

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

Anna Cristina Petraccone Caixeta

**ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS NOS ARCOS DENTÁRIOS
E SUA RELAÇÃO COM O TIPO FACIAL APÓS
ADENO-/TONSILECTOMIA**

Belo Horizonte
2012

Anna Cristina Petraccone Caixeta

**ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS NOS ARCOS DENTÁRIOS
E SUA RELAÇÃO COM O TIPO FACIAL APÓS
ADENO-/TONSILECTOMIA**

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: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki

Coorientador: Prof. Dr. Ildeu Andrade Jr.

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

C138a

Caixeta, Anna Cristina Petraccone

Alterações dimensionais nos arcos dentários e sua relação com o tipo facial após adeno-/tonsilectomia / Anna Cristina Petraccone Caixeta. Belo Horizonte, 2012.

63f.: il.

Orientador: Bernardo Quiroga Souki

Coorientador: Ildeu Andrade Júnior

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

1. Respiração bucal. 2. Adenoidectomia. 3. Amigdalectomia. 4. Arcada dentária. 5. Má oclusão. I. Souki, Bernardo Quiroga. II. Andrade Júnior, Ildeu. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 616.31

Anna Cristina Petraccone Caixeta

**ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS NOS ARCOS DENTÁRIOS E SUA
RELAÇÃO COM O TIPO FACIAL APÓS ADENO-/TONSILECTOMIA**

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: Ortodontia.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Mariele Cristina Garcia Pantuzo – Unincor
- 2- Prof. Dr. Dauro Douglas Oliveira – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 26 de novembro de 2012

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 06 de novembro de 2012

Prof. Dr. Bernardo Quiroga Souki
Orientador

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

Aos meus pais, pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo direcionamento da vida e oportunidades concedidas.

Aos meus pais, Helen Cristina e Eliazor, pelo carinho, apoio e confiança.

Aos meus irmãos, Esther, Thiago, Rachel, Samuel, Izabela e Emmanuel, pela amizade e bons momentos compartilhados.

Aos meus avós, pelos ensinamentos e dedicação. Em especial, a minha avó Aurelida pelo incentivo e sustentação.

Aos meus sobrinhos, Luan e Thaís, pelo amor e pela alegria constante.

Ao meu orientador, Bernardo Quiroga Souki, pela orientação, amizade e confiança.

Ao meu co-orientador, Ildeu Andrade Jr., pela atenção e esclarecimentos prestados.

Ao professor José Eymard Bicalho, pela amizade, ensinamentos e por exercer, com excelência, a Ortodontia em meus sobrinhos.

Ao professor José Maurício de Barros Vieira, pela amizade e por ter me mostrado, como sua paciente, o outro lado bonito da Ortodontia. A sua esposa Luísa e seus irmãos Sérgio Vieira e Roberto Vieira pelo carinho e atenção.

Aos demais professores do Mestrado em Ortodontia, Armando Lima, Dauro Oliveira, Flávio Almeida, Hélio Brito, Heloísio Leite e Tarcísio Junqueira pela atenção, paciência, ensinamentos e oportunidades concedidas.

A Tatiana Junqueira, Petrus Lopes, aos profissionais do NOPP, da clínica Tarcísio Junqueira e do AROHC pela atenção e por terem, de alguma forma, contribuído para a realização deste trabalho.

Aos amigos da turma XII, Bernardo Mendes, Camila Romualdo, Emanuelle Ferreira, Soraia Almeida e Tarsila Mafra, pela valiosa convivência e pela dedicação mútua que nos trouxe bons momentos e aprendizados.

Aos alunos do COP, turmas IX, X, XI, XIII e XIV, pela convivência ao longo destes anos.

Aos funcionários da PUC Minas, pela amizade, apoio e atenção.

Aos pacientes da PUC Minas e do CENTRARE, pelo convívio ao longo destes anos, pela confiança depositada nos alunos e professores do Mestrado em Ortodontia da PUC Minas.

Aos demais familiares e amigos, pelo carinho, apoio e por entenderem a minha ausência em momentos especiais.

Agradeço a todos, pela confiança quanto ao exercício da profissão. Todo o esforço e dedicação valem muito quando disponibilizamos para aqueles que amamos.

*“Porque o Senhor dá a sabedoria, da sua boca
procedem o conhecimento e o entendimento.”*

Provérbios 2:6

RESUMO

Objetivos: Testar as hipóteses nulas de que não há diferenças nas dimensões dos arcos dentários de crianças respiradoras orais (MB) e respiradoras nasais (NB) bem como das alterações dimensionais dos arcos dentários de crianças respiradoras orais adeno-/tonsilectomizadas (T&A) em comparação com crianças respiradoras orais não operadas (CG), durante o estágio pré-puberal. Além disso, teve o propósito de estudar a correlação entre o tipo facial e as alterações dimensionais dos arcos dentários dos grupos T&A, CG e NB. Métodos: A amostra inclui 49 crianças MB com obstrução severa das vias aéreas superiores e com indicação para correção cirúrgica (média de idade 6,1 anos) e 46 NB (média de idade 7,8 anos). Vinte e quatro das 49 crianças MB foram adeno-/tonsilectomizadas e compuseram o grupo T&A. As 25 crianças que permaneceram com respiração oral durante um período de 1 ano devido à lentidão do Sistema Público de Saúde em efetivar as cirurgias compuseram o subgrupo controle (CG). Modelos de estudo iniciais (T^0) e após 1 ano (T^1) foram mensurados em relação à profundidade do palato, distância intercaninos e intermolares, comprimento e perímetro dos arcos maxilar e mandibular. Radiografias cefalométricas laterais, obtidas em T^0 e T^1 , permitiram a mensuração da inclinação do plano mandibular bem como do estágio de maturação das vértebras cervicais. Resultados: Todas as crianças encontraram-se no estágio pré-puberal (CS1 ou CS2) em T^0 e T^1 . Diferenças estatisticamente significante foram observadas em T^0 entre MB e NB em relação à profundidade do palato, distância intercaninos mandibular, distância intermolares mandibulares e comprimento do arco mandibular ($p < 0.05$). Não houve diferenças estatisticamente significantes entre T&A e CG em T^0 e T^1 . O grupo CG mostrou menos ganho na distância intermolar que o grupo T&A em T^0 para T^1 . A profundidade do palato, comprimento e perímetro do arco maxilar aumentaram significativamente em CG, mas não em T&A. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre T&A e CG em T^1 . Nenhuma correlação foi encontrada entre SNGoGn e variáveis do arco dentário nos grupos T&A, CG e NB. Conclusões: A hipótese nula foi rejeitada. As dimensões dos arcos dentários das crianças respiradoras orais foram diferentes das respiradoras nasais. Um ano após a

normalização do padrão respiratório, crianças adeno-/tonsilectomizadas apresentaram um padrão de desenvolvimento do arco dentário. Entretanto, tais mudanças não trouxeram dimensões estatisticamente diferentes entre T&A e CG após um ano. Nenhuma correlação foi encontrada entre o tipo facial e as dimensões dos arcos dentários dos grupos NB, T&A e CG.

Palavras chave: Respiração bucal. Adenoidectomia. Tonsilectomia. Arco dental. Má-oclusão.

ABSTRACT

Objective: To test the null hypothesis that 1) the dental arch dimensional changes of adeno-/tonsillectomized children (T&A) is similar to those observed in untreated mouth-breathing controls (CG); 2) there is no correlation between facial type at baseline and the dental arch dimensional changes following surgical normalization of the mode of breathing; 3) there is no difference in the dental arch dimensions of MB and nasal-breathing (NB). **Methods:** The sample included 49 severely obstructed MB and 46 NB. Twenty four out of the 49 MB children were adeno-/tonsillectomized and composed the T&A subgroup. The 25 children whose MB pattern was unchanged along the 1-year period composed the control subgroup (CG). The dental casts of all groups were evaluated at baseline (T^0). The T&A and CG subgroups were re-examined 1 year later (T^1) to determine the palatal depth and the maxillary and mandibular arch width, length and perimeter. All children were in prepubertal stage (CS1 – CS2) at T^0 and T^1 . The cephalometric facial type was evaluated at T^0 . **Results:** At T^0 , MB facial type was significantly different ($p < 0.000$) than NB (SNGoGn, $38.1^\circ \pm 4.04^\circ$ for MB vs. $32.5^\circ \pm 2.64^\circ$ for NB). There were statistically significant differences ($p < 0.05$) between the MB and NB regarding the palatal depth, mandibular arch width and length. No statistically significant differences were observed between T&A and CG at T^0 . The untreated children (CG) showed less maxillary intermolar width gain than T&A from T^0 to T^1 . Palatal vault increased significantly in CG but not in T&A. Maxillary arch length and perimeter increased significantly in CG, but not in T&A children. No correlation was found between the facial type at T^0 and arch dimensional changes in T&A and CG. **Conclusions:** The null hypothesis was rejected. T&A had a statistically different pattern of arch development in comparison to untreated controls. No correlation was found between facial type at baseline and dental arch changes following adeno-/tonsillectomy. The MB showed a deeper palatal vault, a larger mandibular intercanine and intermolar width, and a larger mandibular arch length in comparison with NB.

