

**U. PORTO**



FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# Respiração Bucal: Manifestações Orofaciais no Paciente Odontopediátrico

*Agnelo André Pinto e Silva*

Porto 2010

# **Respiração Bucal : Manifestações Orofaciais no Paciente Odontopediátrico**

*- Unidade Curricular: Monografia de Investigação / Relatório de  
Actividade Clínica -  
Artigo de Revisão Bibliográfica*

***Agnelo André Pinto e Silva***

Aluno do 5<sup>a</sup> Ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade  
Medicina Dentária - Universidade do Porto

+351 964443560

agneloandre@hotmail.com

**Orientadora: Viviana Marisa Pereira Macho**

Mestre em Odontopediatria

Assistente convidada da disciplina de Odontopediatria

Faculdade de Medicina Dentária - Universidade do Porto

## ÍNDICE

<b>Resumo</b>	5
<b>Abstract</b>	7
<b>Introdução</b>	8
<b>Materiais e Métodos</b>	11
<b>Desenvolvimento</b>	
<i>Alterações dos Tecidos Moles</i>	
- Fácies Adenoídea	12
- Posição da Língua	14
- Periodonto	15
- Alterações Sistema Neuromuscular	16
- Cartilagens Alares	19
<i>Alterações Comportamentais</i>	
- Posição da Cabeça	19
- Bruxismo	21
- Tipo de Deglutição	21
- Distúrbios Alimentares	22
- Apneia Obstrutiva do Sono	22
- Distúrbios do Sono	23

<i>Alterações Ósseas</i>	
- Alterações Posição Dentária	23
- Alterações a Nível Mandibular	24
- Sobremordida Vertical	27
- Sobremordida Horizontal	29
- Diâmetro Transversal da Maxila / Mordida Cruzada Posterior	29
- Classes de Angle	31
<i>Outras Alterações</i>	
- Halitose	33
- Saliva	33
<b>Conclusão</b>	35
<b>Agradecimentos</b>	36
<b>Bibliografia</b>	37

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A respiração é uma função vital e inata ao ser humano sem a qual ele não consegue viver. Quando se verifica uma restrição na passagem do ar pelo nariz, o padrão de respiração nasal é substituído total ou parcialmente por um padrão de respiração oral. Durante a fase de crescimento o estabelecimento de um padrão de respiração bucal acarreta o desenvolvimento de diversas alterações morfológicas que levam a um desenvolvimento indesejável da morfologia do complexo crânio-maxilo-facial. O odontopediatra tem um papel fundamental no diagnóstico e no tratamento multidisciplinar dos pacientes com Respiração Bucal na medida em que os sinais e sintomas são detectáveis na prática clínica do consultório revestindo-se da maior importância um vasto conhecimento dos mesmos.

**OBJECTIVOS:** Efectuar uma revisão sistemática da literatura que permita diagnosticar os efeitos de uma respiração bucal crónica no crescimento orofacial, e as suas consequências a nível facial e oclusal no paciente odontopediátrico.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Pretende-se fazer uma revisão sistemática de literatura utilizando artigos publicados em revistas indexadas (Português/Inglês) no período 2000-2010, on-line e/ou impressas em suporte de papel e livros disponíveis na biblioteca da FMDUP segundo os critérios de inclusão estabelecidos.

**DISCUSSÃO:** A respiração bucal causa alterações a nível muscular, funcional e dentofacial. São várias as características causadas pela respiração bucal ao nível orofacial, nomeadamente, rotação posterior da mandíbula com aumento anterior da altura da face, incompetência labial, arco dentário maxilar estreitado, entre outros.

**CONCLUSÃO:** Na literatura estão descritos vários estudos nos quais é possível verificar as consequências da respiração bucal ao nível do complexo crânio-cervico-mandibular. No entanto, estão também descritos estudos nos

quais não foi possível estabelecer qualquer relação entre a respiração bucal e as alterações ao nível orofacial sendo necessários mais estudos no sentido de clarificar esta controvérsia.

**PALAVRAS-CHAVE:** respiração bucal em crianças, obstrução nasal respiratória, desordens respiratórias, função nasorespiratória

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Breathing is a vital and innate function of human beings without which we can not live. When there is a restriction on the passage of air through the nose, nasal breathing pattern is total or partially replaced by a pattern of mouth breathing. During the growth phase the establishment of a pattern of mouth breathing leads to the development of several morphological changes that, in turn, lead to abnormal development in the morphology of the cranio-maxillo-facial complex. The pediatric dentist has an important role in the diagnosis and multi-disciplinary treatment of patients with Mouth Breathing, which signs and symptoms are detectable in clinical practice justifying the great importance of its thorough knowledge .

**STUDY OBJECTIVES:** Perform a systematic literature review, which allows diagnosing the effects of mouth breathing in chronic orofacial growth and its facial and occlusal consequences in the pediatric patient.

**METHODS:** The aim is to make a systematic literature review using published articles in refereed journals (Portuguese / English) in the period 2000-2010, online and / or printed on paper and books available in the library of FMDUP according to the inclusion criteria.

**DEVELOPMENT:** Mouth breathing causes changes in muscle and dentofacial functions. There are several characteristics caused by mouth breathing, particularly at the orofacial region: posterior rotation of the mandible with increased anterior facial height, incompetent lip, narrowed maxillary dental arch, among others.

**CONCLUSION:** Several studies available in the literature, described the consequences of mouth breathing on cranio-cervico-mandibular complex. However, these are also studies in which it was not possible to establish any relationship between mouth breathing and orofacial changes, and thus further research is needed to clarify this controversy.

**KEYWORDS:** Breathing mouth children, Oral breathing, nasal airway obstruction, respiratory disorders, nasorespiratory function.

## INTRODUÇÃO

A respiração é uma função vital e inata ao ser humano através da qual o oxigénio entra no nosso corpo e o dióxido de carbono, que é formado na respiração celular, é libertado.<sup>1,2,3</sup>

A respiração é uma acção automática que pode ser efectuada voluntariamente e que envolve três funções: ventilação, difusão e perfusão. Através da ventilação o oxigénio chega aos alvéolos e o dióxido de carbono é libertado. A ventilação pulmonar pode ocorrer de duas formas, dependendo das necessidades do organismo: através do nariz (preferencialmente e em descanso) e através da boca (aquando a realização de exercício físico no qual há maior necessidade de oxigénio). Através da difusão o oxigénio passa dos pulmões para a corrente sanguínea e através da perfusão este é libertado para fora do organismo.<sup>3</sup>

A respiração fisiológica ocorre através do nariz, com os lábios fechados sem esforço ou afastados 2 ou 3 milímetros (competência labial), a mandíbula em posição de repouso, e a área frontal do dorso da língua encostada ao palato. Os músculos faciais nunca devem estar envolvidos na função respiratória.<sup>3,4</sup>

A respiração nasal é essencial para o normal funcionamento do sistema estomatognático e para o correcto crescimento e desenvolvimento do complexo maxilocraniofacial.<sup>5,6</sup>

Quando se verifica uma restrição na passagem do ar pelo nariz, o padrão de respiração nasal é substituído total ou parcialmente por um padrão de respiração oral.<sup>7,8</sup> A respiração oral é assim um hábito parafuncional no qual o ar passa total ou parcialmente pela cavidade oral, ao invés de passar pelo nariz, e que é acompanhado de alterações esqueléticas e funcionais na região orofacial, e em alguns casos algumas partes do organismo podem também ser afectadas.<sup>3,4,5</sup> Segundo a literatura o padrão de respiração exclusivamente oral é raro ou inexistente.<sup>1,9</sup>

As causas da respiração oral podem ser classificadas em congénitas ou adquiridas. As primeiras incluem: atresia das coanas, atresia das narinas e desvio do septo nasal. As segundas são: rinfaringite, rinite alérgica, pólipos nasais, sinusite crónica, hipertrofia das amígdalas e das adenóides, tumores benignos ou malignos ou como consequência de uma fractura nasal.<sup>4</sup>

