

FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

GABRIEL GUERRERO DARÓS

A RESPIRAÇÃO BUCAL E SUA RELAÇÃO COM A POSTURA CORPORAL.

São Paulo
2018

Gabriel Guerrero Darós

A RESPIRAÇÃO BUCAL E SUA RELAÇÃO COM A POSTURA CORPORAL.

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortopedia Funcional dos Maxilares.

Orientador:

Dr^a Sheila Marques Inamassu Lemes

São Paulo

2018



Monografia intitulada **“A Respiração Bucal e sua relação com a Postura Corporal.”** de autoria do aluno **Gabriel Guerrero Darós.**

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof.

Prof.

Prof.

São Paulo, 01 de dezembro de 2018.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para a realização desse trabalho e término de um ciclo importante.

Aos professores da NEOM-RB, Pedro, Germano, Sheila, Silvia, Gerson e Avenir, que com sua dedicação e paciência, ajudaram a formar uma turma tão especial.

A toda a equipe de funcionários da NEOM-RB, que estiveram sempre ao nosso lado dando suporte e criando um ambiente favorável aos nossos estudos e atendimentos na clínica.

Aos pacientes, tão importantes na nossa formação e que nos ensinam mais e mais a cada dia.

RESUMO

A Respiração Bucal (RB) é caracterizada por uma respiração mista ou suplementar pela boca por um período igual ou maior que seis meses. Está ligada a inadequada postura corporal, posicionamento de dentes, ossos e músculos e distúrbios articulatorios e de fala. Existem diversas técnicas para avaliação postural que podem ser utilizadas prévias e após o tratamento da respiração bucal. Esse trabalho é uma revisão de literatura sobre o tema da RB e sua relação com alterações posturais, buscando as evidências mais recentes e apresentando um método de avaliação postural através de fotografias trabalhadas em um software específico (SAPO) e os resultados na postura corporal do tratamento para respiração bucal com expansão rápida de maxila.

Palavras chave: Respiração bucal; Postura; Equilíbrio postural; Técnica de Expansão Palatina.

ABSTRACT

Oral Breathing (OB) is characterized by a mixed or supplementary breathing through the mouth for a period of six months or more. It is linked to an inadequate body posture, teeth, bone and muscles positioning, articulatory and speech disorders. There are many techniques for postural evaluation that can be used before and after oral breathing treatment to assess body posture. This work is a literature review on the theme of OB and its relationship with body posture, searching for the latest evidences and presenting an evaluation method to access body posture with photography in a specific software (SAPO) and also the results on body posture of the treatment for OB with rapid maxillary expansion.

Keywords: Oral breathing; Posture; Postural Balance; Palatal Expansion Technique.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Matrizes capsulares neurocraniana e orofacial.....	15
FIGURA 2 – Média do Perímetro Torácico em crianças de 6 a 13 anos de ambos os sexos.....	17
FIGURA 3 – Repercussões da respiração bucal crônica na postura corporal, mecânica respiratória e tolerância ao exercício.....	17
FIGURA 4 – Ângulos e medidas traçados no estudo de Lessa et al. (2005).....	20
FIGURA 5 – Traçado de uma criança com adenoides hipertrofiadas.....	22
FIGURA 6 – Traçado de uma criança após adenotonsilectomia.....	22
FIGURA 7 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados na visão anterior.....	25
FIGURA 8 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados na visão anterior.....	25
FIGURA 9 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados nas vistas laterais.....	25
FIGURA 10 – Traçado cefalométrico, ângulos e medidas avaliados no estudo..	29
FIGURA 11 – Pontos anatômicos delineados analisados.....	32
FIGURA 12 – Cálculo do volume das vias aéreas em milímetros cúbicos, nos tempos T1 e T2.....	35

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Valores das Médias, Desvios Padrões e p-valor do teste t de Student na comparação dos pacientes respiradores nasais e bucais.....	20
TABELA 2 - Valores médios e desvios-padrão para postura craniocervical e cervical medidas de crianças e controles de asma.....	29
TABELA 3 - Média dos ângulos corporais (graus) obtidos para crianças com respiração bucal obstrutiva (RBO) e funcional (RBF) e crianças com respiração nasal (RN) analisadas pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.....	31
TABELA 4 - Resultados dos testes de normalidade para medir aumentos no volume total, volume nasal, orofaringe e seios maxilares direito e esquerdo com o objetivo de determinar o teste estatístico apropriado para comparar os grupos.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANB	Ângulo entre os pontos A, Nasio e B na radiografia cefalométrica lateral
A9	Ângulo do alinhamento horizontal da cabeça
CL	Ângulo de lordose cervical
C2C7	Ângulo entre a 2ª vértebra cervical, local de maior curvatura cervical e 7ª vértebra cervical
C3	Ponto da vértebra C3 na radiografia cefalométrica lateral
C7	7ª vértebra cervical
EIPS	Espinha ilíaca pósterio-superior
ERM	Expansão rápida de maxila
KAM	Ângulo entre o côndilo lateral do joelho, maléolo lateral do tornozelo e diáfise do 5º metatarso
L1	1ª vértebra lombar
L3	3ª vértebra lombar
L4	4ª vértebra lombar
L5	5ª vértebra lombar
CVA	Ângulo crânio-vertebral de Rocabado na radiografia cefalométrica lateral
GMM	Ângulo entre glabella, meato acústico externo e mento
GMS	Ângulo entre glabella, meato acústico externo e manúbrio do esterno
MOCAP	Sistema de captura de movimento
NYPR	New York State Postural Rating Scale
PEIAS	Processo estilóide da espinha ilíaca ântero-superior
RGN	Ponto retro-gnation na radiografia cefalométrica lateral
RB	Respiradores bucais
RBF	Crianças respiradoras bucais funcionais
RBO	Crianças respiradoras bucais obstrutivas
RN	Crianças respiradoras nasais
SAOS	Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono
SAHOS	Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono
SAPO	Software de Análise Postural
SN	Linha entre os pontos Sela e Nasio na radiografia cefalométrica lateral
SRB	Síndrome do Respirador Bucal