Keywords: Mouth breathing. Adenoidectomy. Tonsillectomy. Dental arch. Malocclusion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processo de amostragem.....	30
Figura 2 – Fluxograma dos grupos de estudo.....	33
Figure 1 – Flowchart of sampling process.....	52
Figure 2 – Dental arch measurements. Maxillary arch: (1) intercanine and (2) inter second molar width; (3) arch length; and (4) perimeter; (5) Palatal depth. Mandibular arch: (6) intercanine and (7) inter second molar width; (8) arch length; and (9) perimeter.....	53

LISTA DE TABELAS

Table 1 – Dental arch measurements (mm) of MB and NB at baseline (T^0).....	54
Table 2 – Dental arch measurements (mm) of adeno-/tonsillectomy (T&A) and control group (CG) at baseline (T^0).....	55
Table 3 – Dental arch measurements (mm) of T&A and CG groups. Paired t-test used to compare means of T&A and CG over the observational period ($T^1 - T^0$). Independent t-test used to compare means of T&A and CG at T^1	56
Table 4 – Correlation (r) between cephalometric facial type (SNGoGn) at T^0 and dental arch measurements in T&A and CG.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Adeno-/tonsilectomia – adenoidectomia e/ou tonsilectomia

AROHC – Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da

CG – Grupo controle paciente respirador oral

COEPE – Comitê de Ética em Pesquisa e Ensino

ENT – Especialistas em distúrbios do ouvido, nariz e garganta

H^0 – Hipótese nula

H^1 – Hipótese alternativa

MB – Respirador oral

NB – Respirador nasal

PUC Minas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

T&A – Grupo cirúrgico paciente adeno-/tonsilectomizado

T^0 – Mensurações iniciais

T^1 – Mensurações após 1 ano de acompanhamento

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1INTRODUÇÃO.....	25
1.1Estado da arte.....	26
2OBJETIVOS.....	28
2.1Objetivo geral.....	28
2.2Objetivos específicos.....	28
3MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1Amostra.....	29
3.1.1Crianças respiradoras orais.....	29
3.1.1.1Critérios de inclusão.....	29
3.1.1.2Critérios de exclusão.....	31
3.1.2Crianças respiradoras nasais.....	31
3.1.2.1Critérios de inclusão.....	31
3.1.2.2Critérios de exclusão.....	32
3.1.3Grupos de estudo.....	32
3.2Método de registro.....	33
3.3Análise de modelo.....	34
3.3.1Distância intercaninos maxilar e mandibular.....	34
3.3.2Distância intermolares maxilar e mandibular.....	34
3.3.3Comprimento do arco dentário maxilar e mandibular.....	34
3.3.4Perímetro do arco dentário maxilar e mandibular.....	34
3.3.5Profundidade do palato.....	35
3.4Radiografia cefalométrica lateral.....	35
3.5Análise de erro.....	35
3.6Análise estatística.....	35
4ARTIGO.....	37
5CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO.....	62
Anexo A - Cópia da aprovação do projeto PUC Minas.....	62
Anexo B - Cópia da aprovação do projeto piloto pelo COEPE da UFMG.....	63

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação, intitulada “Alterações dimensionais nos arcos dentários e sua relação com o tipo facial após adeno-/tonsilectomia”, é parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ortodontia pela Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas).

A investigação aqui apresentada se enquadra na linha de pesquisa “Crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial. Aspectos de relevância clínica” do Colegiado de Pós-Graduação da PUC Minas, e foi desenvolvido em parceria com o Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas (AROHC) do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da Universidade Federal de Minas Gerais dentro do Projeto de Pesquisa denominado “Estudo das Alterações Otorrinolaringológicas, Fonoaudiológicas, Alergológicas, Ortodônticas e Posturais do Respirador Oral”. Tal pesquisa teve as suas atividades iniciadas em novembro de 2002, e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa e Ensino da UFMG (COEP-UFMG) com o parecer ETIC 291/03.

A proposta primária do Ambulatório do Respirador Oral é a abordagem integral de crianças respiradoras orais. Após a anamnese completa, conduzida por otorrinolaringologistas, as crianças são submetidas ao exame 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 fornecer orientações terapêuticas e o encaminhamento, quando necessário.

Ao longo de quase dez anos de atividades, o grupo já atendeu 876 crianças com idade entre 2 e 12 anos com queixa principal de respiração oral. Assim, este Serviço acumula um banco de dados singular e que se destina a pesquisas científicas nas áreas médicas e afins. Os dados utilizados neste estudo dos pacientes respiradores orais são oriundos deste acervo.

Os modelos de gesso dos pacientes respiradores nasais são oriundos de uma coorte em desenvolvimento no Curso de Ortodontia da PUC Minas, sob a responsabilidade do professor Tarcísio Junqueira Pereira, onde crianças com padrão de normalidade oclusal e funcional durante a fase de dentadura decídua têm sido

acompanhadas anualmente há 10 anos. Tal estudo recebeu aprovação do COEP, da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, sob o processo de número 2001/03.

De acordo com as normas vigentes na PUC Minas esta dissertação gerou o artigo “Dental arch dimensional changes and its relationship to facial type following adeno-/tonsillectomy”, que foi formatado para submissão à revista *International Journal of Paediatric Dentistry* (Qualis A1).

Além da inclusão deste artigo, propriamente dito, serão apresentados detalhes metodológicos complementares a aqueles discorridos no artigo, bem como considerações finais com a finalidade de contribuir para estudos futuros nesta área.

1.1 Estado da arte

A associação entre deformidades dentofaciais e a respiração oral tem sido feita há décadas (LINDER-AROSON, 1979; LÖFSTRAND-TIDESTRÖM et al., 1999; MATTAR et. al., 2012).

A hipertrofia dos tecidos linfóides, adenóide e amígdalas, em crianças podem acarretar muitas vezes em obstrução da nasofaringe e conseqüentemente mudança no padrão respiratório de nasal para oral, o que exerce grande influência no crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial (GUNGORA, 2009).

Acredita-se que as adaptações funcionais neuromusculares e posturais craniocervical e mandibular, resultante após a instalação de um padrão respiratório oral são responsáveis, em parte, por um crescimento sagital, vertical e transversal maxilo-mandibular anormal (HARVOLD, 1981; PIRILÄ-PARKKINEN, et al., 2009; GUNGORA, 2009).

Estudos prévios indicam que diante da necessidade de manter a boca aberta, a musculatura elevadora da mandíbula exerce uma pressão palatina excessiva sobre os dentes maxilares posteriores, enquanto a língua exerce uma pressão vestibular reduzida sobre tais dentes (BRESOLIN et al., 1983; HULTCRANTZ et al., 1991).

Entretanto, devido ao seu posicionamento baixo exerce pressão na superfície lingual dos dentes mandibulares (PROFFIT, 1995; VALERA et al., 2003). De forma

simultânea, o uso reduzido da cavidade nasal determina menor estímulo para o crescimento vertical, conseqüentemente diminui o abaixamento palatino (ENLOW, 1993; VALERA et al., 2003). Assim, as discrepâncias transversais interarcos são mais prevalentes em respiradores orais do que na população em geral, independentemente do estágio de desenvolvimento da oclusão (SOUKI et al., 2009).

Existem indícios de que após a adeno-/tonsilectomia, o padrão de crescimento dentofacial, avaliado cefalometricamente, adquira um comportamento semelhante ao de pacientes com respiração nasal (SOUKI et al., 2010; MATTAR et al., 2011). Entretanto, apesar do contínuo interesse neste assunto, mais estudos longitudinais são necessários para avaliar as alterações dimensionais dos arcos dentários após a cirurgia de normalização do padrão respiratório nasal em crianças pré-pubescentes.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi testar três hipóteses:

- a) não há diferença nas dimensões dos arcos dentários de crianças respiradoras orais (MB) e crianças respiradoras nasais (NB).
- b) após um ano de acompanhamento não há diferença nas alterações das dimensões nos arcos dentários de crianças respiradoras orais submetidas à adeno-/tonsilectomia (T&A) em comparação com um grupo controle de crianças respiradoras orais não operadas (CG).
- c) investigar a correlação entre o tipo facial das crianças e as alterações dimensionais do arco dentário entre os grupos T&A, CG e NB.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da respiração oral crônica na morfologia dos arcos dentários medida pela largura, comprimento, perímetro e altura (profundidade palatina), bem como o impacto da adeno-/tonsilectomia e do tipo facial sobre tais medidas, em crianças durante o estágio pré-puberal.