De acordo com a literatura a segunda maior causa de respiração bucal na infância é a hipertrofia das amígdalas (faríngeas e/ou palatinas), apenas sendo ultrapassada pela rinite alérgica.<sup>7,10,11</sup> Este tecido linfático nas crianças é de pequenas dimensões, a sua hipertrofia começa nos primeiros 3 anos de vida da criança, o período com maior actividade imunológica da infância. Visto que o crescimento das amígdalas antecipa o crescimento craniofacial, dos 3 aos 7 anos de idade, a maioria dos sintomas são observados durante este período. A atrofia das amígdalas começa depois dos 10 anos de idade e está completa na idade adulta.<sup>7,9,11</sup>

A história respiratória e o exame do paciente na primeira consulta são muito importantes no diagnóstico da respiração bucal.<sup>12</sup> A história de constipações frequentes, e a história familiar de alergias e faringite não febril são de enorme relevância para um correcto diagnóstico. Achados frequentes na história médica incluem sonolência durante o dia, hipertensão, ressonar, e diabetes mellitus tipo 2. Os pais devem ser questionados acerca dos padrões de sono da criança: dormir de boca aberta pode ser um sinal. Para além disso, a incidência de ressonar e a apneia obstrutiva do sono são muito importantes: deve ser igualmente questionado aos pais, se a criança ressona durante a noite, bem como os seus hábitos nos primeiros meses de vida (particularmente se foi amamentada ou alimentada por biberão, ou se apresentada algum hábito de sucção).<sup>12</sup> Um aumento do tempo total do sono, dificuldades comportamentais não específicas, hiperactividade, irritabilidade, urinar na cama e dores de cabeça matinais devem ser investigadas.<sup>12,13</sup> Apneia do sono e faringite não febril são frequentemente vistas em respiradores bucais.<sup>12</sup>

No que diz respeito ao exame extraoral de um respirador bucal a morfologia facial é típica, a chamada *fácies adenoídea*, e caracteriza-se por: uma incompetência labial com o lábio superior curto e hipotónico que acentua uma menor concavidade, e um lábio inferior protruído e frequentemente eritematoso, narinas estreitas e subdesenvolvidas, aumento da altura facial, plano mandibular com ângulo acentuado e um tipo morfológico dolicofacial. No exame intra-oral é frequente verificarem-se incisivos mandibulares retroinclinados, arco maxilar estreito, e má-oclusão classe II divisão I.<sup>3,4,14,15,16</sup>

A respiração bucal pode afectar o complexo crânio-maxilo-facial nos seus três planos causando no plano vertical uma hiperdivergência, no plano sagital uma classe II e classe III e no plano transversal mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral.<sup>3</sup>

No entanto, alguns autores, salientam a importância da influência genética como estando na origem das alterações craniofaciais, na medida em que indivíduos com uma face longa apresentam maior tendência para desenvolver um padrão de respiração bucal, do que indivíduos normais.<sup>11,17</sup>

Nas formas de respiração bucal mais severas e complicadas a aparência geral do paciente é debilitada, com uma caixa torácica subdesenvolvida. Associado aos distúrbios de sono provocados pela respiração bucal crónica, podem estar presentes episódios de apatia, sonolência e desatenção.<sup>4</sup>

No entanto a respiração bucal continua a ser um tema bastante controverso, estando descritos na literatura, estudos nos quais não foi possível estabelecer uma relação entre a respiração bucal e a frequência de más-oclusões, bem como a sua influência na morfologia dentofacial.<sup>9, 18</sup>

O objectivo do presente trabalho é efectuar uma revisão sistemática da literatura que permita diagnosticar os efeitos de uma respiração bucal crónica no crescimento orofacial, e as suas consequências a nível facial e oclusal do paciente odontopediátrico. Quando mais precoce for efectuado o diagnóstico do paciente odontopediátrico portador de uma respiração bucal crónica, mais efectivo, simples e invasivo se reveste o tratamento.<sup>12, 14</sup>

## MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho pretende-se fazer uma revisão sistemática de literatura utilizando artigos publicados em revistas indexadas (Português/Inglês) no período 2000-2010, on-line e/ou impressas em suporte de papel e livros disponíveis na biblioteca da FMDUP.

A pesquisa bibliográfica para este tema será realizada electronicamente com recurso às bases de dados PUBMED, revistas impressas em papel e disponíveis na biblioteca da FMDUP através da combinação das palavras-chave: *Breathing mouth children, Oral breathing, nasal airway obstruction, respiratory disorders, nasorespiratory function.*

Como critérios de exclusão de artigos serão artigos publicados antes de 2000, artigos com resultados obtidos em animais, artigos cuja língua não seja o inglês ou português e artigos que não se encontrem disponíveis pelo catálogo da FMDUP.

Assim, e segundo os critérios de inclusão estabelecidos foram seleccionados 31 artigos nos quais se baseou cientificamente este trabalho. Destes 31 artigos 27 foram de investigação e 4 foram de revisão bibliográfica.

## DESENVOLVIMENTO

Apesar de alguma controvérsia encontrada acerca das relações entre a respiração bucal e as alterações a nível orofacial, na literatura é possível encontrar estudos que demonstram essa associação nomeadamente a nível ósseo, alterações a nível dos tecidos moles, bem como alterações a nível comportamental, entre outras.

### ALTERAÇÕES DOS TECIDOS MOLES:

#### FÁCIES ADENÓIDEA

A morfologia facial de um respirador bucal é típica e conhecida como *fácies adenoídea* e caracteriza-se por uma incompetência labial com um lábio superior curto com uma acentuada concavidade, e um lábio inferior frequentemente protruído e eritematoso o que origina um selamento labial incompetente (Figura 1).<sup>4,15</sup> Verifica-se igualmente um arco dentário maxilar estreitado, com os incisivos mandibulares retroinclinados, com um aumento anterior da altura da face, um plano mandibular com um ângulo acentuado e uma mandíbula em posição retrognática, quando comparada com faces de pacientes com respiração nasal (Figura 2).<sup>15</sup>

Por comparação de telerradiografias de perfil, no estudo de Faria et al., que envolveu 35 crianças, com idades compreendidas entre os 7 e os 10 anos, e 20 das quais eram respiradores bucais, verificou-se que nestas a maxila e a mandíbula eram mais retrognáticas. A retrusão da maxila deve-se à obstrução das vias aéreas superiores como resultado de uma hipoplasia do seio maxilar e de um estreitamento das fossas nasais superiores.<sup>6</sup>



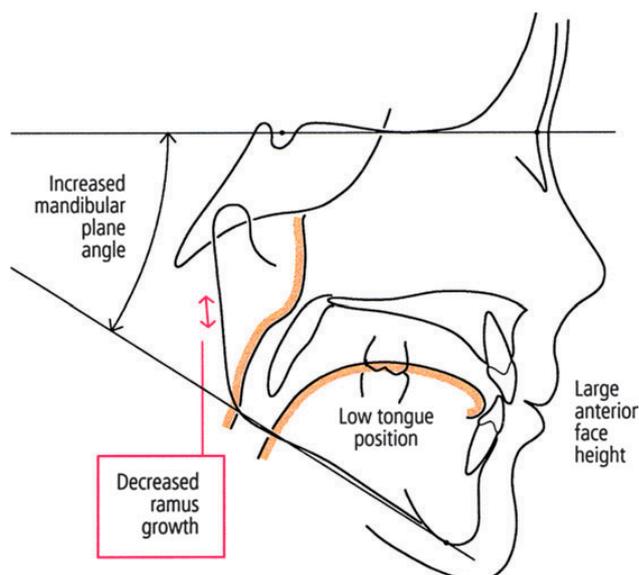
**Figura 1** – Fácies adenoidea<sup>12</sup>



**Figura 2** – Fotografia lateral onde é clinicamente evidente uma marcada retrognatia<sup>12</sup>

## POSIÇÃO DA LÍNGUA

Uma das consequências da respiração bucal é a posição que a língua assume na cavidade oral.<sup>15</sup> A língua desempenha um importante papel no desenvolvimento mandibular e nesse sentido a língua numa posição anterior pode levar a um prognatismo mandibular, se estiver numa posição mais posterior leva a um retrognatismo mandibular e se verificar uma interposição lingual esta leva a anomalias oclusais no sector anterior.<sup>11</sup> Num respirador bucal que mantenha uma correcta postura dos lábios normalmente mantém um selamento oral posterior com a língua contra o palato mole.<sup>19</sup> No caso da respiração bucal a língua encontra-se numa posição baixa da cavidade oral permitindo assim a passagem de ar via oral.<sup>3,4,6,15</sup> Assim, o balanço das forças entre as bochechas e a língua é diferente, quando comparado com um respirador nasal. Esta posição da língua leva a uma posição mais baixa da mandíbula e a uma extensão da cabeça com todas as consequências que daí advêm (Figura 3).<sup>6,15</sup>