S1	1ª vértebra sacral
T1	1ª vértebra torácica
T2	2ª vértebra torácica
T2T9	Ângulo entre a vértebra T2, o ponto de maior proeminência torácica e vértebra T9
T3	3ª vértebra torácica
T5	5ª vértebra torácica
T6	6ª vértebra torácica
T7	7ª vértebra torácica
T9	9ª vértebra torácica
T11	11ª vértebra torácica
T12	12ª vértebra torácica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	A Respiração Bucal	15
2.2	Avaliação Postural	23
2.3	A Respiração Bucal e alterações posturais	26
2.3.1	Alterações crânio-cervicais	26
2.3.2	Alterações posturais de tronco e membros	30
2.4	Tratamento da Respiração Bucal e mudanças posturais	34
3	DISCUSSÃO	37
4	CONCLUSÃO	40
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1. INTRODUÇÃO

Desde o nascimento, o ser humano é um respirador nasal fisiológico. As funções de condicionamento do ar pelas vias aéreas superiores são de aquecimento, umedecimento e filtragem do ar ao passar pelo nariz. (NEIVA; KIRKWOOD, 2007). A umidificação e aquecimento do ar resulta da ação do tecido conjuntivo da cavidade nasal e seios paranasais, que são ricamente vascularizados. A secreção serosa oriunda das glândulas seromucosas contribui para o processo de umidificação. As mesmas glândulas, junto às células calciformes presentes nas vias aéreas superiores e sua secreção de enzimas (como amilase ou lisozima) contribuem para que ocorra a filtragem do ar que passa em direção aos pulmões. (MONTANARI, 2013).

O ato de respirar resulta dos movimentos de aumento e diminuição do tórax, impulsionando o ar para dentro dos pulmões (inspiração), seguido por ser lançado para fora dos pulmões (expiração). O papel mais importante no aumento de resistência é desempenhado pelas vias aéreas superiores, permitindo o fluxo de passagem do ar. Por isso, alterações no diâmetro das vias podem alterar a resistência necessária para o fluxo. (PIRES et al., 2007). Para que a respiração nasal aconteça de forma fisiológica, deve estar preservada a integridade anatômica e funcional das vias aéreas superiores, com a qual se estabelece uma resistência do fluxo de ar de 50% da resistência total. (SAFFER; RASIA FILHO; LUBIANCA NETO, 1995)

São vastas na literatura as evidências de alterações físicas, funcionais e psicológicas prejudiciais consequentes da ausência do padrão fisiológico respiratório via nariz. (CINTRA; CASTRO; CINTRA, 2000; DI FRANCESCO et al., 2004). Existe relação entre uma respiração nasal fisiológica e o padrão de crescimento e desenvolvimento das estruturas craniofaciais, associadas também a alterações da postura mandibular e musculatura relacionada. (HELLSING; FORSBERG; LINDER-ARONSON, 1986; MCNAMARA, 1981; MOSS; SALENTIEN, 1969).

A Síndrome do Respirador Bucal (SRB) é caracterizada quando a respiração passa de nasal para mista ou suplementar pela boca por um período igual ou maior que seis meses. (CONTI et al., 2011). Está ligada a inadequada postura corporal, posicionamento de dentes e distúrbios articulatorios e de fala. Sua persistência pode levar a distúrbios do sono, do humor e de desempenho escolar e doenças cardiorrespiratórias e endocrinológicas. (ABREU et al., 2008).

Entre muitas definições, a postura pode ser definida como o alinhamento biomecânico do corpo e sua orientação em relação ao meio ambiente. Este alinhamento ideal deve envolver estruturas de suporte com pouca sobrecarga e máxima eficiência fisiológica e biomecânica. (WOOLLACOTT; SHUMWAY-COOK, 2010; *in* MACEDO RIBEIRO et al., 2017).

Na literatura encontra-se um padrão de referência internacional de postura corporal ideal. Nessa, vistas do plano frontal, as metades direita e esquerda do corpo são simétricas e, vistas do plano lateral, um fio de prumo deve ser anterior ao maléolo lateral e à articulação do joelho, posterior a articulação do quadril e deve estender-se através dos corpos das vértebras lombares, ombro e conduto auditivo externo. (KENDALL et al., 1995; *in* MACEDO RIBEIRO et al., 2017). Entretanto, diversos estudos mostram diferentes padrões de alinhamento, tanto em indivíduos saudáveis quanto em indivíduos com patologias posturais.

Disfunções musculares, posturas equivocadas nos hábitos diários, dores, obesidade, diferença de comprimento nos membros, distúrbios articulares e dos tecidos conjuntivos estão entre os muitos fatores que afetam o alinhamento corporal. (KISNER; COLBY, 2009). Diversas modificações são encontradas no organismo em busca de adaptação a um padrão de respiração não fisiológica, podendo afetar vários segmentos e sistemas do corpo. Considerando a ocorrência de respiração bucal em etapas iniciais do desenvolvimento, se faz importante o tratamento precoce a fim de evitar as possíveis consequências mais graves. (MENEZES et al., 2011).

O tratamento da respiração bucal é realizado multidisciplinarmente entre as áreas da otorrinolaringologia, fisioterapia, fonoaudiologia e odontologia. Dentro da área odontológica, especialmente na ortopedia funcional dos maxilares e ortodontia, são fundamentais os conhecimentos para identificar a SRB, conhecendo suas consequências e participando do tratamento.