2.2 Objetivos específicos

- a) avaliar a dimensão dos arcos dentário maxilar e mandibular de crianças respiradoras orais e nasais em T^0 ;
- b) avaliar a dimensão dos arcos dentários maxilar e mandibular de crianças respiradoras orais adeno-/tonsilectomizadas e crianças não operadas em T^0 ;
- c) avaliar a dimensão dos arcos dentário maxilar e mandibular de crianças respiradoras orais adeno-/tonsilectomizadas e crianças não operadas em T^1 ;
- d) comparar as alterações das dimensões dos arcos dentários entre T^0 e T^1 nos grupos T&A e CG;
- e) avaliar o tipo facial (SNGoGn) em crianças respiradoras orais e nasais;
- f) avaliar a correlação entre o tipo facial (SNGoGn) e as dimensões dos arcos dentários entre os grupos T&A, CG e NB em T^0 .

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética para Pesquisa em Humanos da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) sob o número CAAE 05284912.8.0000.5137 (Anexo A).

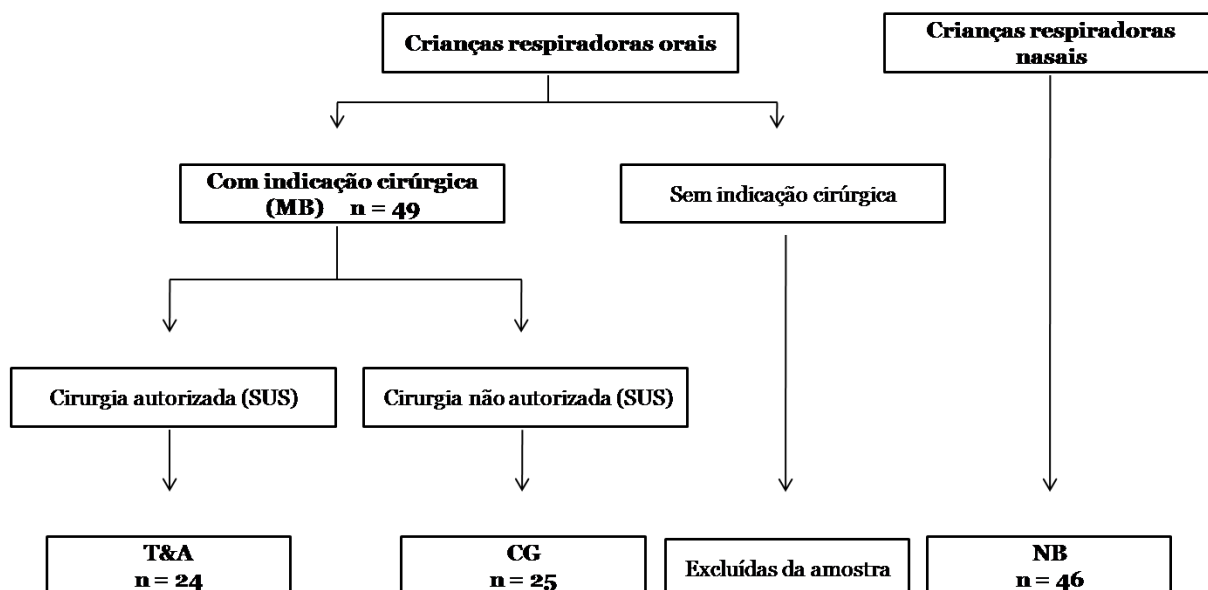
3.1 Amostra

A amostra deste estudo consiste em modelos ortodônticos de estudo em gesso dos arcos dentários e radiografias laterais obtidos em T^0 e após 1 ano de acompanhamento (T^1) de crianças entre 3 e 12 anos de idade. Quarenta e nove eram MB (média de 6,2 anos de idade \pm 1,7 em T^0) e 46 eram MB (média de 5,9 anos de idade \pm 1,3 em T^0) (Figura 1).

As documentações das crianças MB são provenientes do banco de dados do Ambulatório do Respirador Oral do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (AROHC) e participaram de estudos prévios aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sob o número ETIC 488, em 2006 (Anexo B).

As documentações das crianças com padrão respiratório nasal são oriundas do banco de dados coletado para um estudo prévio (MENDLOVITZ; SIQUEIRA, 2006) do Curso de Mestrado em Odontologia da PUC Minas, aprovado pelo Comitê de Ética para Pesquisa em Humanos da PUC Minas sob o processo de número 2001/03.

Figura 1 – Fluxograma do processo de amostragem.



Fonte: Próprio autor.

3.1.1 Crianças respiradoras orais

No AROHC, os pacientes com a queixa principal de respiração oral são sistematicamente avaliados em um mesmo momento por uma equipe multidisciplinar composta por otorrinolaringologistas, alergologistas e ortodontistas. Dentre as crianças atendidas entre os anos de 2006 a 2010 neste serviço foram selecionados os dados de 49 para comporem a amostra de crianças MB após a aplicação de uma série de critérios de inclusão e exclusão.

3.1.1.1 Critérios de inclusão

Para serem incluídas no grupo de respiradoras orais, as crianças deveriam:

- a) estar nas fases de dentaduras decíduas ou mistas;
- b) ser portadoras de padrão oclusal de Classe I ou Classe II;
- c) estar na faixa etária entre 3 e 12 anos;
- d) possuir modelos de estudo em gesso inicial e após 1 ano com qualidade adequada para as medições;

- e) apresentar exames otorrinolaringológicos e alergológico quando da sua entrada no AROHC disponíveis para a consulta;
- f) ter o diagnóstico de hiperplasia adenoamigdaliana obstrutiva (Adenóide $\geq 75\%$ e/ou Amígdalas = Grau 3 e 4).
- g) apresentar ficha de anamnese completa, incluindo o histórico funcional.

3.1.1.2 Critérios de exclusão

Para serem incluídas no grupo de respiradoras orais, as crianças deveriam:

- a) estar nas fases de dentadura decídua incompleta (em formação) e permanente;
- b) ser portadoras de padrão oclusal de Classe III;
- c) ter idade inferior a 3 anos ou superior a 12;
- d) não possuir modelos de estudo em gesso antes e após 1 ano da T&A disponíveis ou de qualidade insuficiente para o exame;
- e) não apresentar exames otorrinolaringológicos e alergológico, quando da sua entrada no AROHC, disponíveis para a análise.

3.1.2 Crianças respiradoras nasais

O grupo composto por crianças respiradoras nasais foram selecionadas da amostra de um estudo de crescimento da PUC Minas e apresentavam uma oclusão normal com padrão dentário de Classe I.

3.1.2.1 Critérios de inclusão

Para serem incluídas no grupo de respiradoras nasais, as crianças deveriam:

- a) estar nas fases de dentaduras decídua ou mista;
- b) ser portadoras de padrão oclusal de classe I;
- c) estar na faixa etária entre 3 e 12 anos;

- d) possuir modelos de estudo em gesso inicial e após 1 ano com qualidade adequada para as medições.