**Figura 3** – Posição baixa da língua numa criança respiradora bucal o que se traduz, entre outras manifestações, num aumento da inclinação do plano mandibular e num aumento da altura facial anterior .<sup>15</sup>

## PERIODONTO

A respiração bucal é considerada um factor major de risco para a inflamação gengival, segundo vários estudos epidemiológicos.<sup>20</sup> Apesar de não ser conhecido o mecanismo exacto pelo qual a respiração bucal afecta a gengiva, a irritação da superfície por desidratação, a redução da resistência do epitélio à placa, e a ausência dos efeitos de limpeza da saliva, são algumas das razões apontadas para tal.<sup>20</sup>

A respiração bucal crónica causa uma hipertrofia gengival, especialmente na região anterior maxilar, o que produz um “sorriso gengival”, e esta hipertrofia pode criar pseudo-bolsas periodontais, onde as bactérias se colonizam nos tecidos periodontais (Figura 4).<sup>12,20</sup> Esta situação, por sua vez, resulta na formação de bolsas periodontais profundas e na activação do sistema imunitário e causa uma reabsorção óssea alveolar. Além disso, a desidratação gengival e a ausência do efeito de limpeza da saliva causados pela respiração bucal contribuem igualmente para a progressão da doença periodontal.<sup>20</sup> Está descrito na literatura uma correlação entre as regiões onde se verifica um apinhamento dentário, nomeadamente no sector anterior, e que estão por isso mais sujeitas à desidratação, e a gengivite.<sup>21</sup>



**Figura 4** – Fotografia intra-oral onde é possível observar uma gengivite, confinada ao sector anterior da maxila.<sup>32</sup>

## ALTERAÇÕES SISTEMA NEUROMUSCULAR

A respiração bucal, causada por uma obstrução respiratória, causa alterações a nível muscular, funcional e dentofacial. A respiração bucal crônica leva a mudanças posturais (como lábios entreabertos, mandíbula numa posição mais baixa e língua numa posição mais antero-inferior) e uma hipotonia da face, em especial dos lábios, língua e músculos bucinadores.<sup>10</sup> As alterações posturais nos tecidos moles alteram o equilíbrio de pressão que eles exercem sobre os dentes e ossos da face alterando essas estruturas.<sup>11</sup> Estas alterações influenciam a mastigação, a deglutição e a fonação desde que outros músculos sejam recrutados para exercer estas funções durante a respiração bucal.<sup>10,11,19</sup> São manifestações comuns nos respiradores bucais: selamento labial incompetente, asfixia frequente, preferência por alimentos pastosos em vez de alimentos sólidos; tensão orbicular e movimento da cabeça para auxiliar a deglutição; interposição lingual e labial durante a fonação, essencialmente para os fonemas: /n/, /l/, /t/, /s/ e /z/.<sup>10,11</sup>

No estudo de Valera et al. que envolveu 73 crianças, 44 delas com hipertrofia das amígdalas, foi verificada nas crianças que apresentavam hipertrofia das amígdalas uma significativa hipotonia dos lábio superior, do lábio inferior, da língua e do músculo bucinador. No mesmo estudo não foram encontradas diferenças, entre os dois grupos, na hipotonia do músculo masseter e do músculo mentoniano.<sup>11</sup>

Em outra das publicações de Valera et al. na qual foram estudadas 40 crianças antes e 24 meses depois de realizada uma adenoidectomia ou adenotonsilectomia verificou-se um progresso miofuncional após as crianças terem sido submetidas à cirurgia. A melhoria foi mais evidente nos primeiros 6 meses após a cirurgia, deixando de ser relevantes daí em diante. No entanto, esta melhoria foi apenas parcial, e grande parte das crianças continuaram a apresentar importantes alterações miofuncionais 2 anos após a cirurgia.<sup>10</sup>

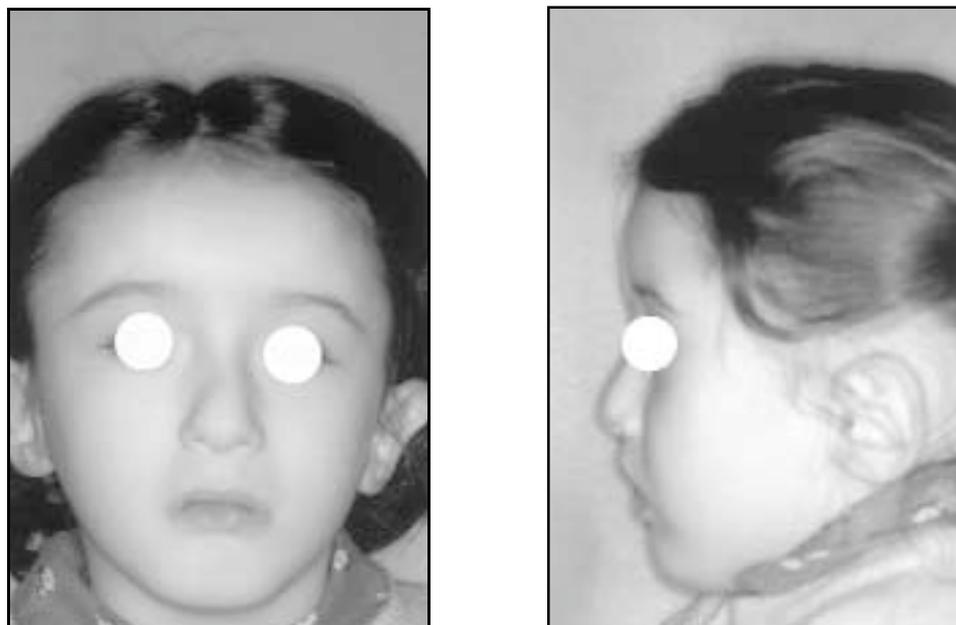
Em estudos com macacos está demonstrado uma compensação a nível postural e adaptações neuromusculares após a correcção da respiração oral.<sup>10</sup>

Ferla et al., no seu estudo que envolveu a análise electromiográfica de crianças respiradoras bucais (n=27) e respiradores nasais (n=12) verificou que o músculo masseter e o músculo temporal anterior apresentavam níveis mais baixos de actividade electromiográfica no grupo de respiradores bucais, o que pode estar associado à preferência dos respiradores bucais por alimentos mais macios, o que reduz a actividade muscular. Outra explicação possível para tal, pode ser a tendência que os indivíduos respiradores bucais têm para o crescimento vertical o que poderia explicar o baixo nível de actividade eléctrica dos músculos da mastigação, devido à relação existente entre a função mastigatória e o desenvolvimento craniofacial. No grupo de respiradores bucais verificou-se uma assimetria na actividade dos músculos masseter e temporal anterior do lado direito, tendo estes dois músculos valores de actividade eléctrica superiores aos dos seus contralaterais, essencialmente durante a mastigação. Isto sugere um padrão de mastigação unilateral, neste caso para o lado direito. Estes dados estão de acordo com a literatura, na medida em que, desordens funcionais relacionadas com a mastigação, sendo esta pouco eficaz tendem a reduzir a força muscular e a assimetria associadas à mastigação unilateral. O grupo de respiradores nasais apresentou uma maior simetria no padrão actividade muscular, quer do músculo masseter, quer do músculo temporal anterior, quando comparados com o grupo de respiradores nasais. Verificou-se igualmente que o grupo de respiradores bucais, quer em intercuspidação, quer durante a mastigação, apresentou maiores níveis eléctricos no músculo temporal anterior do que no músculo masseter. A principal função do músculo temporal anterior é o posicionamento mandibular. Assim, a explicação para a sua maior actividade no grupo de respiradores bucais, quer em intercuspidação, quer durante a mastigação, está relacionada com o facto de os respiradores bucais tenderem a posicionar a cabeça mais anteriormente para facilitar a passagem de ar, o que leva a um aumento da actividade do músculo temporal para compensar a redução de actividade do músculo masseter.<sup>22</sup>