Os dentistas podem dispor de ferramentas adjuntas de diagnóstico e avaliação, como a avaliação postural que é própria para observar diferenças pré e pós tratamento da respiração bucal.

Objetivos: Esse trabalho de revisão de literatura se propõe a mostrar evidências atuais relacionando a respiração bucal e alterações de postura corporal, descrevendo uma técnica de avaliação postural através de fotografias analisadas em um software específico. Ainda, busca trazer à tona os resultados na postura corporal

do tratamento da respiração bucal realizado com ortopedia funcional dos maxilares e ortodontia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Respiração Bucal

A teoria das matrizes funcionais de Moss e Salentijn (1969) demonstra a existência de uma tríade que descreve a crença geral sobre o crescimento craniofacial. Em primeiro lugar, as suturas são o sítio primário de crescimento ósseo; ainda, o crescimento da abóbada craniana ocorre por deposição periostal e reabsorção endostal; e, completando a tríade, todas as cartilagens, incluindo a da base craniana, do septo nasal e côndilo mandibular, são “centros” de crescimento primário sob controle genético direto.

Conforme as análises dos autores, as suturas da abóbada craniana e da face são sítios de crescimento esquelético ativo, mas compensatório e ainda, a forma dos ossos individuais da abóbada e o crescimento sutural, não são determinadas geneticamente. (MOSS; SALENTIJN, 1969).

Figura 1 – Matrizes capsulares neurocraniana e orofacial.



Fonte: MOSS; SALENTIJN, 1969.

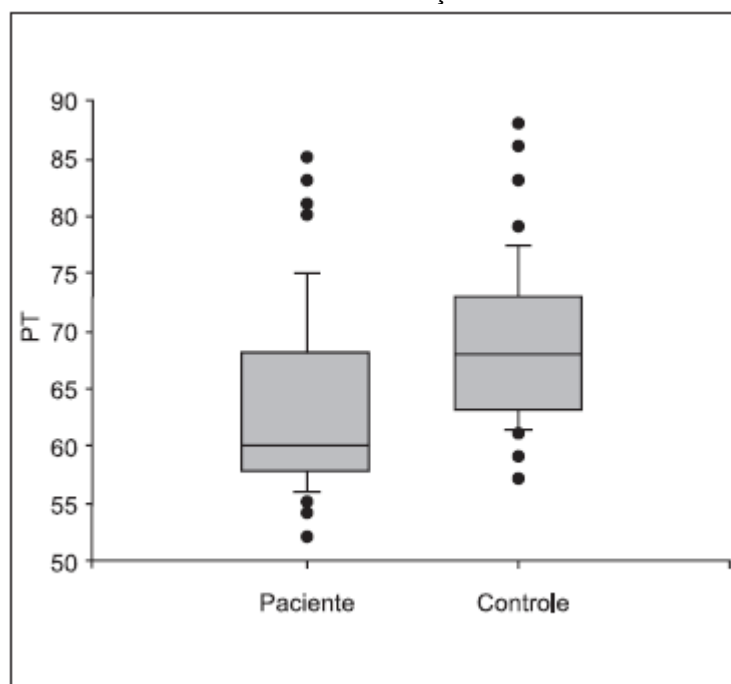
A ideia de que os tecidos esqueléticos são sensíveis e durante o crescimento e desenvolvimento e tem um grau de plasticidade é enfatizada na Teoria da Matriz Funcional e sua descrição das matrizes capsulares (Figura 1). Determinou-se, portanto, o paradigma de que o complexo craniofacial tem alto grau de adaptação

ontogeneticamente e filogeneticamente às demandas funcionais exercidas pelo meio em que se encontram. O autor afirma que “tanto a estrutura como a função impelem alterações nos parâmetros biomecânicos, biofísicos, bioquímicos e bioelétricos do organismo em desenvolvimento, tanto intra como extracelularmente.” (MOSS, 1997). Nesta hipótese, o autor considera que o ambiente não é apenas permissivo e de suporte, mas também regulador.

Em sua teoria da “Matriz Funcional”, Moss e Salentijn (1969) demonstram que o crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial dependem de uma respiração nasal fisiológica e a interação com as funções mastigatória e de deglutição. Segundo a teoria, para que haja um crescimento facial normal, prescinde a adequada atividade funcional das distintas estruturas da cabeça e do pescoço. Portanto, as estruturas esqueléticas da face podem sofrer alterações no seu crescimento e desenvolvimento pela obstrução das vias aéreas. Dado esse contexto, deformidades faciais parecem estar correlacionadas à respiração inadequada. (LESSA et al., 2005).

O estudo de Pires et al. (2007) conclui que a o aumento de volume das tonsilas palatinas pode resultar em um menor perímetro torácico em crianças (Figura 2). A influência é provavelmente devido aos fatores de menor expansibilidade torácica (fraqueza da musculatura respiratória), dieta inadequada (pela dificuldade de deglutição e ingestão de alimentos) e menor liberação do hormônio de crescimento (oxigenação deficiente durante o sono e irregularidade do mesmo). Os autores avaliaram 73 crianças com aumento de volume das tonsilas palatinas e um grupo controle de 57 crianças sem aumento de volume das tonsilas palatinas, medindo o volume torácico através de fita métrica.

Figura 2 – Média do Perímetro Torácico em crianças de 6 a 13 anos de ambos os sexos.