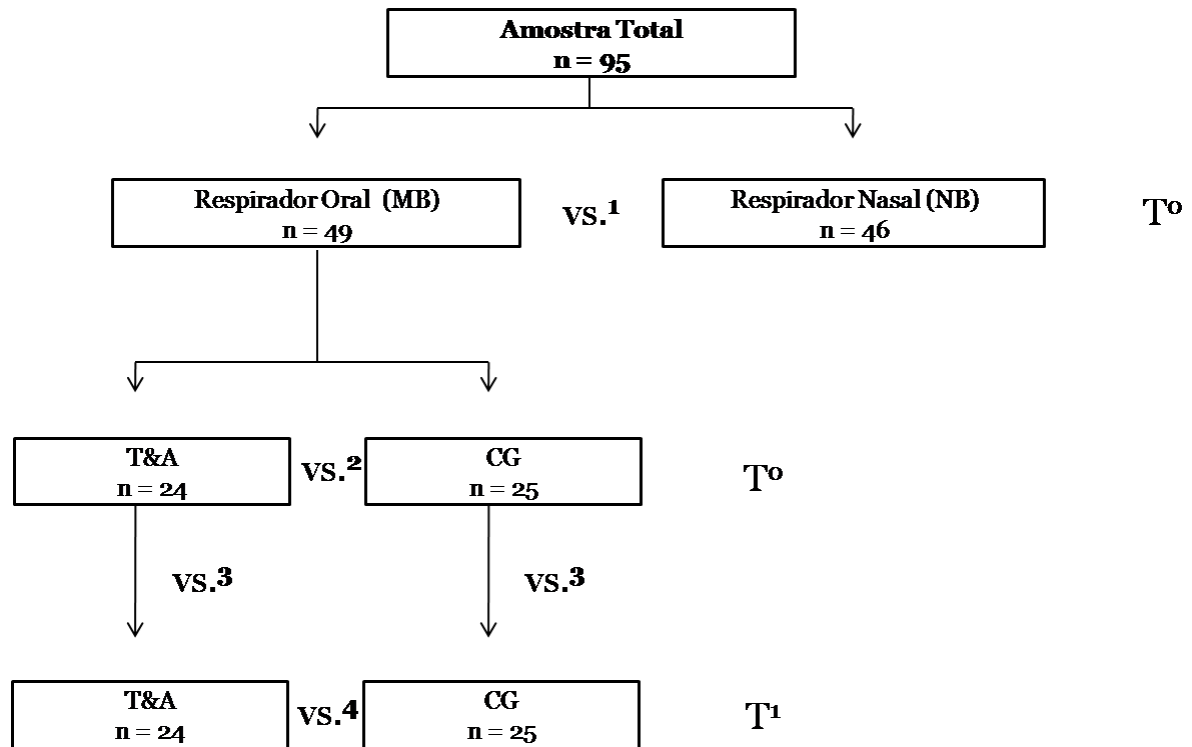
3.1.2.2 Critérios de exclusão

- a) estar nas fases de dentadura decídua incompleta (em formação) e permanente;
- b) ser portadora de padrão oclusal de classe II ou III;
- c) ter idade inferior a 3 anos ou superior a 12;
- d) não possui modelos de estudo em gesso inicial e após 1 ano com qualidade adequada para as medições.

3.1.3 Grupos de estudo

Da amostra de 49 crianças MB, 24 crianças (62,5% do gênero masculino) foram submetidas à adeno-/tonsilectomia e alocadas no grupo T&A. As 25 crianças (68% do sexo masculino) que permaneceram obstruídas ao longo de um ano formaram o grupo controle (CG). As crianças que permaneceram obstruídas durante um ano ficaram aguardando a autorização do Sistema Único da Saúde (SUS) para realizar o procedimento cirúrgico. Na época da coleta da amostra 2006 – 2010, a liberação cirúrgica para este tipo de procedimento demorava mais de um ano, devido à alta demanda e baixa capacidade resolutiva por parte do serviço de saúde.

O grupo de NB se refere às 46 crianças (45,6% do gênero masculino) com padrão respiratório normal, portadores de um padrão oclusal de Classe I dentário (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma dos grupos de estudo.

Fonte: Próprio autor.

3.2 Método de registro

Foram utilizados os modelos ortodônticos iniciais (T⁰) de todas as 95 crianças envolvidas. Em T¹ foram feitas as medições dos modelos dos pacientes T&A e CG. As medições foram realizadas diretamente sobre os modelos de estudo com um paquímetro digital (Cen-Tech 4" Digital Caliper, model 47256, Pittsburgh) com precisão de 0,001 mm.

Os pontos foram identificados e mensurados por um único examinador. Para diminuir o erro acidental e melhorar a confiabilidade, todas as variáveis foram medidas três vezes consecutivas e a média foi obtida. O coeficiente de correlação entre as três mensurações foi superior a 0,96 para todas as variáveis.

3.3 Análise de modelo

As dimensões dos arcos dentário maxilar e mandibular mensuradas foram a largura do arco (distância intercaninos e intermolares), comprimento e perímetro do arco dentário e a profundidade do palato.

3.3.1 *Distância intercaninos maxilar e mandibular*

Distância entre o ponto médio gengival lingual das coroas dos caninos superiores e inferiores. Não foi utilizada como referência a ponta da cúspide dos caninos decíduos devido à atrição e a inclinação dentária que estes dentes apresentam ao longo do tempo.

3.3.2 *Distância intermolares maxilar e mandibular*

Distância entre os segundos molares decíduos direito e esquerdo, medida no centro da fossa central (WARREN; BISHARA, 2002).

3.3.3 *Comprimento do arco dentário maxilar e mandibular*

Comprimento do arco dentário, a partir do ponto médio entre os incisivos centrais perpendicularmente até a linha que tangencia a superfície distal dos segundos molares decíduos direito e esquerdo, nos dois arcos dentários.

3.3.4 *Perímetro do arco dentário maxilar e mandibular*

Perímetro do arco dentário, medido do segundo molar decíduo até o seu homólogo contralateral com uso de um fio de aço revestido. A medida foi realizada a partir da superfície mais distal do segundo molar decíduo, na porção média vestibulo-lingual dos dentes posteriores. Nos caninos, pela ponta da cúspide e na região dos incisivos sobre a borda incisal. A mensuração foi feita com o paquímetro após a retificação do fio.

3.3.5 Profundidade do palato

Profundidade do palato, medida através do paquímetro do ponto mais profundo do palato perpendicularmente até uma linha virtual que toca as pontas das cúspides mesiolinguais dos segundos molares decíduos (WARREN; BISHARA, 2002).

3.4 Radiografia cefalométrica lateral

Radiografias cefalométricas laterais foram obtidas em T⁰ e T¹ e foram realizadas em um mesmo serviço radiológico. Baseado no estágio de maturação das vértebras cervicais C2, C3 e C4, todas as crianças apresentaram-se no estágio de maturação CS1 ou CS2 durante todo o período da investigação.

A inclinação do plano mandibular (SNGoGn) foi usada para indicar o tipo facial das crianças em T⁰.

3.5 Análise de erro

Para determinar os erros na identificação dos pontos no modelo de estudo, 52 modelos de gesso escolhidos aleatoriamente tiveram suas medidas mensuradas pelo mesmo examinador após um intervalo de um mês para análise dos erros aleatório e sistemático.

O erro aleatório foi medido pela equação de Dahlberg (HOUSTON, 1983) e variou entre 0,03 mm e 0,05 mm para as medidas lineares.

O erro sistemático foi avaliado através do teste t pareado ($p < 0,05$) e as mensurações não excederam 0,02 mm.

3.6 Análise estatística

As medidas realizadas nos modelos de estudo foram submetidas à análise exploratória dos dados, teste de adesão à distribuição normal, homocedasticidade e testes estatísticos para determinar média, mediana, desvio padrão, quartis, erro

padrão estimado dos principais fatores e indicação de significância. O nível de significância foi fixado em 5%.

Os dados foram analisados estatisticamente utilizando o software SPSS versão 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Os testes Kolmogorov-Smirnov e Levene demonstraram que os dados atenderam aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Para as amostras independentes foram utilizados o teste-t e o teste-t pareado com nível de significância 5%.

4 ARTIGO

Dental arch dimensional changes and its relationship to facial type following adeno-/tonsillectomy

Anna Cristina Petraccone Caixeta¹, Ildeu Andrade Júnior¹, Tatiana Bahia Junqueira Pereira¹,
Letícia Pereira Franco², Helena Maria Gonçalves Becker², Bernardo Quiroga Souki^{1,2}.

¹Pontifical Catholic University of Minas Gerais, School of Dentistry, Department of Orthodontics, Belo Horizonte, Brazil

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

Running title: Arch changes after adeno-/tonsillectomy

Key words: Mouth breathing; adeno-/tonsillectomy; dental arch; malocclusion; facial type.

Correspondence address: Dr. Bernardo Quiroga Souki

Pontifical Catholic University of Minas Gerais, School of Dentistry, Department of Orthodontics

Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46 - Coração Eucarístico

Belo Horizonte – MG – Brazil – CEP 30535-901

Email: souki.bhe@terra.com.br

Summary

Objective: To investigate the dental arch changes and its relationship to morphogenetic facial type following adeno-/tonsillectomy in prepubertal children.

Methods: The sample included 49 prepubertal severely obstructed mouth-breathing (MB) and 46 prepubertal nasal-breathing (NB). Twenty four out of the 49 MB were adeno-/tonsillectomized and composed the T&A subgroup. The 25 children whose MB pattern was unchanged along the 1-year period composed the control subgroup (CG). The dental casts of all groups were evaluated at baseline (T^0). The T&A and CG subgroups were re-examined 1 year later (T^1) to determine the palatal depth and the maxillary and mandibular arch width, length and perimeter. The cephalometric facial type was evaluated at T^0 .

Results: MB facial type was significantly different ($p < 0.000$) from NB at T^0 . The MB showed a deeper palatal vault, a larger mandibular width, and a larger mandibular arch length in comparison with NB. No statistically significant differences were observed between T&A and CG at T^0 . The untreated children (CG) showed less maxillary intermolar width gain than T&A from T^0 to T^1 . Palatal vault increased significantly in CG but not in T&A. Maxillary arch length and perimeter increased significantly in CG, but not in T&A. No correlation was found between the facial type at T^0 and arch dimensional changes in T&A and CG.

Conclusions: T&A had a statistically different pattern of arch development in comparison to untreated controls. No correlation was found between facial type at baseline and dental arch changes following adeno-/tonsillectomy. MB dental arch dimensions are different from NB.