No estudo de Dutra et al. foi avaliada a actividade electromiográfica do músculo orbicular da boca e do músculo mentoniano em indivíduos portadores de uma Classe II Divisão I, predominantemente respiradores bucais e indivíduos predominantemente respiradores nasais em duas fases (no ano de 2001 e em 2004). Verificou-se que em descanso os indivíduos respiradores bucais apresentavam maior actividade do músculo mentoniano, nas duas avaliações, o que pode ser justificado pelo facto de este músculo ter um maior papel no selamento labial, devido a incompetência labial, e lábio superior curto que os respiradores bucais apresentam.<sup>23</sup> Em descanso o músculo orbicular dos lábios apresenta baixa actividade electromiográfica, o que está de acordo com a literatura, e aquando da respiração não apresenta diferenças entre o grupo de respiradores bucais e nasais, o que sugere que este músculo não é influenciado pela respiração. No grupo de respiradores bucais aquando o movimento de sopro e na pronuncia de fonemas /m/ e /b/ verifica-se uma actividade aumentada do músculo orbicular dos lábios na segunda avaliação, devido ao efeito compensatório que este músculo tem de desenvolver para compensar a falta de balanço muscular observada nos pacientes respiradores bucais. Apesar o músculo mentoniano não ter um papel activo na mastigação, em respiradores bucais contribui, juntamente com o músculo orbicular dos lábios para a função de selamento da boca. Verificando-se, entre as duas avaliações um aumento da actividade electromiográfica destes dois músculos aquando a mastigação. Quer na primeira, quer na segunda avaliação, aquando a deglutição, o músculo mentoniano apresenta uma actividade electromiográfica aumentada no grupo de respiradores bucais, o que sugere uma deglutição visceral por parte destes indivíduos.<sup>23</sup>

## CARTILAGENS ALARES

Uma obstrução nasal prolongada pode causar uma atrofia da cartilagem lateral alar, o que resulta num nariz estreito (Figura 5 e 6).<sup>12,24</sup>



**Figura 5 e 6** – Nariz estreito provocado pela atrofia da cartilagem lateral alar.<sup>12</sup>

## ALTERAÇÕES COMPORTAMENTAIS:

### POSIÇÃO DA CABEÇA

A respiração bucal foi já descrita como responsável pela alteração da posição da cabeça.<sup>2,3,15,18</sup> A posição da cabeça relativamente à espinhal medula é o resultado da integração ao nível do sistema nervoso central de diferentes estímulos externos e internos, por parte dos receptores visuais, cutâneos, musculotendinosos e vestibulares.<sup>2</sup> Segundo Ricketts, a extensão da cabeça que se verifica nos respiradores bucais representa uma resposta

funcional para facilitar a respiração bucal na medida em que compensa a obstrução nasal.<sup>2,25</sup> A total obstrução nasal causa imediata extensão da cabeça, influenciando a actividade postural electromiográfica nos músculos do pescoço e da mastigação, e pode ter um importante papel na apneia obstrutiva do sono e no ressonar.<sup>25</sup> No entanto, e abordando o problema de outro prisma, nenhuma variação significativa na resistência da passagem do ar foi encontrada após uma extensão craniana por manipulação.<sup>2</sup>

No estudo de Cuccia et al., que envolveu 35 respiradores bucais e 35 respiradores com variadas maloclusões e uma respiração fisiológica, verificou-se uma redução da lordose cervical e um aumento da extensão da articulação atlanto-occipital para manter o plano de Frankfurt horizontal. Verificou-se igualmente neste estudo que nos pacientes portadores de uma respiração bucal o osso hióide se encontrava numa posição mais inferior, o que pode estar relacionado com o plano mandibular e a aumento da extensão craniocervical.<sup>2,6</sup>

Está descrito na literatura que a respiração bucal está relacionada com a variação da extensão da cabeça e com o aumento da extensão craniocervical, para aumentar a dimensão das vias aéreas e a permeabilidade orofaríngea com modificações da postura mandibular e lingual, assim como do palato mole.<sup>2</sup>

Tecco et al., publicaram um estudo que envolveu 55 raparigas respiradoras bucais, com idades compreendidas entre os 8 e os 15 anos de idade, as quais necessitavam de uma expansão maxilar. Apenas em 23 raparigas foi efectuada a expansão rápida maxilar (grupo de estudo). Verificou-se que o grupo de estudo apresentava uma diminuição da angulação craniocervical em cerca de 5°, um aumento do ângulo de lordose cervical e uma flexão da cabeça após a terapia, o que não se verificou no grupo controle. Uma possível hipótese acerca do papel da expansão rápida maxilar nas mudanças posturais pode estar relacionado com o aumento do diâmetro palatino, o que resulta, num alargamento do espaço aéreo faríngeo. Este alargamento leva a uma melhoria da função respiratória e à

consequente flexão da cabeça sobre a coluna cervical com um aumento do ângulo da lordose cervical e uma diminuição da angulação craniocervical.<sup>25</sup>

## BRUXISMO

No estudo de Grechi et al. onde foram analisadas 60 crianças com obstrução nasal verificou-se que estas apresentavam uma incidência aumentada de bruxismo e de outros hábitos orais deletérios como o hábito de trincar (objectos, lábios, unhas) bem como uma ausência de hábitos de sucção.<sup>26</sup> Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos por Valera et al. onde no seu estudo que envolveu 73 crianças, 44 delas com hipertrofia das amígdalas, foi igualmente verificada uma incidência aumentada de bruxismo no grupo de crianças que apresentavam as amígdalas hipertrofiadas.<sup>11</sup> No estudo de Eftekharian et al., que envolveu 140 crianças com uma hipertrofia das amígdalas e das adenóides verificou-se uma incidência de bruxismo de 25,7% antes da adenotonsilectomia e de apenas 7,1% após a cirurgia, o que nos permite concluir que após a adenotonsilectomia se verifica uma diminuição da prevalência do bruxismo.<sup>27</sup>

## TIPO DE DEGLUTIÇÃO

O tipo de deglutição é atípico e definido como uma deglutição com arcos divergentes. Neste caso pode ser observada: a contracção muscular labial e mímica, a falta de contracção dos músculos elevadores da mandíbula, e a interposição da língua entre a maxila e a mandíbula aquando a deglutição.<sup>4</sup>

## DISTÚRBIOS ALIMENTARES

Associado à respiração bucal provocada por hipertrofia das amígdalas, Valera et al., numa das suas publicações referiu que as crianças com hipertrofia das adenóides apresentavam uma história de distúrbios alimentares severos, uma vez que apenas 18,2% consumiam alimentos sólidos e ingeriam carne normalmente. Além disso, muitas das crianças auxiliavam a mastigação com líquidos, comiam de boca aberta ou engasgavam-se ao ingerir alimentos.<sup>11</sup>

## APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO

Em todos os indivíduos durante o sono a actividade muscular está reduzida e a resistência das vias aéreas superiores aumentada. Em indivíduos saudáveis esta redução da actividade muscular não tem qualquer tipo de problema. Pelo contrário, a redução do tónus muscular em crianças com um aumento das adenóides e/ou amígdalas, ou com outra qualquer anomalia das vias aéreas superiores, pode levar a uma obstrução da via aérea e eventualmente a uma apneia obstrutiva do sono (AOS).<sup>15</sup> A AOS é uma subtil mas severa desordem do sono que afecta 1,6% a 3,4% das crianças entre os 6 meses e os 6 anos de idade e caracteriza-se por, durante o sono, repetidas paragens de respiração (por dez segundos ou mais) e por uma perda de saturação da oxihemoglobina. A hipoxia provoca picos de pressão arterial e breves despertares.<sup>12</sup>

Segundo Peltomäki à AOS está igualmente associada uma inclinação posterior do plano mandibular, um aumento da altura anterior da face e uma diminuição da altura posterior da mesma.<sup>15</sup>

## DISTÚRBIOS DO SONO

Na literatura são vários os artigos que referem a associação entre a respiração bucal e os distúrbios do sono.<sup>4,7,13</sup>

No estudo de Abreu et al. que envolveu 370 crianças portadoras de uma respiração bucal com idades compreendidas entre os 3 e os 9 anos de idade verificou-se que 86% dormiam com a boca aberta, 79% ressonavam, 77% apresentavam comichão no nariz e 62% babavam a almofada durante o sono.<sup>7</sup>

