128.

The participants' rights were protected, and informed consent was obtained according to the guidelines of the Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais (approval ETIC 488/06) and the Pontifical Catholic University of Minas Gerais (approval CAAE-

0245.0.213.000-11). This study was independently reviewed and approved by the Pontifical Catholic University of Minas Gerais Ethical Board.

Cephalometric analysis

Standard lateral cephalometric radiographs were obtained to evaluate the soft tissue characteristics of the two groups. Children's teeth were in centric occlusion, and the lips were relaxed. Cephalometric landmarks were identified on all radiographs (Fig. 1) and hand-traced on acetate paper with a 0.5-mm HB lead pencil on a standard light box by one investigator (N.V.). Radiographs were scanned and imported into a commercially available software system (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) using a conventional table scanner (HP Officejet J4660 All-in-One Multifunctional Printer, Palo Alto, CA, USA) with an open lid and room light only. Standard scanning resolution was set to 300 dots per inch (dpi) gray scale.

Sixteen cephalometric soft tissue measurements were chosen based on previous publications^{8, 16-19} and are illustrated in Figure 1. They were grouped in 6 evaluation fields: facial convexity, facial height, nose, lips, sulcus and chin.

Skeletal Maturation status

The maturation status was evaluated based on the appearance of cervical vertebrae C2, C3 and C4¹⁵. All 128 children were in the prepurbetal CS1 stage of maturation.

Statistical analysis

The data were analysed using SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Based on the results of the Kolmogorov-Smirnov and Levene tests, the assumptions of normality and

homoscedasticity were evaluated to decide whether to use parametric (independent t-test) or non-parametric (Mann-Whitney) comparison of the means and medians of the two groups. A p-value less than 0.05 indicated statistical significance.

To determine errors in landmark identification and measurements, 25 randomly selected head films were retraced, and repeat measurements were taken by the same orthodontist (P.L.) after an interval of at least one month. Random error was calculated using Dahlberg's equation²⁰. Systematic error (bias) was assessed using the paired t-test, for $p < 0.05$.

The systematic error in measurement did not exceed 0.20° or 0.57 mm. The correlation was higher than 0.938 for all measures; thus, systematic reading errors were considered to be of no further importance. The random error ranged between 0.05 and 0.4 mm for the linear measurements and between 0.08° and 0.11° for the angular measurements. There were no statistically significant differences between the two measurements in the error analysis.

Results

Figure 1 illustrates in red the soft tissue measurements where significant differences were found between MB and NB. Measurements in black are those where no differences were detected. Figure 2 illustrates the soft tissue pattern of severely obstructed MB children. Comparisons between the mean, standard deviation, medians and range of the soft tissue cephalometric measurements obtained for the two groups are shown in Table 1. Soft tissue anterior face height, upper lip thickness at vermillion and inferior sulcus to H-line did not attend the normality and/or homoscedasticity; therefore, non-parametric median comparison statistics was employed for those variables. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed between the MB and NB in 11 of 16 measurements.

Facial convexity and anterior facial height ratio are not different in MB

Facial convexity measurements showed no statistically significant difference between MB and NB (facial convexity angle ($14.51^{\circ} \pm 5.73^{\circ}$ for MB vs. $14.10^{\circ} \pm 5.42^{\circ}$ for NB) and soft tissue facial angle ($91.76^{\circ} \pm 4.71^{\circ}$ for MB vs. $91.76^{\circ} \pm 4.63^{\circ}$ for NB). The soft tissue anterior facial height ratio was similar in both groups (median = 1 for MB and for NB).