Introduction

The association between mouth breathing (MB) and facial morphology impairment is quite old ¹⁻³. Previous animal ^{4, 5} and clinical ⁶⁻¹⁰ studies have provided evidence of the role of MB in dentofacial abnormal growth. The data showed that adaptive changes will happen in both maxillary and mandibular dental arch form and size in response to alterations in head, mandibular and tongue position. The alterations in the dental arch dimension, such as deep palatal vault ^{2,7,8,11}, decreased intercanine and molar distances ^{9,12} and changes in the position of the incisors ^{6,12,13}, are expected to follow the change in the mode of respiration from nasal to oral. Although such assumption has a strong physiopathology theoretical basis, some controversy still exist if MB is associated to dental arch deformities ^{14,15}; the impact of surgical normalization of the breathing mode on the dental arch development; and what is the co-participation of morphogenetic facial type in dental arch dimensions ^{16,17}.

The literature has suggested that normalization of the mode of respiration conducts children to a dentofacial growth similar to nasal breathing controls ^{6,7,9}. It is well accepted that the early removal of upper airway obstructive tissues, during prepubertal stage of development, promotes a better change to a balanced facial growth ^{8,9,18}. However, cohort studies have not found differences in the dental arch morphology of adeno-/tonsillectomized (T&A) young children ^{8, 16,18}, suggesting that the relation between MB and dental arch dimensional changes is not easily predictable. Those studies either had a nasal breathing (NB) control group ^{8,18} or a small sample of MB control group ^{8,16}. A longitudinal study with an untreated MB control group would help understand what happens within children dental arches under the influence of MB and T&A.

Considering that occlusal traits are associated with the mode of breathing, but also with facial morphogenetic type^{14,16} the purpose of this 1-year cohort was to test, during prepubertal stage, the null hypothesis that 1) the dental arch dimensional changes of T&A is similar to those observed in untreated mouth-breathing controls (CG); 2) there is no correlation between facial type at baseline and the dental arch dimensional changes following surgical normalization of the mode of breathing; 3) there is no difference in the dental arch dimensions of MB and NB children.

Material and methods

Sample

The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Minas Gerais, Brazil (protocol no. ETIC 488/06) and of the Pontifical Catholic University of Minas Gerais, Brazil (protocol no. CAAE 05284912.8.0000.5137). Informed written consent was obtained from the parents before the subjects entered the study.

The sample involved dental casts of 95 prepubertal children (49 MB and 46 NB), aged 3 to 12 years. The mean age at T⁰ was 6.2 (SD 1.7) in the MB (male 65.3%) and 5.9 (SD 1.3) in the NB (male 45.6%). The exclusion criteria were as follow: cervical vertebrae maturation method status indicating pubertal or post-pubertal status; history of previous orthodontic/orthopaedic treatments; any cleft lip and palate; and history of a persistent sucking habit at the beginning of the study. Moreover, their parents were questioned about the children's medical history to exclude any subject with chronic mouth breathing, permanent snoring and tonsillectomy or adenoidectomy. Nasal breathers with obvious hyperplasia of the tonsils and adenoids on cephalometric film were excluded from further analysis.

The NB was selected from a growth study sample at the Pontifical Catholic University of

Minas Gerais, Brazil (Ethics Committee CAAE 2001/03) and had a normo-occlusion Class I dental pattern. The MB was selected from a larger project, which was undertaken to investigate the influence of mouth breathing on dentofacial growth. These children were consecutively referred by paediatricians or primary care physicians to the Outpatient Clinic for Mouth-Breathers at the Federal University of Minas Gerais, with the chief complaint of mouth breathing. They were systematically evaluated in a single visit by a multidisciplinary team comprised of otorhinolaryngologists (ENTs), allergists and orthodontists. Based on the clinical and endoscopic ENT examinations performed by two of the authors in the first consultation, mouth breathing was confirmed, and the nasopharyngeal obstruction by adenoidal tissue was classified into three categories: mild (<50%), moderate (50%-75%) and severe ($\geq 80\%$). Palatine tonsil hypertrophy was classified according to the criteria of Brodsky and Koch¹⁰. Only severely obstructed children (nasopharynx obstruction $\geq 80\%$ and/or tonsils Brodsky and Koch's grades 3 or 4) with an ENT surgery indication were included in the present investigation.

All of those children were on the waiting list for authorization from the municipal health service, which, at the time of the sample collection (2006 – 2010), generally took more than one year for the ENT surgical approval due to the high demand and low absorptive capacity. Twenty four, out of 49 MB children, who had T&A performed were then followed for 1-year and composed the T&A subgroup. Twenty five MB children who had not surgery authorized along the 1-year observational period composed the untreated control subgroup (CG). Fig. 1 presents a flowchart of the sampling process.

Dental arch measurements

Study casts were taken from all 95 children at baseline (T^0) and from T&A and CG children 1-year after (T^1). Nine dental arch dimension measurements, illustrated in Fig. 2 (maxillary and mandibular intercanine width, intermolar width, dental arch length, dental arch perimeter and palatal depth) were registered by one examiner.

In order to reduce the effect of accidental errors and improve reliability, the mean of three consecutive measurements, which were accepted only if they differed by less than 0.5 mm, was used for the calculations. The correlation coefficient (r) between the three measurements was greater than 0.96 for all variables.

The definition of each measurement is as follow: 1) Maxillary and mandibular intercanine width: the distance (mm) between the most cervical lingual portion of the upper and lower right and left primary cuspid. The landmarks were placed at the gingival margin of the teeth on the assumption that the measurement is not affected by attrition or mal position of the teeth; 2) Maxillary and mandibular intermolar width: the distance (mm) between the central fossae of the right and left primary second molars in the upper and lower arches; 3) Maxillary and mandibular dental arch length: the distance (mm) between the central incisors midpoint and the tangent line to the distal surface of right and left primary second molars in the upper and lower arches. The dental arch length denotes the sagittal dimension of the dental arch from most anterior reference point to the posterior surface. 4) Maxillary and mandibular dental arch perimeter: the contour of the dental arch (mm) measured from the distal surface of the left primary second molar to the distal surface of the right second primary molar passing over the central fossae of the primary molars, tip of the primary of cuspid and incisal edge of incisors. The dental arch perimeter denotes the shape of the dental arch. 5) Palatal depth:

measured from the deepest point in the palate to a line connecting the mesiolingual tips of the primary second molars cusps. To be recorded, the tip of a digital caliper was inserted into the carved groove of a 1.74 mm thickness wood tongue depressor, as showed in Figure 2.

Digital caliper (Cen-Tech 4" Digital Caliper, model 47256, Pittsburgh, USA), accurate to 0.001 mm, were used in the measurements. The evaluations were done at baseline (T^0) and repeated at 1 year follow-up (T^1).

Lateral cephalometric radiograph

Lateral cephalometric radiographs were taken for all children at T^0 and T^1 . Based on the morphologic aspect of cervical vertebrae C2, C3 and C4, the cervical vertebrae maturation stage was evaluated¹⁹. All 95 children were in prepubertal CS1 or CS2 stage of maturation during the investigation period, despite the chronological age differences between groups. The inclination of the mandibular plane (SNGoGn) was used to indicate each children facial type at T^0 .

Error analysis

To determine errors in the dental arch measurements, 52 randomly selected dental casts were remeasured by the same examiner 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 $p < 0.05$.

Statistical analysis

The data were analyzed statistically using SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Significance level was set at 5%. The Kolmogorov-Smirnov and Levene tests demonstrated the accomplishment of the supposition of normality and homoscedasticity, respectively, and thus independent sample t-test and paired-sample t test were used. Pearson's correlation analysis was performed to assess the univariate correlations between morphogenetic facial type and changes in dental arch dimension in T&A and CG. Strength of association between variables to be considered moderate to strong was set at $r=0.5$.

Results

The systematic error in the measurements did not exceed 0.02 mm and was thus considered to be of no further importance. The random error ranged between 0.03 mm and 0.05 mm for the linear measurements. There were no statistically significant differences between the two measurements.

Four out of the 9 measurements (Fig. 2) at T^0 showed differences between MB and NB. Statistically significant differences ($p<0.05$) were observed between the MB and NB regarding the palatal depth (MB 14.60mm vs. NB 13.87mm), mandibular intercanine width (MB 18.45mm vs. NB 17.62mm), mandibular second molar width (MB 35.61mm vs. NB 34.32mm) and mandibular dental arch length (MB 22.28mm vs. NB 23.38mm) (Table 1). When MB was stratified in two groups, no statistically significant differences were found between T&A and CG at T^0 (Table 2).

Maxillary intermolar arch width increased significantly following breathing normalization

Table 3 shows the measurements at T⁰ and T¹ for T&A and CG as well as the paired t-test comparison within group differences. The maxillary transverse dimension of T&A children (intercanine and inter second molar width) increased significantly from T⁰ to T¹ (p<0.05). However, the CG also showed a statistically significant increase in the intercanine width. The posterior transverse dimension in the CG increased, but without statistical significance.