## ALTERAÇÕES ÓSSEAS:

### ALTERAÇÕES POSIÇÃO DENTÁRIA

Uma das consequências da obstrução da respiração nasal e que depende da sua magnitude, tempo de ocorrência e duração é a alteração da posição dentária.<sup>6</sup>

No estudo de Farias et al. que envolveu 35 crianças com idades compreendidas entre os 7-10 anos, sendo que 20 destas crianças eram respiradores bucais, não se verificaram diferenças quanto à altura molar maxilar e mandibular entre os grupos de crianças respiradores bucais e nasais. Isto pode ser explicado porque há medida que há uma rotação para baixo e para trás da mandíbula nos respiradores bucais, o fulcro passa a localizar-se na região do primeiro molar permanente.<sup>4</sup> No entanto na literatura estão descritos estudos nos quais se verificou um desenvolvimento vertical dos processos alveolares na região posterior dos arcos dentários de respiradores bucais.<sup>3,6,12</sup> Góis et al. refere no seu estudo que envolveu 300 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos que as crianças

com respiração bucal têm 10,9 mais probabilidade de desenvolver uma malocclusão, quando comparados com crianças com uma respiração nasal.<sup>28</sup>

No que diz respeito aos estudos encontrados na literatura acerca da inclinação dos incisivos maxilares e mandibulares em respiradores bucais e nasais estes são controversos. Há estudos que concluem que os incisivos maxilares estão protruídos nos respiradores bucais (devido à interposição do lábio inferior hipertónico entre os incisivos maxilares e mandibulares provocando labioversão dos maxilares) ou retroinclinados, ou que os incisivos mandibulares se encontram retroinclinados em relação ao plano mandibular em pacientes com adenóides hipertónicas.<sup>6,11</sup>

No estudo de Lopatiené e Barbascas verificou-se que o apinhamento dos incisivos era muito frequente (65,2%) e que acontecia no arco mandibular em 34,7% dos sujeitos.<sup>9</sup> Ainda no mesmo estudo constatou-se que o apinhamento superior a 2mm foi mais frequente no maxilar (38,8%) que na mandíbula (20,4%).<sup>9</sup> A resistência nasal é superior nos indivíduos que apresentam apinhamento, quando comparados com os indivíduos que não apresentam esta anomalia, sendo este valor estatisticamente significativo.<sup>9</sup>

## ALTERAÇÕES A NÍVEL MANDIBULAR

Em relação ao impacto que a respiração bucal tem na inclinação do plano mandibular encontram-se na literatura diversos estudos que comprovam cefalometricamente um aumento do ângulo SN.GoGn, ou seja, um aumento da inclinação do plano mandibular relativamente à base do crânio, em pacientes portadores de uma respiração bucal (Figura 7).  
6,11,13,18,29

Segundo o estudo de Lessa et al. no qual foram analisadas 60 traçados cefalométricos de crianças compreendidas entre 6-10 anos, portadores de uma respiração bucal e portadores de uma respiração nasal, verificou-se que a inclinação do plano mandibular relativamente à base do crânio (ângulo SN.GoGn) nas crianças portadoras de uma respiração bucal

era maior.<sup>29</sup> Também no estudo de Mattar et al. se verificou um maior ângulo SN.GoGn no grupo dos respiradores bucais.<sup>14</sup> À semelhança destes dois estudos, também Faria et al, e Valera et al., verificaram um aumento do ângulo SN.GoGn nas suas publicações.<sup>6, 11</sup>

Ainda no estudo de Lessa et al., verificou-se igualmente que a razão da altura facial posterior e anterior ( $iAF = S-Go / N-Me$ ) e a razão da altura superior e inferior a nível anterior ( $iPFA = N-ANS / ANS-Me$ ) eram estatisticamente mais baixas nos respiradores bucais, o que indica proporcionalmente uma altura facial posterior menor que a altura facial anterior e uma altura facial anterior inferior maior que a superior nestes pacientes.<sup>29</sup> Isto confirma a evidência de que a respiração bucal provoca uma rotação posterior (segundo os ponteiros do relógio) da mandíbula estimulando um aumento do crescimento vertical da porção anterior da face relativamente à porção posterior.<sup>3,412,29</sup>

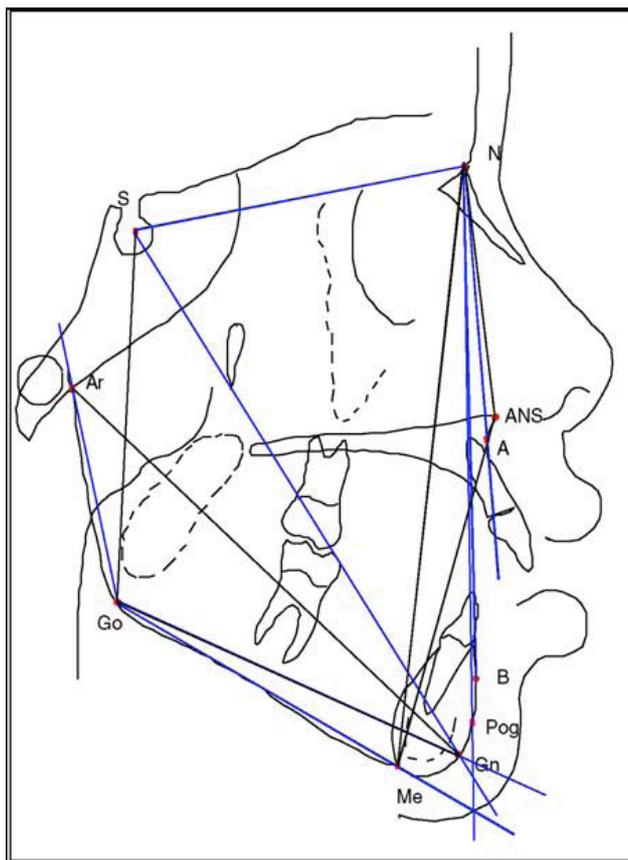
Em relação à variável SNGn que nos indica a direcção do crescimento facial são diversos os resultados encontrados na literatura.<sup>6,14</sup>

No estudo de Mattar et al., e em relação à variável SNGn esta não apresentou nenhuma diferença entre os grupos de respiradores bucais e nasais o que indica que segundo este estudo não há diferença na direcção de crescimento da face dos pacientes respiradores bucais, quando comparados com os respiradores nasais.<sup>14</sup> Pelo contrário, no estudo de Faria et al. que envolveu 35 crianças (20 respiradores bucais e 15 respiradores nasais) com idades compreendidas entre os 7 e os 10 anos, verificou-se um ângulo SNGn significativamente maior no grupo de respiradores bucais o que indica um padrão de crescimento vertical destes pacientes.<sup>6</sup>

As diferenças de crescimento encontradas nos diferentes estudos podem estar também relacionadas com a faixa etária dos pacientes envolvidos no estudo na medida em que segundo Defabjanis por volta dos 4 anos de idade o esqueleto craniofacial atingiu 60% do tamanho adulto e que aos 12 anos de idade, 90% do crescimento já ocorreu.<sup>12,29</sup>

No estudo de Sousa et al, que envolveu crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos de idade e com hipertrofia das adenóides ou com hipertrofia das amígdalas e adenóides, verificou-se que as crianças com hipertrofia das amígdalas e adenóides apresentam a parâmetro Ar-Go mais elevado o que sugere uma altura facial posterior mais elevada. Isto sugere ainda uma maior tendência para o aparecimento de alterações morfológicas mandibulares nas crianças com hipertrofia das amígdalas e das adenóides simultaneamente. As amígdalas, quando hipertrofiadas ocupam um maior espaço na faringe, o que se traduz numa protrusão mandibular para facilitar a respiração, estimulando o crescimento da mandíbula e aumentando a altura posterior do terço inferior da face.<sup>18</sup>

No estudo de Mattar et al., verificou-se que o padrão morfológico facial medido pelo ângulo BaN.PtGn está estatisticamente correlacionado com o tipo de respiração, na medida em que os pacientes respiradores bucais apresentaram uma tendência para um padrão dolicofacial, enquanto a maioria dos pacientes respiradores nasais eram mesofaciais.<sup>14</sup> Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos por Valera et al. que envolveu 73 crianças, 44 delas com hipertrofia das amígdalas, e que verificou que este ângulo era menor no grupo que apresentavam hipertrofia das amígdalas o que demonstra que as crianças com hipertrofia das amígdalas apresentam um padrão dolicofacial, quando comparadas com o padrão mesofacial do grupo de controlo (sem nenhum tipo de obstrução respiratória).<sup>11</sup>