Upper and lower lips of MB are protruded and nasolabial angle is smaller

The nasolabial angle in MB children was significantly smaller than in NB children ($106.33^{\circ} \pm 10.05^{\circ}$ for MB vs. $110.56^{\circ} \pm 10.15^{\circ}$ for NB). The upper lip was protruded in MB (upper lip protrusion $6.22 \text{ mm} \pm 1.84 \text{ mm}$ for MB vs. $4.78 \text{ mm} \pm 1.59 \text{ mm}$ for NB and H-angle $21.15^{\circ} \pm 3.59^{\circ}$ for MB vs. $17.73^{\circ} \pm 3.94^{\circ}$ for NB), and its base is thinner than in NB ($12.10 \text{ mm} \pm 1.60 \text{ mm}$ for MB vs. $14.26 \text{ mm} \pm 1.70 \text{ mm}$ for NB). The upper lip sulcus (subnasale to the H-line) in MB children was deeper than in NB children. The upper lip thickness at vermillion (lip tip) of MB children was not different from that of NB children (median = 12.45 for MB vs. 13.40 for NB). The lower lip of MB was also protruded compared with NB (lower lip to H-line $1.35 \text{ mm} \pm 1.51 \text{ mm}$ for MB vs. $0.75 \text{ mm} \pm 1.56 \text{ mm}$ for NB and lower lip protrusion $4.57 \text{ mm} \pm 1.97 \text{ mm}$ for MB vs. $3.52 \text{ mm} \pm 1.99 \text{ mm}$ for NB), but the lower lip sulcus of MB children was shallower than in NB children (median = 2.70 for MB vs. 3.85 for NB).

Upper lip length of MB is similar to NB, but lower lip length is shorter in MB

The upper lip length in MB children was similar to that of NB children ($18.23 \text{ mm} \pm 1.99 \text{ mm}$ for MB vs. $18.75 \text{ mm} \pm 2.35 \text{ mm}$ for NB), while lower lip length was significantly smaller in MB children ($35.48 \text{ mm} \pm 3.97 \text{ mm}$ for MB vs. $40.55 \text{ mm} \pm 4.63 \text{ mm}$ for NB).

Nasal prominence is smaller, and the chin is thinner in MB children

The nasal prominence of MB children was smaller than that of NB children (4.38 mm $\pm$ 3.26 mm for MB vs. 7.43 mm $\pm$ 2.69 mm for NB), while the chin was thinner (10.61 mm $\pm$ 2.18 mm for MB vs. 12.60 mm $\pm$ 2.52 mm for NB).

Discussion

Growing awareness of children with obstructive sleep apnea in recent decades motivated the development of a MB cohort study in our University Hospital-based Outpatient Clinic for Mouth-breathers in 2002²¹. Soon afterwards, the assistant professionals involved with MB care realised that some expectations regarding MB were unsubstantiated. Therefore, a series of studies have been conducted to investigate a population of severely obstructed children to determine if expectations based on previous data were well-founded^{21, 22}.

The adenoid face has long been cited as an MB characteristic⁷. Addressing adenoid and/or severe tonsil obstruction led to the belief that this facial stereotype was likely to have a high prevalence. However, after observing that the majority of MB children did not present such a facial deformity, the present authors contributed to the literature that sought evidence for soft tissue changes after a switch from a nasal to oral breathing mode. Aside from anecdotal reports from a century ago, little has been published on this subject^{4, 7-9}.

The present investigation reported the first comprehensive quantitative measurements of facial soft tissue patterns of young MB children with severe upper airway obstructions. Compared with a matched sample of nasal breathers, significant differences were observed, and interesting conclusions were made. Some findings are in agreement with previous concepts, but others were contrary to what was expected.

Despite previous studies showing that MB children have a higher prevalence of Class II malocclusion than NB²⁰, the soft tissue facial convexity was not different between the two groups in the present investigation. Our findings are in accordance with Jakobsone, Urtane and Terauds⁹, who also did not find a difference in the profile of impaired nasal breathing adolescents. Compared with previously reported data²³ for pre-adolescents, the soft tissue facial angle found in our sample (91.76° for MB and NB) was slightly higher, while the facial convexity angle in our sample was slightly smaller. This suggests that our children, both MB and NB, had a mandible positioned more anteriorly than the other study sample, with no Class II facial profile.