PT - Perímetro Torácico (centímetros);

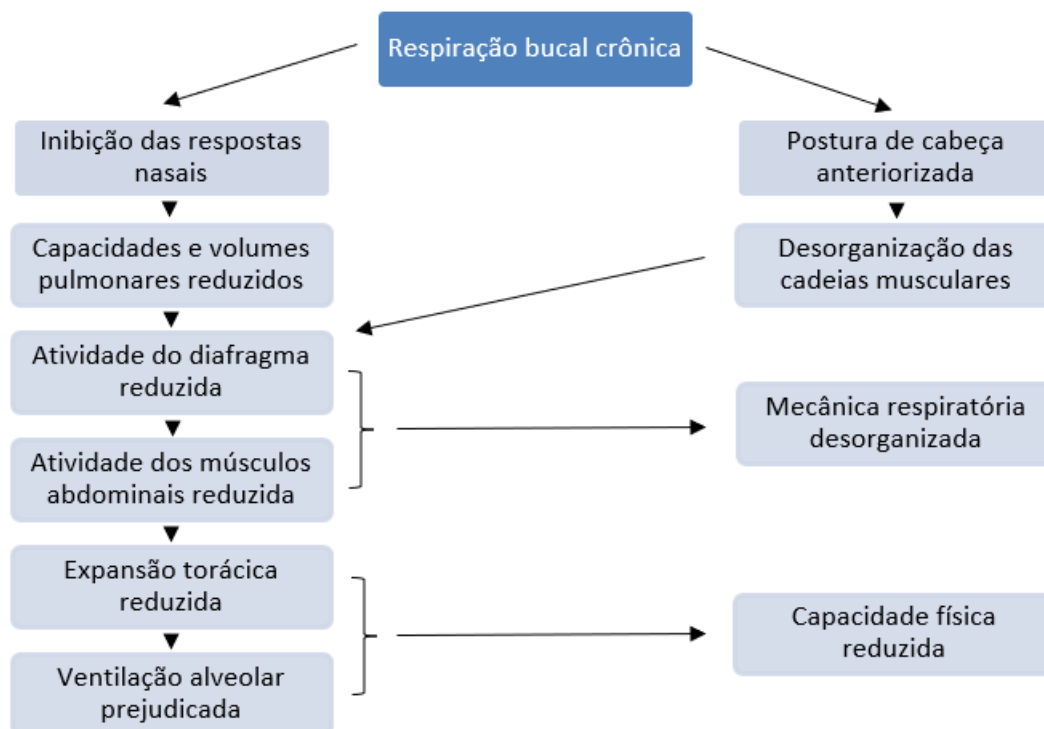
Paciente – crianças com aumento de volume das tonsilas palatinas (n=52);

Controle – crianças sem aumento de tonsilas palatinas ou outros problemas respiratórios (n=43).

Fonte: PIRES et al., 2007.

Está descrito na literatura que a Síndrome do Respirador Bucal se caracteriza por uma respiração bucal ou mista substituindo o padrão de respiração nasal, junto a inúmeros problemas relacionados (Figura 3) como funcionais, estruturais, posturais, biomecânicos, oclusais e comportamentais. (OKURO et al., 2011).

Figura 3 – Repercussões da respiração bucal crônica na postura corporal, mecânica respiratória e tolerância ao exercício.



Fonte: OKURO, 2011.

Desde meados do século XIX, começou-se a caracterizar como paciente com “face adenoideana” aqueles que apresentam crescimento craniofacial anormal provavelmente relacionado à obstrução das vias aéreas. Dentre as características mais comuns desses pacientes, percebe-se a postura característica de boca aberta, nariz de tamanho pequeno e com ponta em “forma de botão”, narinas também pequenas e pouco desenvolvidas, encurtamento do lábio superior e lábio inferior flácido, incisivos superiores vestibularizados e expressão facial vaga. (MCNAMARA, 1981).

Outras características comuns descritas em respiradores bucais são um arco maxilar com formato em V, abóboda palatina alta, pró-inclinação de incisivos superiores e comumente uma relação oclusal em Classe II. Porém, outros estudos demonstraram que diversos tipos faciais podem ser encontrados em pacientes com função respiratória obstruída. (MCNAMARA, 1981).

A interrupção da passagem de ar pelo nariz, decorrente de diversos fatores etiológicos como rinite, malformação, desvio de septo ou hipertrofia do anel linfático de Waldeyer (tonsilas faríngea, palatina e lingual) terá como consequência a

respiração bucal. (WECKX; WECKX, 1995). Há relatos na literatura de que a rinite alérgica seria a causa mais comum (15 a 20%) de obstrução das vias aéreas cronicamente, seguida da hipertrofia de tonsilas palatinas e faríngeas, sendo fatores causais para o desenvolvimento de respiração bucal. (BRECH et al., 2009).

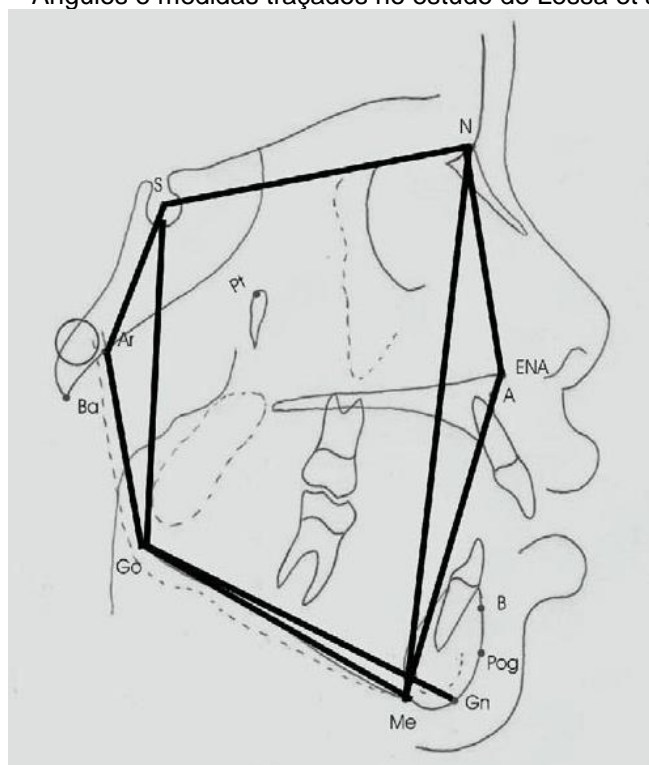
A manutenção prolongada de uma respiração bucal pode acarretar alterações importantes na estrutura e função do sistema estomatognático, levando a repercussões físicas, psicológicas e sociais. Dados os problemas ligados a Síndrome do respirador bucal, profissionais da saúde vêm buscando tratamentos e estudos multidisciplinares. (MENEZES et al., 2011).