**Figura 7** – Traçado cefalométrico.<sup>18</sup>

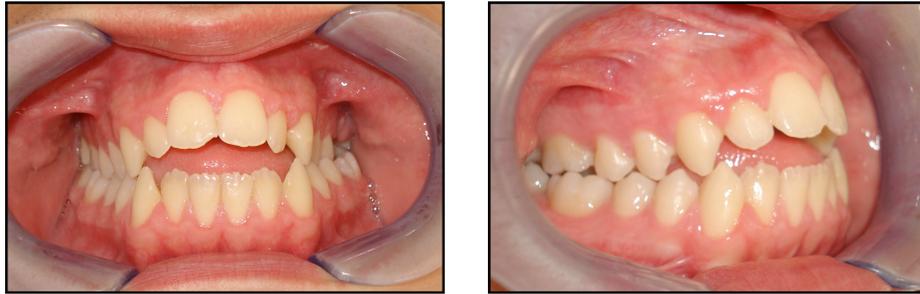
## SOBREMORDIDA VERTICAL

Clinicamente, associada à rotação posterior da mandíbula, devido à respiração bucal, está muitas vezes associada uma mordida aberta anterior.<sup>12</sup>

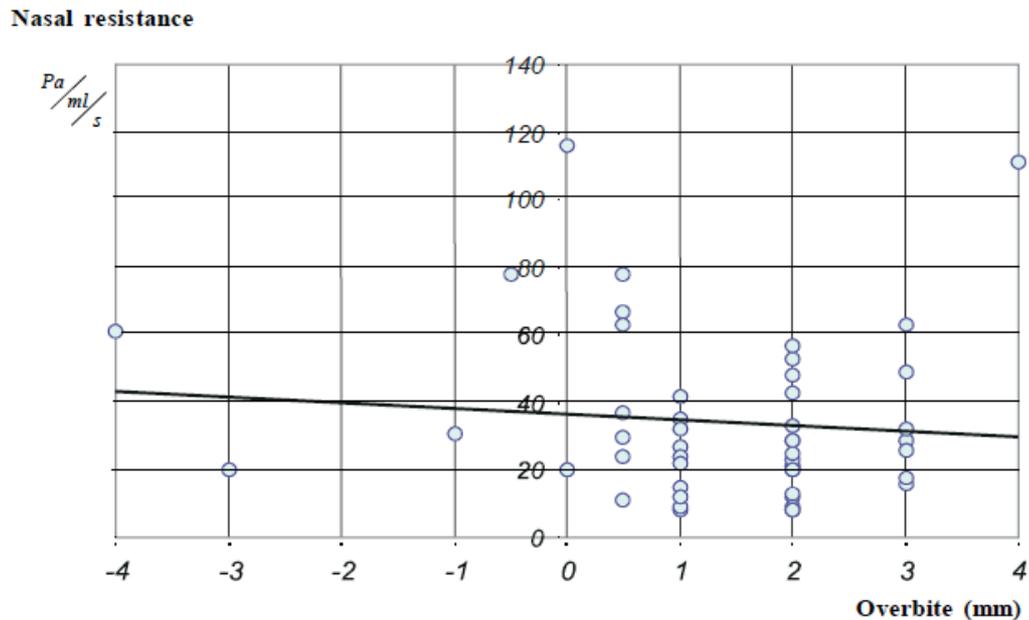
No estudo de Zicari et al. verificou-se que envolveu 142 crianças (71 respiradores bucais e 71 respiradores nasais) com idades compreendidas entre os 6 e os 12 anos, verificou-se que em 14,3% dos casos a rotação posterior da mandíbula está associada a uma mordida aberta (figura 8 e 9). Este padrão de má-oclusão manifesta-se por uma perda de selamento anterior, incompetência labial em 29,2% dos casos, redução da divergência, redução da sobremordida vertical e aumento da sobremordida horizontal.

Ainda no mesmo estudo verifica-se a ocorrência de deglutição atípica em 87,5% dos casos que ocorre devido à necessidade de selamento anterior que é conseguida à custa da interposição lingual.<sup>4</sup>

No estudo de Lopatiené e Barbascas constatou-se que para valores de overbite inferiores a 0 mm se verificou uma maior resistência à passagem do ar pelo nariz, e que para valores de overbite superiores a 0mm essa resistência era menor, sendo estatisticamente significativa (Figura 10).<sup>9</sup>



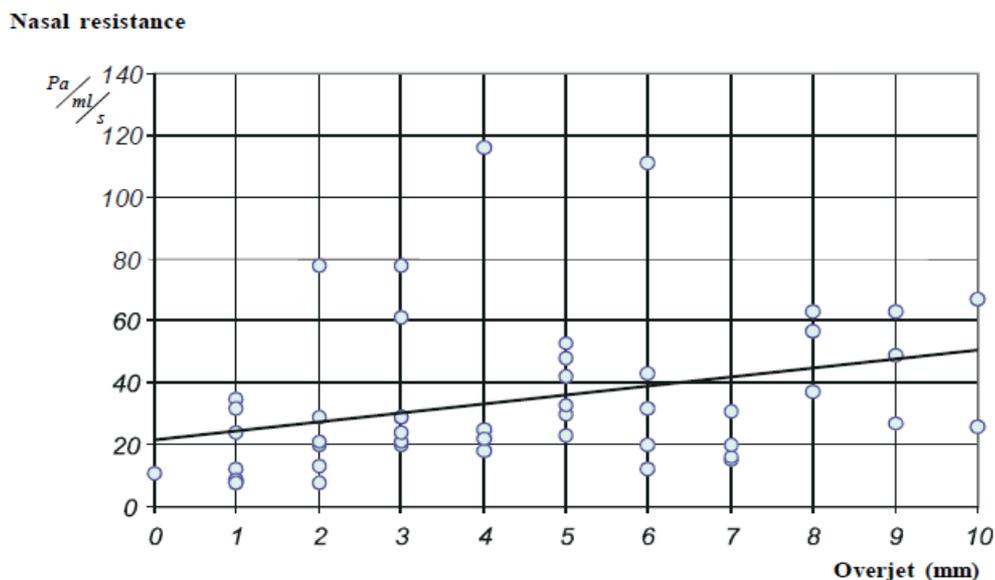
**Figura 8 e 9** – Mordida aberta anterior num paciente respirador bucal<sup>(Imagens cedidas pelo Serviço de Ortodontia da F.M.D.U.P.)</sup>



**Figura 10** – Relação entre a resistência nasal e a sobremordida vertical<sup>9</sup>

## SOBREMORDIDA HORIZONTAL

Em relação à sobremordida horizontal (overjet) no estudo de Lopatiené e Barbascas constatou-se que quanto maior for o valor da sobremordida horizontal, em mm, maior é a resistência nasal sendo estes valores estatisticamente significativos (Figura 11).<sup>9</sup>



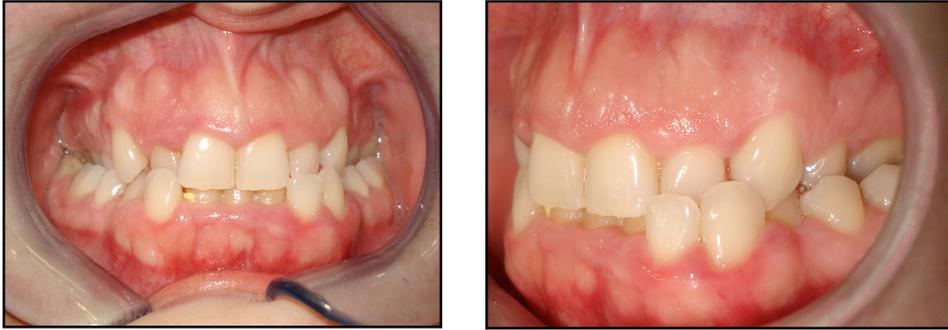
**Figura 11** – Relação entre a resistência nasal e a sobremordida horizontal<sup>9</sup>