Palatal vault, maxillary arch length and perimeter increased in untreated children

Palatal vault increased significantly in CG (CG 14.81mm to 15.18mm vs. T&A 14.40mm to 14.50mm). Maxillary arch length and perimeter increased significantly in CG, but not in T&A children (Table 3).

Mandibular arch perimeter and second molar width increased in untreated children

Mandibular arch length changes between T⁰ and T¹ did not show statistically significant differences either in T&A or CG. However, the increase in the mandibular arch perimeter and second molar width was significant in CG, but not in T&A group. Mandibular intercanine width showed statistically significant increased in T&A and CG groups (Table 3).

Adeno-/tonsillectomy dental arch measurements were similar in T&A and CG after 1 year follow-up

Table 3 also presents the independent t-test comparison between T&A and CG at T1. No statistically significant difference was found for any measurements.

No correlation was found between facial type at baseline and dental arch changes following adeno-/tonsillectomy

Table 4 shows that the strength of association between facial type at T⁰ and dental arch dimensional changes in T&A and CG is small ($r < 0.5$) and that, except to palatal depth in CG, the correlation coefficients were very highly different from zero ($p > 0.05$).

Discussion

Previous studies have demonstrated that MB children commonly have smaller arch width and length, a greater palatal depth, and a craniofacial growth disharmony^{8, 9, 15-17, 21, 22}. Our MB group presented shorter mandibular arch length, deeper palatal vault, and larger mandibular width. We studied, along one-year follow up, if T&A children have similar dimensional arch changes in comparison to untreated controls. The results demonstrated that untreated patients showed increased palatal depth, less maxillary intermolar width gain, and a greater maxillary arch length and perimeter. Furthermore, it was found no correlation between children's morphogenetic facial type at baseline and dental arch dimensional changes after surgical normalization of the mode of breathing, in comparison to untreated controls.

In our severely obstructed MB sample, 75% of them had a palatal depth higher than the NB mean measurement. Previous studies also observed deep palatal vault in MB children^{7, 11, 15}. The palatal depth increase might be intuitively explained by the decrease growth rate of the transverse dimension of maxillary arch², as well as the nasal cavity hypofunctionality²³. Moreover, the group of children whose persistent obstruction was maintained along the one year observational period (CG) showed less maxillary intermolar width gain than those submitted to surgical normalization of respiration (T&A), as well as a higher palatal depth development.

At baseline, the mandible width was enlarged in MB in comparison to NB. Such mandibular arch expansion might be explained by increased positive tongue pressure on the lingual aspect of the posterior teeth, following its lowered position to allow airflow thru the oral cavity, as postulated by some studies²¹. Furthermore, non-genetic factors explain most of the variations in dental arch measurements^{14, 17, 22}.

The MB maxillary and mandibular perimeter and arch length are similar to NB, exception to the mandibular arch length which is shorter. Our data corroborates such previous described findings^{16, 22}. In MB, the extension of the head, the tongue overpassing the lower incisors border and the increased lower lip pressure on the buccal surface of lower incisors may retrocline these teeth, partially explaining the shortening of arch length²⁴. Our investigation did not evaluate the incisors inclination; therefore such inferences over the arch length are only a hypothesis.

Our findings are contrary to a recent study¹⁸ that did not find differences in the pattern of maxillary transverse growth following surgery. In our sample, 1-year following T&A, the primary second molar width increase was 0.4 mm, contrasting to 0.11 mm/year in the CG. One year follow up might be not enough time for conclusions and long-term investigation is needed. However, it is clear that the airway obstruction relief in children made some influence in the arch development during the first year after the change from mouth to nasal breathing. Such transverse growth is similar to that described previously⁹ where 0.6 mm was found 1-year postoperatively. Despite this diminished maxillary arch transverse growth trend in obstructed children, the maxillary width of MB and NB was still similar at T¹.

At T^0 , T&A arch measurements were similar to CG. After 1-year of surgical normalization of the mode of respiration (T^1), no difference was observed between the two groups. However, the paired comparison between the T^1 and T^0 readings showed differences that deserve a discussion, because it indicates the growth trend. Maxillary and mandibular intercanine width increased significantly in both groups from T^0 to T^1 , what is expected in this age group²⁵. Nonetheless, following surgery, maxillary intercanine width gain was almost twice the observed in CG (0.99 mm for T&A vs. 0.52 mm for CG). In mandible, CG showed a similar intercanine gain in comparison to T&A (0.48 mm for T&A vs. 0.64 mm for CG) and a larger intermolar development (0.07 mm for T&A vs. 0.27 mm for CG). It might be explained by lowered tongue position during nasal impairment. But in the posterior region, children whose mode of breathing was normalized increased significantly the maxillary second molar width. Previous study also presented an increased transverse distance between the maxillary molars 1-year post-adenotonsillectomy¹².

In the CG, after 1-year of uncontrolled severe mouth breathing, the palatal vault increased significantly, while in T&A children there was a small increase. Despite the absence of statistical difference at T^1 between T&A and CG groups, the measurements suggest that under mouth-breathing the tendency of palatal roof is to get deeper, while following T&A a more normal growth pattern is established.

Our findings clearly show that adeno-/tonsillectomy can add some contribution to the morphological development of such structures. Paediatric dentists should be alert to dental arch dimensional changes in prepubertal MB children. When signs of transverse dental arch impairment are diagnosed, referral to ENT's to evaluate the indication of the surgical normalization of breathing pattern can provide some intra-arch dimensions' benefit.

In conclusion, the null hypothesis was rejected. T&A had a statistically different pattern of arch development in comparison to untreated controls. No correlation was found between facial type at baseline and dental arch changes following adeno-/tonsillectomy. The MB showed a deeper palatal vault, a larger mandibular intercanine and intermolar width, and a larger mandibular arch length in comparison with NB.

What this paper adds

- Following surgical normalization of the mode of breathing, prepubertal children's dental arch has the trend to develop in a different pattern from untreated mouth-breathers.
- Morphogenetic facial type did not influence the changes in dental arch dimensions following adeno-/tonsillectomy of prepubertal children.
- Mouth-breathers have a deeper palatal vault, a larger mandibular transverse dimension and a larger mandibular arch length in comparison with nasal-breathers.

Why this paper is important for paediatric dentists

- Mouth-breathing is strongly associated with children's dentofacial abnormal growth.
- Paediatric dentists are required to understand the aetiological factors involved with malocclusion development and the interdisciplinary therapeutic approaches.
- It is of great importance to improve knowledge about the impact of surgical normalization of the breathing mode on children's dental arch morphology.

Acknowledgements:

We thank Ms. Luana Fialho Ferro Araújo and Dr. José Eymard Bicalho, for their kind contributions in the preparation of this manuscript.

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 Orthodontist*. 1994; **64**: 64-75.
2. Subtelny JD. Oral respiration: facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod*. 1980; **50**: 147-164.
3. McNamara Jr. JA. Influence of respiratory pattern on craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1981; **51**(4): 269-300.
4. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral sensation and dental malocclusions. *Am J Orthod*. 1973; **63**: 494-508.
5. Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod*. 1981; **79**: 359-372.
6. Linder-Aronson S. Their effect on the mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. *Acta Otolaryng*. 1970; **265**: 5-132.
7. 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.
8. Hultcrantz E, Larson M, Hellquist R, Ahlquist-Rastad J, Svanholm H, Jakobsson OP. The influence of tonsillar obstruction and tonsillectomy on facial growth and dental arch morphology. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1991; **22**: 125-134.
9. Agren K, Nordlander B, Linder-Aronsson S, Zettergren-Wijk L, Svanborg E. Children with nocturnal upper airway obstruction: postoperative orthodontic and respiratory improvement. *Acta Otolaryngol*. 1998; **118**: 581-587.
10. 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.
11. Feres MFN, Enoki C, Sobreira CR, Matsumoto MAN. Palatal dimensions and occlusal characteristics of nose and mouth-breathing children. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2009; **9**: 25-29.
12. Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and dentitions. *Br J Orthod*. 1979; **6**: 59-71.
13. Lopatiene K, Babarskas A. Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina*. 2002; **38**(3): 277-283.