Algumas alterações podem ser vistas pela obstrução das vias aéreas superiores, a exemplo da tosse causada pelo fluxo de ar mais seco e frio, a hipertensão pulmonar, alterações de sono (sono intermitente e sonolência durante o dia), hiperatividade, agressividade, irritabilidade, dores de cabeça, dificuldades de aprendizagem e eventualmente retardo no crescimento. (PIRES et al., 2007).

Em até 100% de pacientes com asma, a respiração bucal, decorrente de doenças alérgicas nasais (rinite, sinusite e pólipos nasais) pode acarretar uma postura incorreta da coluna torácica e cervical. Também podem ser vistas mudanças relacionadas ao hábito de respirar pela boca, dentre elas diferenças na posição do osso hióide e padrão facial alongado. Essas conclusões foram obtidas em estudo através de duas radiografias obtidas com a cabeça em posição natural (telerradiografia látero-lateral e radiografia cervical lateral). O grupo estudado era composto de 56 crianças, sendo 28 respiradoras bucais (15 com asma leve e 13 com asma moderada), compatíveis em sexo e idade com 28 crianças sem respiração bucal (14 meninos de idade $9,79 \pm 1,12$ anos e 14 meninas de idade $10,79 \pm 1,31$ anos). (CHAVES et al., 2010).

Demonstrando a influência da função respiratória na região craniofacial, Lessa et al. (2005) constataram em 60 crianças entre 6 e 10 anos (30 respiradoras bucais e 30 respiradoras nasais), características comuns de crescimento vertical e proporções faciais alteradas: maior inclinação mandibular, altura facial anterior inferior aumentada e altura posterior da face diminuída (Figura 4 e Tabela 1). Os resultados foram obtidos através de medidas realizadas em radiografias cefalométricas laterais.

Figura 4 – Ângulos e medidas traçados no estudo de Lessa et al. (2005).



Fonte: LESSA, 2005.

Tabela 1 - Valores das Médias, Desvios Padrões e p-valor do teste t de Student na comparação dos pacientes respiradores nasais e bucais.

	Respiradores nasais		Respiradores bucais		p-valor
	Média	DP	Média	DP	
SN.GoGn	33.16	4.09	36.36	5.22	0.011
ArGo.GoMe	131.73	4.62	134.03	5.72	0.092
IAF	0.62		0.60		0.014
IAFA	0.57		0.58		0.084
IPFA	0.77		0.73		0.045

SN.GoGn - interseção da linha S-N com o plano mandibular (Go-Gn).

ArGo.GoMe (ângulo goníaco) – obtido pela junção da linha ArGo com GoMe.

Índice da Altura Facial (iAF) – obtido pela proporção entre altura facial posterior e altura facial anterior total ($iAF = SGo / N-Me$).

Índice da Altura Facial Anterior (iAFA) - obtido pela proporção entre altura facial anterior inferior e altura facial anterior total ($iAFA = ENA-Me / N-Me$).

Índice da Proporção Facial Anterior (iPFA) - obtido pela proporção da altura anterior superior da face e altura facial anterior inferior ($iPFA = N-ENA / ENA-Me$).

Fonte: LESSA, 2005.

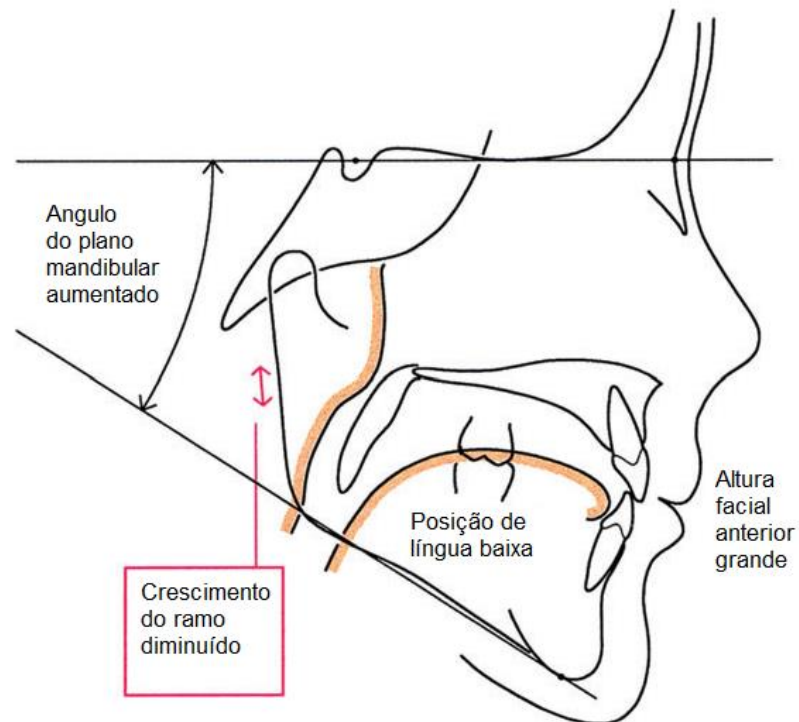
Quando ocorre uma troca da respiração nasal para bucal ou mista, alterando o padrão respiratório, são observadas alterações miofasciais decorrentes da tentativa de facilitar o ato respiratório. Pacientes respiradores bucais apresentam normalmente lábios semiabertos, redução no tônus muscular orofacial, mandíbula em posição inferior e língua em uma posição mais anterior ou inferior. (EL AOUAME; DAOUI; EL QUARS, 2016). Protrusão, apinhamento dos dentes, mordida cruzada, mordida aberta anterior, cárie dental, gengivite e palato ogival são alterações dento esqueléticas que podem ocorrer devido à respiração bucal. Geralmente, a presença de hipoplasia maxilar com ou sem mordida cruzada posterior, pode ser efeito da falta de pressão muscular (língua) contra o arco maxilar, considerando a dinâmica de aumento do espaço bucal para a passagem do ar. (COSTA; PIGNATARI, 2010).