Dental anterior open bite is reported to be more prevalent in MB²¹, and the lower anterior face height to total anterior face height ratio is higher in MB than in NB children²². Based on these data, we expected to find a different soft tissue anterior facial height ratio in MB than NB children, but our results showed that the ratio of soft tissue lower and upper anterior measurements were the same in MB and NB children, which was observed also by Hartgerink and Vig⁷. Therefore, the clinical examination of MB children regarding facial convexity and the anterior facial height ratio may not be a reliable tool to discriminate these children from NB children. This contradicts a classic expectation for mouth breathers.

However, the nasolabial angle, nasal prominence and chin are significantly smaller in MB than NB children. The acute nasolabial angle in MB might be associated with a protruded upper lip. Such protrusion can be explained by the compensatory forward lip position to facilitate airflow and also by the movement of the upper incisors. The last assumption was not investigated in our study. In MB children, a reduction of upper lip thickness at its base and increase in the sulcus was observed. The upper lip vermillion thickness is not affected after

MB. Small nasal prominence and chin thickness may be explained by the reduced functionality of nasal complex and perioral muscles in MB.

We expected that the upper lip length would be shorter in MB than NB children. This was not found. Both groups presented the same upper lip length. We found a shorter lower lip in MB than NB children and a shallow inferior sulcus to H-line measurement. The lower lip was also protruded. A protruded lower lip was not a surprising finding, but a shorter lower lip length was not expected. It appears that during MB, the lower arch soft tissue does not develop as much as in NB because the necessity of keeping the mouth open may limit functional muscular activity.

In conclusion, the null hypothesis was rejected. There are significant soft tissue differences between severely obstructed MB and NB children. Based on the findings of this study, (i) facial convexity and anterior facial height ratio are not different in MB; (ii) the upper lip of MB is protruded and thinner at its base, but the length is not affected; (iii) the lower lip of MB children is protruded and has a reduced length; (iv) the nasolabial angle is smaller in MB children; and (v) the nasal prominence is smaller and chin is thinner in MB children.

What this paper adds:

- The first objective investigation of the upper and lower lips, nose prominence, nasolabial angle and chin in severely airway-obstructed children.
- In mouth breathing children, the upper lip is protruded, its base is thinner, but its length is not affected. The lower lip is shorter and protruded.
- Nasolabial angle, nose prominence and chin thickness are smaller in mouth breathers.

Why this paper is important to paediatric dentistry:

- Mouth breathing has a high prevalence in children.
- Early diagnosis and adequate referral of severely obstructed children may prevent facial deformities.
- Knowledge of the expected soft tissue changes associated with mouth breathing may help paediatric dentists in early diagnosis and in the child's parental guidance on the necessity of reverting the breathing mode as soon as possible.

References

1. Catlin G. The breath of life (1891) apud Goldsmith JL, Stool SE. George Catlin's concept on mouth breathing as presented by Edward H. *Angle Orthod* 1994; **64**: 64-75.
2. Cheng MC, Enlow DH, Papsidero M, Broadbent BH Jr, Oyen O, Sabat M. Developmental effects of impaired breathing in the face of the growing child. *Angle Orthod* 1988; **58**: 309-320.
3. Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: Its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983; **83**: 334-340.

4. Rubin RM. Mode of respiration and facial growth. *Am J Orthod* 1980; **78**:504- 510.
5. Ricketts RM. Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod* 1968; **54**:495- 514.
6. McNamara JA Jr. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod* 1981; **81**: 269-300.
7. Hartgerink DV, Vig PS. Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. *Angle Orthod* 1989; **59**: 17-23.
8. Retamoso LB, Knop LA, Guariza Filho O, Tanaka OM. Facial and dental alterations according to the breathing pattern. *J Appl Oral Sci* 2011; **19**: 175-181.
9. Jakobsone G, Urtane I, Terauds I. Soft tissue profile of children with impaired nasal breathing. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2006; **8**:39-43.
10. Peterson JE Jr, Pediatric Oral Habits. Chapter 21. In: Stewart RE, Barber TK, Troutman KC, Wei SHY. *Pediatric Dentistry, Scientific foundations and clinical practice*. Mosby Company 1982;1027p.
11. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod* 1981; **79**: 359-372.
12. Shimizu IA, Shimizu RH, Souza RS, Oliveira JHG. Morphofunctional Study of the Upper Lip in Individuals with Mouth Breathing and Class I Malocclusion. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2004; **52**: 364-377.
13. Saglam AMS, Gazilerli U. Analysis of Holdaway soft tissue measurements in children between 9 and 12 years of age. *Eur J Orthod*. 2001;**23**:287-294
14. Brodsky L, Koch J. Anatomic correlates of normal and diseased adenoids in children. *Laryngoscope*. 1992;**102**:1268-74.

15. Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005; **11**:119–129.
16. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg* 1980; **38**: 744-751.
17. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983; **84**: 1-28.
18. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod* 1984; **85**: 279-293.
19. Schendel SA, Eisenfeld J, Bell WH, Epker BN, Mishelevich DJ. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. *Am J Orthod* 1976; **70**: 398-408.
20. Houston WJB, The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983; **83**: 382–390.
21. Souki BQ, Pimenta GB, Souki MQ, Franco LP, Becker HMG, Pinto JA. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2009; **73**: 767–773.
22. Souki BQ, Lopes PB, Pereira TB, Franco LP, Becker HM, Oliveira DD. Mouth breathing children and cephalometric pattern: Does the stage of dental development matter? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012; **76**: 837-841.
23. Zylinski CG, Nanda RS, Kapila S. Analysis of soft tissue facial profile in white males. *Am J Orthod* 1992; **101**: 514-518.

Figure legends

Fig 1. Soft tissue cephalometric landmarks and measurements. Red measures are those where statistically significant differences were found between MB and NB. Black measures indicate no difference between groups. Landmarks used were: G, glabella; N', soft tissue nasion; FH, Frankfurt horizontal; H Line; Col, columela; Sn, subnasale; UL, upper lip; LL, lower lip; ST U, upper stomium; ST L, lower stomion; Pg, pogonion; Pg', soft tissue pogonion; Me', soft tissue menton.

Fig. 2. Soft tissue pattern of severely obstructed MB children. Red tracing denotes that measure is decreased in MB in comparison with NB. Yellow tracings indicate that measure is increased in MB.

Table 1. The mean, median and range of cephalometric measurements of soft tissues in mouth-breathing (MB) and nasal-breathing (NB) children and comparisons between groups.

Cephalometric measures	MB			NB			P-value
	Mean±SD	Median	Range	Mean±SD	Median	Range	
Facial Convexity							
Facial Convexity (degree)	14.51±5.73	15.20	29.70	14.10±5.42	14.15	23.60	0.676
Soft Tissue Facial Angle (degree)	91.76±4.71	92.60	20.00	91.76±4.63	91.95	21.70	0.998
Anterior Facial Height							
Soft Tissue Anterior Face Height (ratio)	1.00±0.10	1.00	0.60	1.00±0.09	1.00	0.50	0.719 [§]
Nose							
Nasolabial Angle (degree)	106.33±10.05	106.80	51.30	110.56±10.15	111.05	44.10	0.019
Nasal Prominence (mm)	4.38±3.26	4.00	14.60	7.43±2.69	7.20	12.00	0.000
Lips							
H-Angle (degree)	21.15±3.59	20.90	15.70	17.73±3.94	18.10	22.80	0.000
Upper Lip Protrusion (mm)	6.22±1.84	6.30	7.30	4.78±1.59	4.95	5.80	0.000
Lower Lip Protrusion (mm)	4.57±1.97	4.50	8.80	3.52±1.99	3.45	9.40	0.003
Lower Lip to H-Line (mm)	1.35±1.51	1.35	7.50	0.75±1.56	0.60	8.20	0.029
Upper Lip Thickness at base (mm)	12.10±1.60	12.00	8.90	14.26±1.70	14.15	8.70	0.000
Upper Lip Thickness at vermillion (mm)	12.71±1.97	12.45	12.10	13.63±2.86	13.40	14.70	0.360 [§]
Upper Lip Length (mm)	18.23±1.99	18.05	9.20	18.75±2.35	18.80	11.50	0.184
Lower Lip Length (mm)	35.48±3.97	34.90	18.60	40.55±4.63	40.55	23.70	0.000
Sulcus							
Subnasale to H-Line (mm)	8.31±2.31	8.50	9.80	6.42±2.09	6.65	7.90	0.000
Inferior Sulcus to H-Line (mm)	2.64±1.06	2.70	4.90	3.81±1.50	3.85	8.50	0.000 [§]
Chin							
Chin Thickness (mm)	10.61±2.18	10.25	10.60	12.60±2.52	12.70	10.50	0.000