## DIÂMETRO TRANSVERSAL DA MAXILA / MORDIDA CRUZADA POSTERIOR

Tal como já foi referido anteriormente, como consequência da respiração bucal a língua encontra-se numa posição baixa da cavidade oral permitindo assim a passagem de ar via oral (Figura 3).<sup>3,4,6,15</sup> Assim, o balanço das forças entre as bochechas e a língua é diferente, quando comparado com um respirador nasal. Como consequência, a nível transversal, verifica-se uma inconsistência entre o diâmetro transversal da maxila e da mandíbula; isto deve-se a uma redução do diâmetro transversal maxilar e / ou a um aumento do diâmetro transversal mandibular.<sup>3,11</sup> Ocorre, assim, uma diminuição da distância intermolar e uma atresia do palato ficando este

estreito, em forma de V e com uma abobada palatina alta.<sup>4,11,14,30</sup> No estudo de Mattar et al. que envolveu 73 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade a diminuição da distância intermolar, em alguns do grupo de respiradores bucais, e o conseqüente estreitamento da maxila apenas foi encontrado na região dos segundos molares decíduos, não tendo sido encontrada na região canina. Como conseqüência, nos pacientes com uma obstrução nasal é frequente ocorrer uma mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral (Figura 12 e 13).<sup>3,4,12,26,30</sup> No estudo de Zicari et al. verificou-se que envolveu 142 crianças (71 respiradores bucais e 71 respiradores nasais) com idades compreendidas entre os 6 e os 12 anos, verificou-se que 72,5% apresentavam uma redução do diâmetro transversal da maxila e que 34,33% apresentavam mordida cruzada posterior.<sup>4</sup> Existem na literatura estudos epidemiológicos que demonstram a relação entre o aumento da prevalência de doenças respiratórias (asma, doenças do trato respiratório alto, constipações) e a constrição maxilar com comprometimento da respiração nasal.<sup>30</sup>

Para a correcção do diâmetro transversal da maxila e da mordida cruzada posterior a expansão maxilar é o único método não cirúrgico que oferece um verdadeiro ganho transversal de osso na maxila, e assim, uma real extensão da base esquelética.<sup>3</sup> Assim, é reconhecido que uma expansão maxilar ortopédica, através de um aumento do diâmetro transversal da cavidade nasal, pode melhorar a função respiratória, já que a correcta função respiratória está intimamente relacionada com a resistência das vias aéreas superiores à passagem do fluxo aéreo.<sup>3, 30</sup> No entanto, segundo Giuca et al., após a expansão do diâmetro maxilar, e para que o paciente respire novamente através do nariz um tratamento miofuncional é aconselhável. Estes exercícios podem ser iniciados assim que a criança é capaz de cooperar e até aos 12 anos e incluem: exercícios de treino respiratório, para a postura da língua, para reforço do musculo orbicular da boca e dos músculos da mastigação (especialmente em casos de mordida aberta).<sup>3</sup>

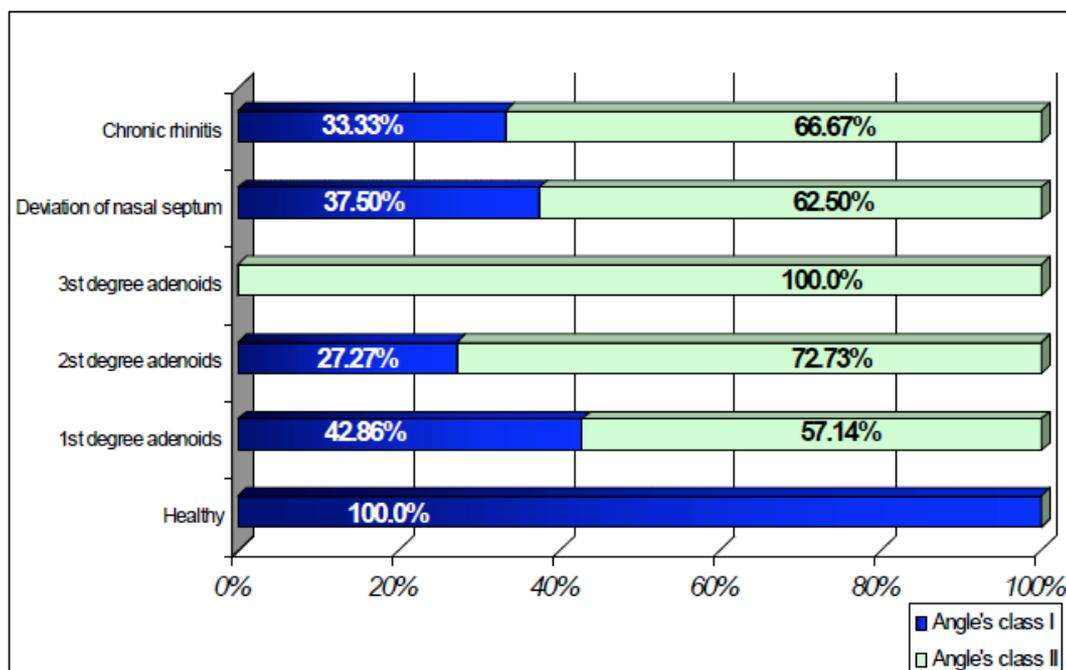


**Figura 12 e 13** – Fotografias de uma mordida cruzada posterior bilateral num paciente portador de uma respiração bucal. (Imagens cedidas pelo Serviço de Ortodontia da F.M.D.U.P.)

## CLASSES DE ANGLE

A classe de Angle mais frequentemente associada à fâcias adenoidea, provocada pela respiração bucal, é a Classe II, Divisão I (embora também existam respiradores bucais com Classe I e Classe III de Angle).<sup>3</sup>

No estudo de Lopatiené e Barbascas que envolveu 49 crianças portadoras de uma respiração bucal e com idades compreendidas entre 7 e 15 anos, verificou-se que 55,1% das crianças apresentavam uma Classe II de Angle.<sup>9</sup> No mesmo artigo é possível comparar a relação entre a causa da respiração bucal e a relação molar usando a classificação de Angle verificando-se que quando maior é o grau de desenvolvimento das adenóides maior é a prevalência de uma classe II de Angle (Figura 14).<sup>9</sup>



**Figura 14** – A diferenciação entre as causas da respiração bucal e a relação molar, segundo a classificação de Angle.<sup>9</sup>

Associado à Classe II, Divisão I estão associadas um aumento da dimensão vertical, devido a uma hiperdivergência dos planos esqueléticos, uma tendência para a rotação posterior da mandíbula e para uma retrognatia mandibular, um aumento da altura facial, sobretudo do andar médio e inferior da face, a posição da língua em repouso pode estar alterada e há uma diminuição do diâmetro transversal maxilar com labioversão dos dentes anteriores.<sup>3</sup>

## OUTRAS ALTERAÇÕES:

### HALITOSE

À semelhança de outros estudos já anteriormente publicados no estudo de Kanehira et al. que envolveu 119 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos verificou-se que as crianças respiradoras bucais apresentam uma taxa mais elevada de mau hálito comparando com aquelas que não apresentam este hábito, nomeadamente na região posterior do dorso da língua. O mau hálito relacionado com a língua pode ocorrer como o resultado da putrefacção do corrimento nasal que se acumula na região posterior da língua. Assim a respiração bucal leva a uma perda de humidade da língua e do palato permitindo assim uma saída do mau cheiro no ar pela boca.<sup>31</sup>

### SALIVA

Em relação aos estudos sobre a taxa de fluxo salivar entre respiradores nasais e bucais estes não são conclusivos havendo alguns estudos nos quais não se observam diferenças e outros nos quais se observa uma taxa de fluxo salivar diminuída.<sup>21</sup>