Em estudo avaliando padrões de radiografias cefalométricas laterais de 53 pacientes, divididos entre 23 respiradores bucais (11 meninas e 12 meninos, com idade média de 16 anos e 8 meses) e 30 respiradores nasais (17 meninas e 12 meninos, com idade média de 14 anos e 4 meses), algumas características evidentes foram percebidas em pacientes com respiração bucal: maior rotação posterior da mandíbula, hiperdivergência caracterizada pela diminuição da altura facial posterior e aumento desproporcional da altura facial anterior. Também foi encontrada uma tendência ao retrognatismo e mordida aberta afetando a dimensão vertical. (EL AOUAME; DAOUI; EL QUARS, 2016).

Eventualmente a obstrução das vias aéreas superiores de crianças pode acarretar síndrome de apneia obstrutiva do sono (SAOS) (DI FRANCESCO et al., 2004), devido à hipertrofia de adenoides ou amígdalas, ou outras alterações anatômicas. Em crianças com apneia do sono as características faciais são semelhantes aquelas com face adenoideana (Figura 5). (PELTOMÄKI, 2007). Estudos demonstram essa relação evidenciando a morfologia facial distinta em relação a grupos controle. Crianças com SAOS apresentam inclinação para posterior do plano mandibular, altura facial anterior maior e posterior menor. (ZETTERGREN-WIJK; FORSBERG; LINDER-ARONSON, 2006).

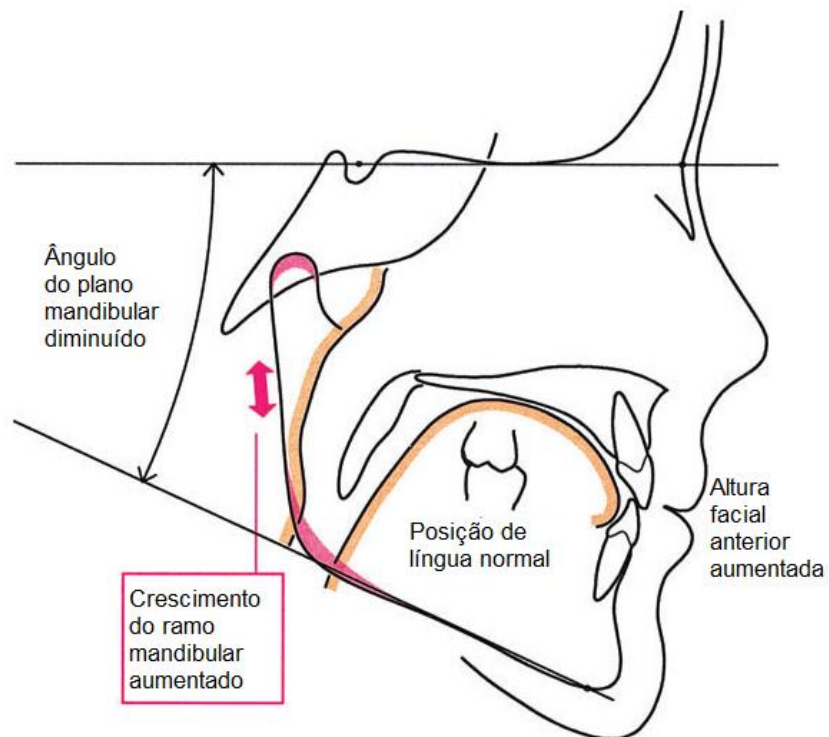
A facilidade da respiração nasal, restabelecida pela adenotonsilectomia (Figura 6) resulta em aceleração do crescimento mandibular e fechamento do ângulo do plano mandibular, sem ocorrer fechamento do ângulo do plano maxilar. (WOODSIDE; LINDER-ARONSON, 1979).

Figura 5 – Traçado de uma criança com adenoides hipertrofiadas.



Fonte: PELTOMÄKI, 2007.

Figura 6 – Traçado de uma criança após adenotonsilectomia.



Fonte: PELTOMÄKI, 2007.

A respiração não fisiológica, que ocorre com a passagem de ar pela boca, pode provocar mudanças no crescimento facial, especialmente quando esse se encontra na maior velocidade de crescimento, durante os primeiros anos de vida, podendo levar a mudanças estruturais da face e da região cervical com a possibilidade de acarretar mudanças também ao tronco e membros. (MILANESI et al., 2011).

Mesmo considerando a falta de unanimidade em se estabelecer uma relação de entendimento das causas e consequências físicas da respiração bucal, estabelecer o caminho fisiológico da respiração nasal parece ser imprescindível para o correto crescimento da face. (LESSA et al., 2005).

2.2 Avaliação postural

A composição em um dado momento do posicionamento de todos os segmentos do corpo pode ser chamada de postura. Alguns autores consideram a postura correta como um importante marcador de saúde. Têm-se como elemento de pesquisa, diagnóstico e de comparação da eficiência de terapias manuais, os métodos de avaliação postural. (FERREIRA et al., 2011).