14. O’Ryan FS, Gallagher DM, Labanc JP, Epker BN. The relation between nasorespiratory function and dentofacial morphology: a review. *Am J Orthod.* 1982; **82**(5): 403-410.
15. Gungor AY, Turkkahraman H. Effects of airway problems on maxillary growth: a review. *Eur J Dent.* 2009; **3**: 250-254.
16. Lofstrand-Tidestrom B, Thilander B, Ahlqvist-Rastad J, Jakobsson O, Hultcrantz E. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *Eur J Orthod.* 1999; **21**: 323-332.
17. Valera FCP, Travitzki LVV, Mattar SEM, Matsumoto MAN, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *Int J Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2003; **67**: 761-770.
18. Mattar SEM, Matsumoto MAN, Valera FCP, Anselmo-Lima WT, Faria G. The effect of adenoidectomy or adeno-/tonsillectomy on occlusal features in mouth-breathing preschoolers. *Pediatr Dent.* 2012; **34**: 108-112.
19. Baccetti T, Franchi L, Mcnamara Jr. JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod.* 2005; **11**: 119-129.
20. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983; **83**(5): 382-390.
21. Hsu BS. The nature of arch width difference and palatal depth of the anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998; **113**: 344-350.
22. Pirila-Parkkinen K, Pirttiniemi P, Nieminen P, Tolonen U, Pelttari U, Lopponen H. Dental arch morphology in children with sleep-disordered breathing. *Eur J Orthod.* 2009; **31**:160-167.
23. Enlow DH. Facial growth. Philadelphia: WB Saunders Co. 3th ed. 1990.
24. Hellsing E, L’Estrange P. Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode of breathing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; **91**(4): 286-294.
25. Moorrees CFA, Chadha JM. Available space for the incisors during dental development – a growth study based on the physiologic age. *Angle Orthod.* 1965; **35**: 12-22.

Figure legends**Figure 1.**

Flowchart of sampling process.

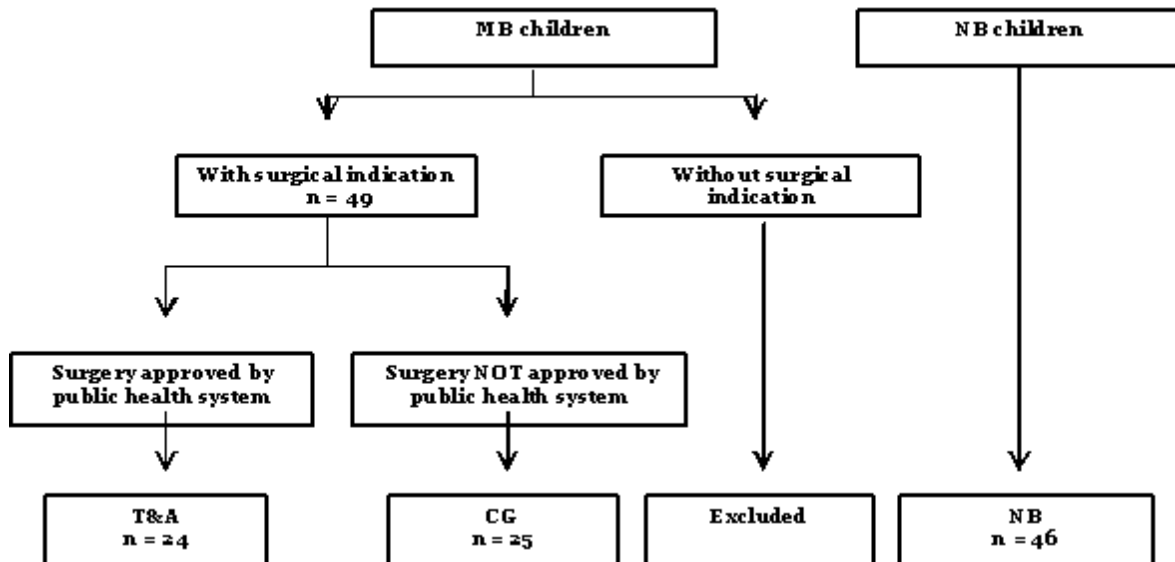


Figure 2.

Dental arch measurements. Maxillary arch: (1) intercanine and (2) inter second molar width; (3) arch length; and (4) perimeter; (5) Palatal depth. Mandibular arch: (6) intercanine and (7) inter second molar width; (8) arch length; and (9) perimeter.

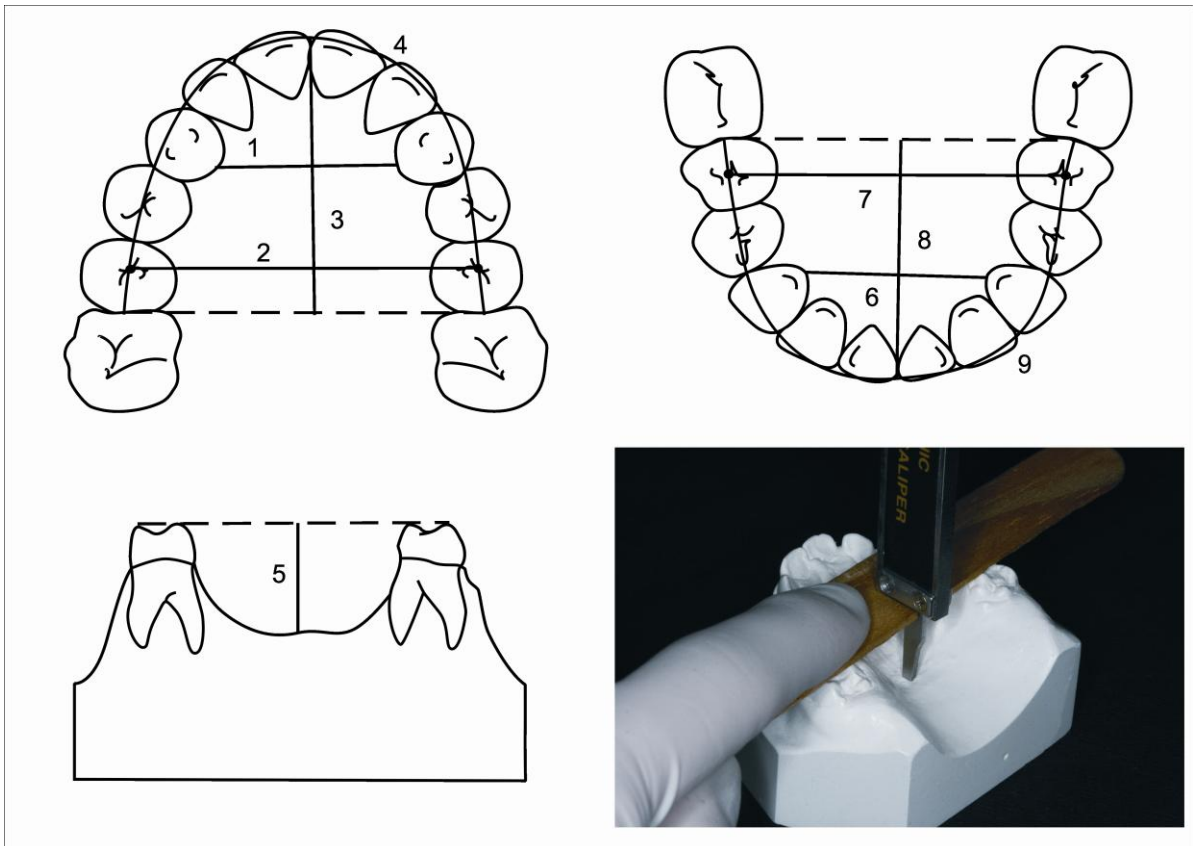


Table 1.

Dental arch measurements (mm) of MB and NB at baseline (T^0).

Measurements	MB (n = 49)		NB (n = 46)		Independent t - test
	Mean	SD	Mean	SD	<i>p</i> - value
Maxillary intercanine width	22.78	2.41	22.93	1.49	0.711
Maxillary second molar width	39.31	2.17	39.11	1.83	0.630
Maxillary dental arch length	26.18	2.17	26.38	1.58	0.616
Maxillary dental arch perimeter	75.69	5.70	75.46	3.48	0.813
Palatal depth	14.60	1.51	13.87	1.22	0.013*
Mandibular intercanine width	18.45	1.84	17.62	1.38	0.016*
Mandibular second molar width	35.61	1.96	34.32	1.81	0.001*
Mandibular dental arch length	22.28	1.64	23.38	1.30	0.001*
Mandibular dental arch perimeter	68.14	3.69	68.14	3.27	0.999

Notes: Data are reported as means and standard deviation (SD). All means showed equal variance and normal distribution. * *p* - value < 0.05 indicates statistically different.

Table 2.

Dental arch measurements (mm) of adeno-/tonsillectomy (T&A) and control group (CG) at baseline (T⁰).

Measurements	T&A (n = 24)		CG (n = 25)		Independent t- test
	Mean	SD	Mean	SD	<i>p</i> -value
Maxillary intercanine width	22.71	2.32	22.84	2.54	0.847
Maxillary second molar width	38.93	2.02	39.67	2.29	0.240
Maxillary dental arch length	25.89	2.18	26.46	2.26	0.367
Maxillary dental arch perimeter	75.34	5.37	76.03	6.09	0.675
Palatal depth	14.40	1.41	14.81	1.62	0.368
Mandibular intercanine width	18.88	1.46	17.99	2.10	0.098
Mandibular second molar width	35.96	1.74	35.27	2.14	0.222
Mandibular dental arch length	22.13	1.60	22.41	1.70	0.552
Mandibular dental arch perimeter	67.82	3.44	68.45	3.97	0.562

Notes: Data are reported as means and standard deviation (SD). All means showed equal variance and normal distribution.