SD - Standard deviation

[§] - non-parametric statistics

Figure 1.

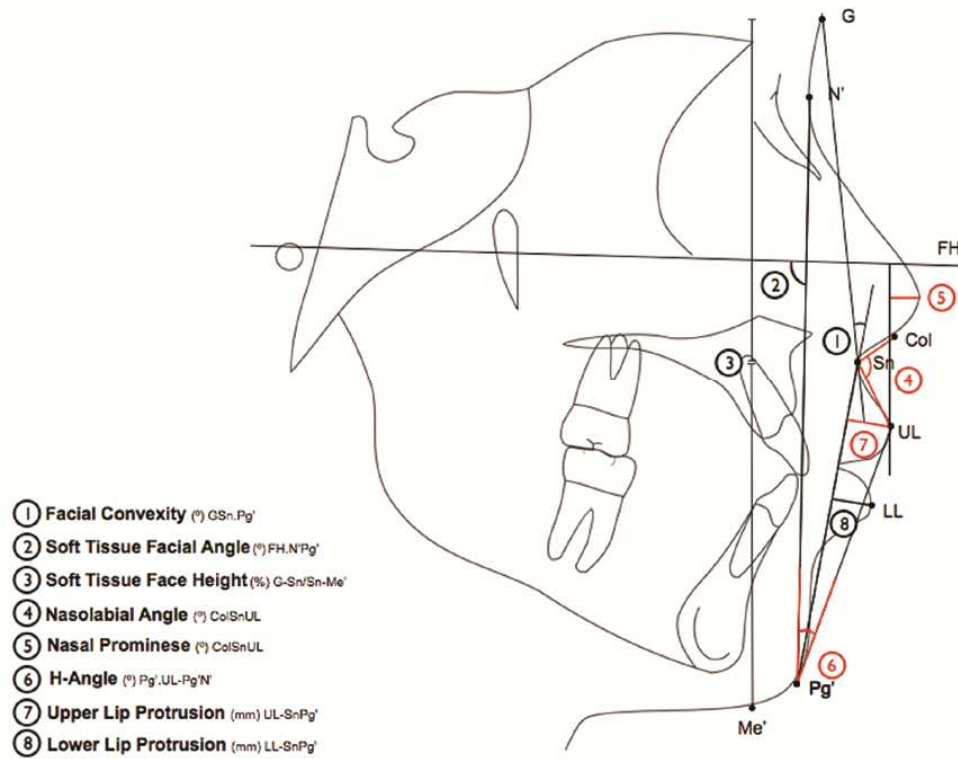
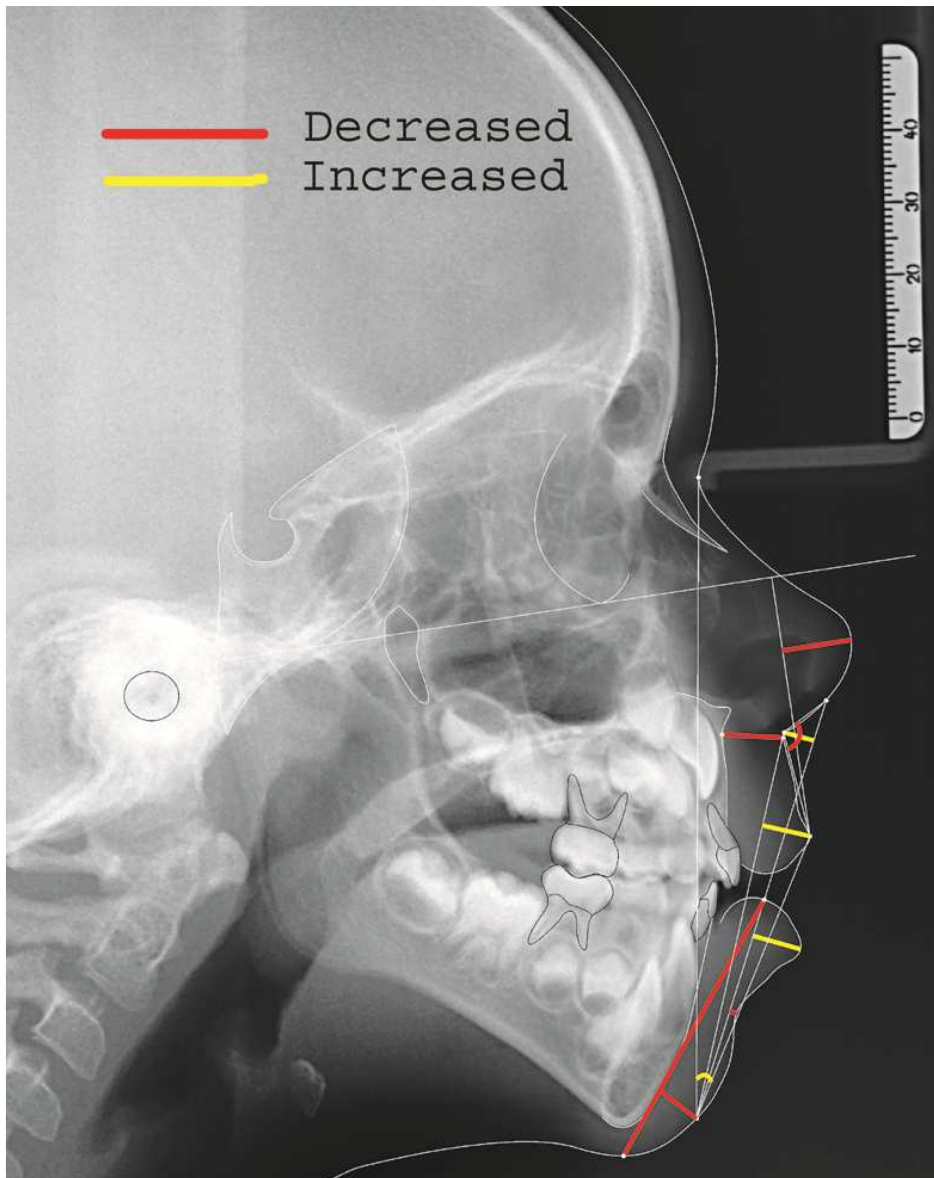