Entre as diversas possibilidades para avaliação da postura corporal, a avaliação fotográfica informatizada (ou biofotogrametria) se apresenta como um método não invasivo e sem riscos para monitorar as alterações posturais que possam ocorrer inclusive com tratamentos ortodônticos ou ortopédicos funcionais. (CERRUTO et al., 2012). Através de fotografias, é possível medir diversos ângulos do corpo e a digitalização dos dados permite alcançar-se uma base confiável para comparação. Por isso Lima et al. (2004) consideram a biofotogrametria computadorizada um método seguro e confiável para medidas de ângulos relacionando a postura corporal em crianças com respiração bucal (funcional ou obstrutiva) e com respiração nasal fisiológica.

Um dos protocolos de avaliação postural já utilizado por diversos autores é através do Software de Análise Postural (SAPO). (FERREIRA et al., 2010). A metodologia de análise da postura utilizada no software por Ferreira et al. (2011) é através de câmeras digitais montadas em tripés de 63 cm de altura e posicionadas perpendicularmente uma à outra, permitindo 2 tomadas fotográficas de cada vez (uma lateral anterior e lateral direita, outra posterior e lateral esquerda). Uma câmera é colocada a 195 cm de distância do objeto a ser fotografado, sendo a outra colocada a

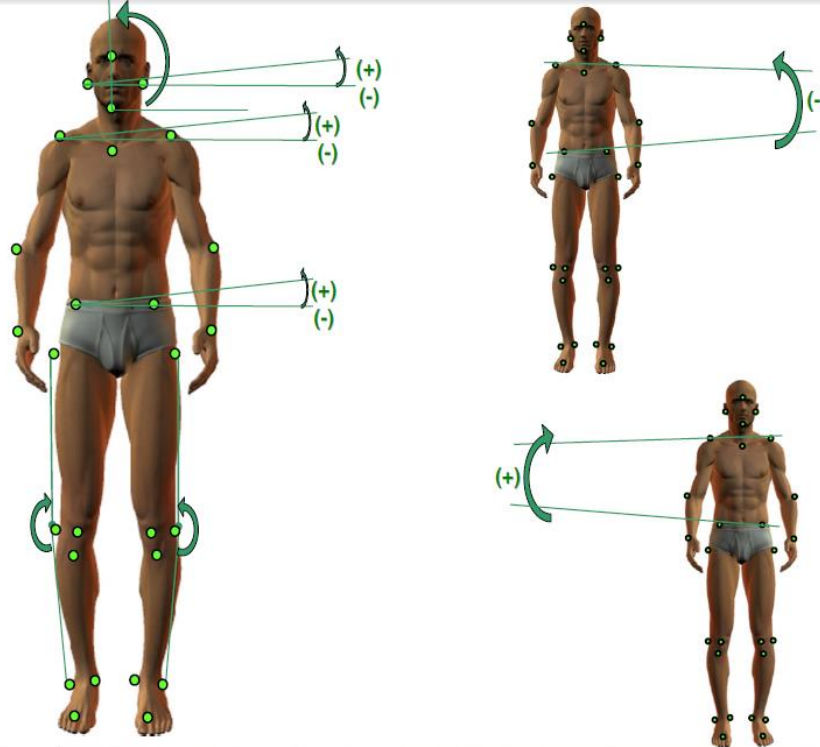
uma distância de 252 cm. A calibração de proporções das fotos é feita pela colocação de duas linhas de prumo fixadas no teto e que recebem marcações (esferas de poliestireno de 15 mm), com uma distância de 80 cm entre elas. Além disso, a marcação de pontos anatômicos é realizada com a colagem das esferas de poliestireno no corpo.

Os 50 pontos, dentre os quais 16 são bilaterais, são: lobo da orelha, glabella, mento, manúbrio do esterno, acrômio, epicôndilo lateral, ponto médio entre o processo estilóide radial e cabeça da ulna, processo estilóide da espinha ilíaca ântero-superior (PEIAS) e espinha ilíaca pósterio-superior (EIPS), trocânter maior do fêmur, linha articular do joelho, tuberosidade da tíbia, maléolo lateral e medial, calcâneo, ponto entre a cabeça do segundo e terceiro metatarsos, ângulo inferior da escápula, o ponto de transição entre a margem medial e a espinha da escápula e os processos espinhosos das vértebras C7, T1, T2, T3, T5, T6, T7, T9, T11, T12, L1, L3, L4, L5 e S1 (Figuras 3, 4 e 5). (FERREIRA, 2006)

Grupos de 3 esferas de poliestireno sobrepostas são colocadas em cada vértebra para fornecer visualização em vistas laterais. Esferas enegrecidas são colocadas na área de transição entre espinha e a borda medial da escápula e também no ângulo mais inferior da escápula, evitando assim que os pontos sejam confundidos com os marcadores da coluna vertebral nas vistas laterais. As 4 fotografias são tiradas enquanto o sujeito está de pé no tapete de borracha. A fim de garantir as mesmas posições de pé durante as tomadas, deve-se instruir o sujeito a posicionar-se no tatame enquanto desenha-se o contorno dos pés usando giz. Após a fotografia simultânea das vistas laterais anteriores e direitas, a esteira é girada 180° a partir da posição inicial para fotografar as vistas laterais posterior e esquerda, e o sujeito deve ser instruído a colocar seus pés nas regiões marcadas. Também deve-se utilizar marcas no chão para que o tapete esteja sempre na mesma posição. (FERREIRA et al., 2011).