Table 3.

Dental arch measurements (mm) of T&A and CG groups. Paired t-test used to compare means of T&A and CG over the observational period ($T^1 - T^0$). Independent t-test used to compare means of T&A and CG at T^1 .

Measurements	T&A (n = 24)		T&A paired t-test ($T^1 - T^0$)	CG (n = 25)		CG paired t-test ($T^1 - T^0$)	Independent t-test at T1 (T&A vs. CG)
	T^0	T^1	<i>p</i> - value	T^0	T^1	<i>p</i> - value	<i>p</i> - value
Maxillary intercanine width	22.24	23.23	0.004*	22.67	23.19	0.003*	0.952
Maxillary second molar width	38.94	39.34	0.023*	39.67	39.78	0.153	0.512
Maxillary dental arch length	25.89	26.06	0.864	26.46	26.87	0.016*	0.225
Maxillary dental arch perimeter	75.34	76.38	0.137	76.26	77.82	0.003*	0.386
Palatal depth	14.40	14.50	0.648	14.81	15.18	0.024*	0.122
Mandibular intercanine width	18.92	19.40	0.031*	17.99	18.63	0.002*	0.284
Mandibular second molar width	35.91	35.98	0.581	35.22	35.49	0.019*	0.441
Mandibular dental arch length	22.13	22.04	0.475	22.41	22.68	0.317	0.133
Mandibular dental arch perimeter	67.82	68.24	0.171	68.45	69.27	0.004*	0.375

Notes: Data are reported as means and standard deviation (SD). All means showed equal variance and normal distribution.

Table 4.

Correlation (r) between cephalometric facial type (SNGoGn) at T⁰ and dental arch measurements in T&A and CG.

Measurements (mm)	T&A		CG	
	r	p-value	r	p-value
Maxillary intercanine width	.007	.978	-.123	.567
Maxillary second molar width	.168	.444	-.049	.818
Maxillary dental arch length	-.146	.495	.301	.144
Maxillary dental arch perimeter	-.146	.497	.205	.325
Palatal depth	.051	.818	.497	.016
Mandibular intercanine width	-.197	.379	-.395	.096
Mandibular second molar width	-.127	.575	.003	.990
Mandibular dental arch length	-.024	.913	-.025	.904
Mandibular dental arch perimeter	-.207	.332	-.397	.050

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da associação entre respiração oral e mudanças na morfologia dentofacial ser amplamente estudada, o impacto da adeno-/tonsilectomia no crescimento e desenvolvimento dos arcos dentários não foi adequadamente relatado. Partindo-se do pressuposto que o ortodontista faz parte da equipe interdisciplinar que cuida do respirador oral, faz-se necessário um melhor entendimento sobre as mudanças dimensionais nos arcos dentários que são esperadas após a normalização do padrão respiratório por meio da adeno-/tonsilectomia.

Os resultados desta pesquisa nos habilita a tecer algumas conclusões:

- a) as dimensões dos arcos dentários de MB são diferente de NB em algumas medições;
- b) as mudanças dimensionais nos arcos dentários após a adeno-/tonsilectomia são diferentes das observadas em crianças que permaneceram obstruídas;
- c) decorrido 1 ano de observação, as dimensões dos arcos dentários de crianças que tiveram sua respiração normalizada não são diferentes daquelas que continuaram obstruídas;
- d) a tipologia facial das crianças não teve associação com o padrão dimensional dos arcos e com as mudanças que aconteceram após 1 ano de observação.

Nossos resultados sugerem que o profissional de saúde deve estar alerta para as mudanças dimensionais nos arcos dentários em crianças pré-púberes respiradoras orais. O ortodontista não deve negligenciar a potencial influência da respiração oral nos arcos dentários, mesmo que as mudanças sejam muito pequenas e que somente se manifeste ao longo de muito tempo.

A adeno-/tonsilectomia pode adicionar alguma contribuição para o desenvolvimento morfológico de tais estruturas, no entanto, em um curto prazo esses benefícios são difíceis de serem mensurados. Nós reconhecemos que um ano de acompanhamento pode ser um tempo insuficiente para afirmar que a cirurgia não

teve impacto na dimensão do arco em relação aos controles, como mostraram os dados em T¹ (Tabela 4). Talvez se pudéssemos reexaminar ambos os grupos em um período entre os últimos 3 a 5 anos, um maior crescimento no arco dentário iria permitir medições mais confiáveis, expressando a tendência de crescimento apresentados na Tabela 3. No entanto, dado que a hipertrofia dos tecidos do anel de Waldeyer diminuem espontaneamente com a idade e as alterações dentofaciais ocorrem principalmente durante as fases de crescimento, um re-exame dessas crianças 5 anos mais tarde, provavelmente, revelam que a maioria delas tem fisiologicamente vias aéreas superiores mais ampla, o que, por conseguinte, a influência dos tecidos obstrutivos é reduzida.

REFERÊNCIAS

- BRESOLIN, D. et al. Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. **American Journal of Orthodontics**, v.83, n. 4, p. 334-340, 1983.
- ENLOW, D.H. **Crescimento facial**. São Paulo: Artes Médicas. 3ª ed. 553p. 1993.
- GUNGORA, A.Y; TURKKAHRAMANB, H. Effects of Airway Problems on Maxillary Growth: A Review. **European Journal of Dentistry**, v. 3, p. 250-254, 2009.
- HARVOLD, E.P et. al. Primate experiments on oral respiration. **American Journal of Orthodontics**, v. 79, p. 359-372, 1981.
- HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **American Journal of Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, v. 83, p. 382-390, 1983.
- HULTCRANTZ, E. et al. The influence of tonsillar obstruction and tonsillectomy on facial growth and dental arch morphology. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 22, p. 125-134, 1991.
- LINDER-ARONSON, S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. **British Journal of Orthodontics**, v. 6, n. 2, p. 59-71, 1979.
- LÖFSTRAND-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.
- MATTAR, S.E.M. et. al. Changes in facial morphology after adenotonsillectomy in mouth-breathing children. **International Journal of Paediatric Dentistry**, v. 21, p. 389-396, 2011.
- MATTAR, S.E.M et al. The effect of adenoidectomy or adeno-/tonsillectomy on occlusal features in mouth-breathing preschoolers. **Pediatric Dentistry**, v. 34, p. 108-112, 2012.
- MENDLOVITZ, M.F.R; SIQUEIRA, V.C.V. Estudo cefalométrico das características ânteroposteriores em jovens com dentadura decídua. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 11, n. 5, p. 93-103, 2006.
- PIRILÄ-PARKKINEN, K. et. al. Dental arch morphology in children with sleep-disordered. **European Journal of Orthodontics**, v. 31, p. 160-167, 2009.
- PROFFIT, W.R. **Ortodontia contemporânea**. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
- SOUKI, B.Q. et. al Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: Do expectations meet reality? **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 73, n. 5, p. 767-773, 2009.

SOUKI, B.Q. et. al. Changes in vertical dentofacial morphology after adenotonsillectomy during deciduous and mixed dentitions mouth breathing children- 1 year follow-up study. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 74, p. 626-32, 2010.

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

WARREN, J.J.; BISHARA, S.E. Duration of nutritive and nonnutritive sucking behaviors and their effects on the dental arches in the primary dentition. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.121, p.347-56, 2002.

**ANEXO A - Cópia da aprovação do projeto no Comitê de Ética da Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas).**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



PROJETO DE PESQUISA

Título: MUDANÇAS DIMENSIONAIS NOS ARCOS DENTÁRIOS DE CRIANÇAS ENTRE 3 E 12 ANOS, RESPIRADORAS ORAIS E NASAIS, ANTES E APÓS A ADENOTONSILECTOMIA. **Versão:** 1

Pesquisador: ANNA CRISTINA PETRACCONI CAIXETA **CAAE:** 05284912.8.0000.5137

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

Número do Comprovante: 019631/2012

Informamos que o projeto MUDANÇAS DIMENSIONAIS NOS ARCOS DENTÁRIOS DE CRIANÇAS ENTRE 3 E 12 ANOS, RESPIRADORAS ORAIS E NASAIS, ANTES E APÓS A ADENOTONSILECTOMIA, que tem como pesquisador responsável ANNA CRISTINA PETRACCONI CAIXETA, foi recebido para análise ética no CEP Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMG em 03/07/2012 às 09:56.

ANEXO B - Cópias das aprovações do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

UFMG

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

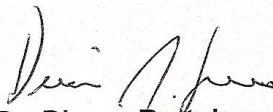
Parecer nº. ETIC 291/03

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