Figure 2.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante alguns meses, pesquisamos sobre indivíduos respiradores orais, e constatamos na literatura uma grande quantidade de trabalhos referentes ao crescimento ósseo, discrepâncias oclusais, conceitos faciais relacionados a respiradores orais, mas encontramos uma lacuna no campo das pesquisas relacionadas a alterações de tecidos moles nesses indivíduos. Isso fez com que o nosso trabalho se tornasse ainda mais árduo e difícil, pois não encontramos pesquisas relevantes, com amostras satisfatórias e metodologias confiáveis no que diz respeito a esse assunto.

Em nosso trabalho, utilizamos uma amostra considerável e uma metodologia criteriosa para estudar as alterações dos tecidos moles em respiradores orais. Reconhecemos que, idealmente, o grupo controle (crianças respiradoras nasais) deveria ter sido submetido a um exame otorrinolaringológico tão completo como o da amostra de respiradoras orais. Entretanto, por questões éticas, seria inviável submeter crianças, sem queixa de problemas respiratórios a exames específicos para aquele fim. Mesmo assim, os exames de telerradiografia mostraram ausência de sinais de obstrução nasofaringeana no grupo respirador nasal e os familiares dessas crianças consideraram normal a respiração das mesmas, o que é adequado à seleção desta amostra com base em estudo clássico da literatura (BRESOLIN et al., 1983).