No estudo de Weiler et al., comparando diversas variáveis como a taxa de fluxo salivar, as proteínas, os níveis de ácido siálico ligado, a capacidade tampão entre a saliva estimulada e não estimulada, a única diferença encontrada foram os níveis de ácido siálico livre que na saliva não estimulada se encontram mais elevados. Isto sugere que esta diferença ocorre devido aos níveis mais elevados de bactérias que se encontram na cavidade oral destes pacientes, nomeadamente de *Streptococcus mutans*. Os pacientes respiradores bucais podem reter uma maior quantidade de bactérias na cavidade oral devido à evaporação da água da saliva que pode alcançar os 0,24mL/min em respiradores bucais crónicos. A razão pela qual a evaporação

da saliva diminui a sua eliminação pode ser explicada pelo facto de após a deglutição, os resíduos de resíduos e bactérias na cavidade oral são eliminadas lentamente pelo fluxo contínuo de saliva não estimulada. O volume de saliva produzido atinge o nível na boca que estimula uma nova deglutição e a eliminação destes resíduos e bactérias. Se verifica uma maior evaporação da saliva, demora mais tempo a atingir o nível de saliva que estimula a deglutição, o que se traduz numa eliminação da saliva mais lenta, e uma maior retenção de resíduos e bactérias na boca.<sup>21</sup>

Devido à quantidade aumentada de bactérias na cavidade oral que os respiradores bucais apresentam, e nomeadamente de *Streptococcus mutans*, verifica-se um risco aumentado de cárie nestes indivíduos.<sup>21</sup>

## CONCLUSÃO

Estão descritos na literatura estudos nos quais é possível constatar que durante o crescimento do paciente odontopediátrico a respiração nasal crónica desenvolve diversas alterações morfológicas que levam a um desenvolvimento morfológico indesejável do complexo dentofacial. As alterações verificam-se não só a nível ósseo, mas também a nível dos tecidos moles que se traduzem, entre outras, em alterações a nível comportamental.

No entanto, em alguns estudos não é possível estabelecer qualquer relação entre a respiração bucal e as alterações ao nível orofacial, sendo necessários mais estudos no sentido de clarificar esta controvérsia.

Revela-se assim da maior importância um conhecimento por parte do médico dentista dos efeitos da respiração bucal a nível facial e oclusal no paciente odontopediátrico na medida em que quanto mais cedo for efectuado o diagnóstico da mesma, mais simples efectivo e menos invasivo se reveste o tratamento.

## **AGRADECIMENTOS**

À Professora Viviana Macho pela ajuda, pelo encorajamento, pela paciência na orientação, pela simpatia contagiante e amizade que sempre demonstrou.

À minha Família, a todo o carinho e apoio que sempre me deram, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida, sempre me proporcionaram tudo e me ensinaram a ser aquilo que sou.

À Rita por ter partilhado comigo os bons e os maus momentos destes últimos anos e por estar sempre ao meu lado.

Aos meus Amigos, por serem os melhores.

## BIBLIOGRAFIA

- 1- Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Prevalence of mouth breathing among children. *J Pediatr (Rio J)*. 2008 Sep-Oct;84(5):467-70.
- 2- Cuccia AM, Lotti M, Caradonna D. Oral breathing and head posture. *Angle Orthod*. 2008 Jan;78(1):77-82.
- 3- Giuca MR, Pasini M, Galli V, Casani AP, Marchetti E, Marzo G. Correlations between transversal discrepancies of the upper maxilla and oral breathing. *Eur J Paediatr Dent*. 2009 Mar;10(1):23-8.
- 4- Zicari AM, Albani F, Ntrekou P, Rugiano A, Duse M, Mattei A, Marzo G. Oral breathing and dental malocclusions. *Eur J Paediatr Dent*. 2009 Jun;10(2):59-64.
- 5- Lemos CM, Wilhelmsen NS, Mion Ode G, Mello Júnior JF. Functional alterations of the stomatognathic system in patients with allergic rhinitis: case-control study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009 Mar-Apr;75(2):268-74.
- 6- Faria PT, de Oliveira Ruellas AC, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT, Pereira FC. Dentofacial morphology of mouth breathing children. *Braz Dent J*. 2002;13(2):129-32.
- 7- Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *J Pediatr (Rio J)*. 2008 Nov-Dec;84(6):529-35.
- 8- Carvalho MI. Cárie dentária e respiração bucal. Tese de Mestrado da FMDUP. 2006 (Porto)
- 9- Lopatiene K, Babarskas A. Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina (Kaunas)*. 2002;38(3):277-83.

- 10-** Valera FC, Trawitzki LV, Anselmo-Lima WT. Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Feb;70(2):221-5.
- 11-** Valera FC, Travitzki LV, Mattar SE, Matsumoto MA, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 Jul;67(7):761-70.
- 12-** Defabjanis P. Impact of nasal airway obstruction on dentofacial development and sleep disturbances in children: preliminary notes. *J Clin Pediatr Dent.* 2003 Winter;27(2):95-100.
- 13-** Ungkanont K, Areyasathidmon S. Factors affecting quality of life of pediatric outpatients with symptoms suggestive of sleep-disordered breathing. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 Nov;70(11):1945-8.
- 14-** Mattar SE, Anselmo-Lima WT, Valera FC, Matsumoto MA. Skeletal and occlusal characteristics in mouth-breathing pre-school children. *J Clin Pediatr Dent.* 2004 Summer;28(4):315-8.
- 15-** Peltomäki T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth--revisited. *Eur J Orthod.* 2007 Oct;29(5):426-9.
- 16-** Frasson JM, Magnani MB, Nouer DF, de Siqueira VC, Lunardi N. Comparative cephalometric study between nasal and predominantly mouth breathers. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006 Jan-Feb;72(1):72-81.
- 17-** Lofstrand-Tideström B, Hultcrantz E. Development of craniofacial and dental arch morphology in relation to sleep disordered breathing from 4 to 12 years. Effects of adenotonsillar surgery. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010 Feb;74(2):137-43.
- 18-** Sousa JB, Anselmo-Lima WT, Valera FC, Gallego AJ, Matsumoto MA. Cephalometric assessment of the mandibular growth pattern in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2005 Mar;69(3):311-7.

- 19-** Farid M, Metwalli N. Computed tomographic evaluation of mouth breathers among paediatric patients. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010 Jan;39(1):1-10.
- 20-** Haytac MC, Oz IA. Atypical streptococcal infection of gingiva associated with chronic mouth breathing. *Quintessence Int.* 2007 Nov-Dec;38(10):E577-82.
- 21-** Weiler RM, Fisberg M, Barroso AS, Nicolau J, Simi R, Siqueira WL Jr. A study of the influence of mouth-breathing in some parameters of unstimulated and stimulated whole saliva of adolescents. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006 May;70(5):799-805.
- 22-** Ferla A, Silva AM, Corrêa EC. Electrical activity of the anterior temporal and masseter muscles in mouth and nasal breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008 Jul-Aug;74(4):588-95.
- 23-** Dutra EH, Maruo H, Vianna-Lara MS. Electromyographic activity evaluation and comparison of the orbicularis oris (lower fascicle) and mentalis muscles in predominantly nose- or mouth-breathing subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jun;129(6):722.e1-9.
- 24-** Weider DJ, Baker GL, Salvatoriello FW. Dental malocclusion and upper airway obstruction, an otolaryngologist's perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2003 Apr;67(4):323-31.
- 25-** Tecco S, Farronato G, Salini V, Di Meo S, Filippi MR, Festa F, D'Attilio M. Changes in head posture after rapid maxillary expansion in mouth-breathing girls: a controlled study. *Angle Orthod.* 2005 Mar;75(2):171-6.
- 26-** Grechi TH, Trawitzki LV, de Felício CM, Valera FC, Alnselmo-Lima WT. Bruxism in children with nasal obstruction. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008 Mar;72(3):391-6.
- 27-** Eftekharian A, Raad N, Gholami-Ghasri N. Bruxism and adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008 Apr;72(4):509-11.

- 28-** Góis EG, Ribeiro-Júnior HC, Vale MP, Paiva SM, Serra-Negra JM, Ramos-Jorge ML, Pordeus IA. Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion. *Angle Orthod.* 2008 Jul;78(4):647-54.
- 29-** Lessa FC, Enoki C, Feres MF, Valera FC, Lima WT, Matsumoto MA. Breathing mode influence in craniofacial development. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005 Mar-Apr;71(2):156-60.
- 30-** Kiliç N, Oktay H. Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: a literature review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008 Nov;72(11):1595-601.
- 31-** Kanehira T, Takehara J, Takahashi D, Honda O, Morita M. Prevalence of oral malodor and the relationship with habitual mouth breathing in children. *J Clin Pediatr Dent.* 2004 Summer;28(4):285-8.
- 32-** Laskaris G. *Pocket Atlas of Oral Diseases.* 2 ed. New York: Thieme; 2006