Nossos achados são interessantes para profissionais que lidam com crianças respiradoras orais (dentistas, fonoaudiólogos, médicos e fisioterapeutas), por alertar que a morfologia dos tecidos moles da face desses indivíduos apresenta peculiaridades quando comparada com indivíduos respiradores nasais. Algumas dessas diferenças encontradas são contrárias às que se acreditavam desde então, medidas essas que nunca foram mensuradas criteriosamente, tendo sido simplesmente colocadas com base nas avaliações clínicas visuais dos pacientes respiradores orais.

Embora pioneiro, sabemos das limitações do nosso estudo e por isso sugerimos que o tema seja abordado em outras pesquisas, com amostras maiores e de outras populações a fim de se conhecer melhor as alterações em tecidos moles em pacientes respiradores orais.

Concluindo, com base em nossos resultados:

- a) a convexidade facial e a proporção de altura facial anterior não são diferentes entre crianças RO e RN;
- b) o lábio superior de crianças RO é protruído e com base mais fina que o de indivíduos RN, embora não haja diferenças quanto ao comprimento do mesmo;
- c) o lábio inferior de crianças RO é mais protruído e de comprimento menor que o de crianças RN;
- d) o ângulo nasolabial e a proeminência nasal são menores nas crianças RO;
- e) a espessura de tecidos moles do queixo é menor em crianças RO.

REFERÊNCIAS

ARUN, T.; ISIK, F.; SAYINSU, K. Vertical growth changes after adenoidectomy. **Angle Orthodontist**, v.73, p. 146-150, 2003.

BRESOLIN, D., et al. Mouth breathing in allergic children: Its relationship to dentofacial development. **American Journal of Orthodontics**, v.83, p. 334-340, 1983.

CATLIN, G. The breath of life (1891) apud GOLDSMITH, J.L.; STOOL, S.E.; George Catlin's concept on mouth breathing as presented by Edward, H. **Angle Orthodontist**, v.64, p. 64-75, 1994.

CHENG, M.C. et al. Developmental effects of impaired breathing in the face of the growing child. **Angle Orthodontist**, v.58, p. 309-320, 1988.

ENLOW, D.H. **Crescimento facial**. 3 ed. São Paulo: Artes Médicas, 1993. 553p.

ERKAN, M. et al. Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs. **European Journal of Orthodontics**, Apr 18, p. 1-4, 2011.

GRABER, T.M. Thumb and Finger Sucking. **American Journal of Orthodontics**, v.45, p. 258-264, 1959.

HARVOLD, E.P. et al. Primate experiments on oral respiration. **American Journal of Orthodontics**, v.79, p. 359-372, 1981.

HARVOLD, E.P. et al. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. **American Journal of Orthodontics**, v.63, p. 494-508, 1973.

HOLDAWAY, R.A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. **American Journal of Orthodontics**, v.84, p. 1-28, 1983.

HOLDAWAY, R.A. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. **American Journal of Orthodontics**, v.85, p. 279-293, 1984.

HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **American Journal of Orthodontics**, v.83, p. 382-390, 1983.

KLEIN, J.C. Nasal respiratory function and craniofacial growth. **Archives of Otolaryngology Head & Neck Surgery**, v.1112, p. 843-849, 1986.

KLUEMPER, G.T.; VIG, P.S.; VIG, K.W. Nasorespiratory characteristics and craniofacial morphology. **European Journal of Orthodontics**, v.17, p. 491-495, 1995.

LEGAN, H.L.; BURSTONE, C.J. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. **Journal of Oral Surgery**, v.38, p. 744-751, 1980.

- LOFSTRAND-TIDESTRÖM, B. et al. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. **European Journal of Orthodontics**, v.21, p. 323-332, 1999.
- McNAMARA, J.A. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. **Angle Orthodontist**, v.81, p. 269-300, 1981.
- MOSSEY, P.A. The heritability of malocclusion: part 2 The influence of genetics in malocclusion. **Brazilian Journal of Orthodontics**, v.26, p. 195-203, 1999.
- MOSS-SALENTIJN, L.; MELVIN, L. Moss and the functional matrix. **Journal of Dental Research**, v.76, p. 1814-1817, 1997.
- NOWAK, A.J.; WARREN, J.J. Infant oral health and oral habits. **Pediatric Clinics of North America**. v.47, p. 1043-1063, 2000.
- RETAMOSO, L.B. et al. Facial and dental alterations according to the breathing pattern. **Journal of Applied Oral Science**, v.19, n.2, p. 175-181, 2011.
- RICKETTS, R.M. Respiratory obstruction syndrome. **American Journal of Orthodontics**, v.54, p. 495-514, 1968.
- RUBIN, R.M. Mode of respiration and facial growth. **American Journal of Orthodontics**, v.78, p. 504-510, 1980.
- SAGLAM, A.M.S.; GAZILERLI, U. Analysis of Holdaway soft-tissue measurements in children between 9 and 12 years of age. **European Journal of Orthodontics**, v.23, p. 287-294, 2001.
- SCHEIDEMAN, G.B. et al. Cephalometric analysis of dentofacial normal. **American Journal of Orthodontics**, v.78, n.4, p. 404-420, 1980.
- SCHENDEL, S.A. et al. The long face syndrome: Vertical maxillary excess. **American Journal of Orthodontics**, v.70, p.398-408, 1976.
- SOUKI, B.Q. et al. Mouth breathing children and cephalometric pattern: Does the stage of dental development matter? **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v.76, p. 837-841, 2012.
- SOUSA, J.B.R. et al. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v.69, p. 311-317, 2005.
- TOMES, C.S. On the developmental origin of the V-shaped contracted maxilla (1872) apud Rubin R. M. Mode of respiration and facial growth. **American Journal of Orthodontics**, v.78, p. 504-510, 1980.

VALERA, F.C.P. et al. Muscular, functional and orthodontic changes in preschool children with enlarged adenoids and tonsils. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v.67, p. 761-770, 2003.

WARREN, D.W. Effect of airway obstruction upon facial growth, **Otolaryngology Clinics of North American**, v.23, p. 699-712, 1990.

**ANEXO 1 – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética
em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.**

Belo Horizonte, 28 de outubro de 2011.

De: Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Para: Petrus Bernardi Lopes
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Prezado (a) pesquisador (a),

O Projeto de Pesquisa CAAE – 0245.0.213.000-11 “*Respirador oral e padrão facial anormal: a idade é importante*” foi **aprovado** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas.

Informamos que, por solicitação da CONEP/MS – Carta Circular 003/2011 –, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverá conter rubrica do sujeito da pesquisa ou seu representante (se for o caso) e rubrica do pesquisador responsável em todas as folhas, além das assinaturas na última página do referido Termo.

Atenciosamente,

Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – PUC Minas

ANEXO 2 – Cópias das cartas de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais referentes aos projetos de pesquisa coordenados pelo Ambulatório do Respirador Oral (AROHC) da UFMG.



Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

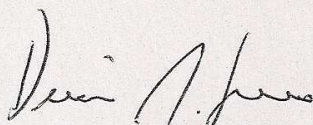
Parecer nº. ETIC 291/03

Interessado: Profa. Helena Maria Gonçalves Becker
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia.
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO:

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou no dia 18 de fevereiro de 2004 o projeto de pesquisa intitulado « **Estudo das Alterações Otorrinolaringológicas, Fonoaudiológicas, Alergológicas, Ortodônticas e Posturais do Respirador Oral.**» e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.



Prof. Dr. Dirceu Bartolomeu Greco
Presidente do COEP



Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

Parecer nº. ETIC 488/06

Interessado (a): Prof. Jorge Andrade Pinto
Depto. De Pediatria
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou, no dia 28 de março de 2007, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **“O impacto da desobstrução cirúrgica das vias aéreas superiores no crescimento e desenvolvimento dento-facial, em dois estágios da maturação biológica das crianças”** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Presidente do COEP/UFMG