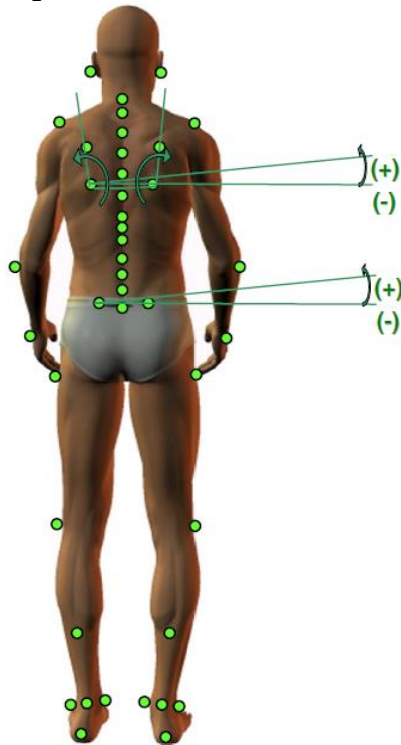
As medidas utilizadas para análise postural incluem distâncias (centímetros) e ângulos (graus), a partir da combinação dos pontos anatômicos delineados. (Figuras 3, 4 e 5)

Figura 7 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados na visão anterior.



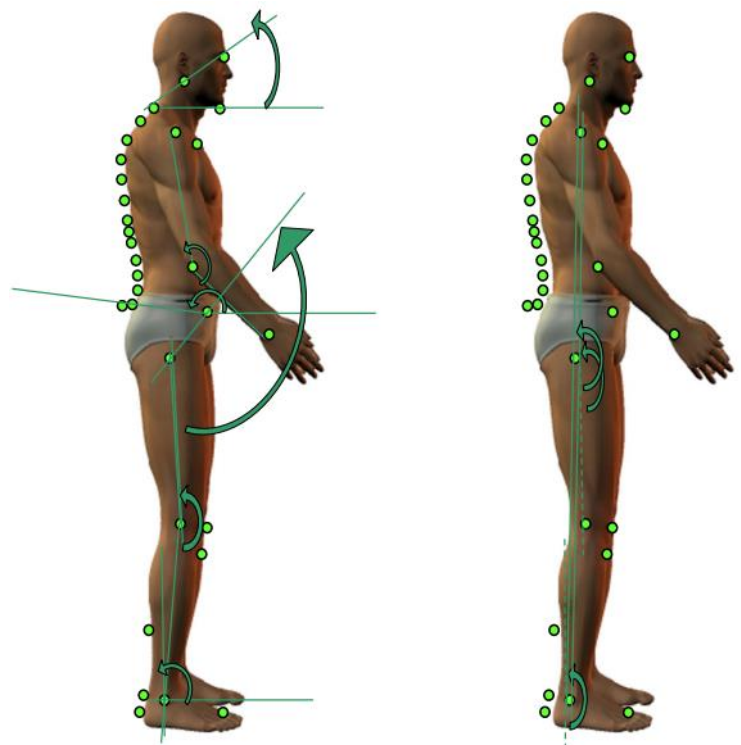
O sinal positivo (+) indica inclinação para a direita e o sinal negativo (-) indica inclinação à esquerda.
 Fonte: FERREIRA et al., 2011.

Figura 8 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados na visão anterior.



Sinal (+) - inclinação para a direita;
 Sinal (-) - inclinação para a esquerda.
 Fonte: FERREIRA et al., 2011.

Figura 9 – Pontos anatômicos e ângulos avaliados nas vistas laterais.



O sinal positivo indica inclinação para a esquerda e o sinal negativo indica inclinação à direita.
 Fonte: FERREIRA et al., 2011.

Através do SAPO, pode ser realizada a análise postural nas fotografias. O software determina as coordenadas baseadas nos pontos anatômicos demarcados nas fotografias do paciente. Esse software foi submetido a uma avaliação de confiabilidade inter e intra-avaliadores. (FERREIRA et al., 2010).

2.3 A Respiração Bucal e alterações posturais

Algumas alterações irreversíveis podem ocorrer com a continuidade da respiração bucal durante a fase de crescimento, interferindo nas estruturas ósseas e musculares faciais e na postura corporal. Em razão dessas consequências, a instabilidade postural pode resultar em deformidades esqueléticas degenerativas, quando não tratada a respiração bucal precocemente. (BRECH et al., 2009).

2.3.1 Alterações crânio-cervicais

Logo no início da vida, a incapacidade de aprender a respirar pelo nariz, obstrução nasal ou hábitos deletérios, leva a uma postura de cabeça avançada, na tentativa de facilitar a entrada do ar pela boca. Com o decorrer do crescimento e desenvolvimento do indivíduo, essas mudanças posturais podem se tornar permanentes. (LIMA et al., 2004).

Quando se encontram mudanças de postura da cabeça e da região do pescoço, deve ser considerada a respiração bucal como um fator relacionado, podendo ocorrer um desalinhamento compensatório no corpo inteiro. Alguns músculos (como o trapézio superior, escaleno e esternocleidomastoideo) podem estar sendo muito solicitados e causar a mudança de postura da cabeça, em indivíduos respiradores bucais. Milanesi et al. (2011) utilizando-se de biofotogramétrica (SAPO) demonstrou que o grupo de estudo (24 adultos respiradores bucais durante a infância) apresentou postura de cabeça para frente confirmada pelos ângulos A9 (Alinhamento horizontal da cabeça, com $p = 0,0000$) e CL (Ângulo de lordose cervical, com $p = 0,0414$) e também pela distância cervical ($p = 0,0079$).

Com intenção de associar o tipo de oclusão com postura de cabeça e cervical em respiradores bucais, foi realizado um estudo com 98 crianças entre 9 e 12 anos de idade, de ambos os sexos. Os indivíduos foram submetidos a avaliação ortodôntica para verificar o tipo de mordida cruzada (unilateral, bilateral ou não

cruzada) e por avaliação fisioterapêutica para avaliação postural clínica, nas vistas frontal e sagital. Não foram encontradas diferenças significativas na posição de cabeça entre respiradores bucais e nasais nos grupos com mordida cruzada unilateral ou bilateral no plano frontal. Já no grupo sem mordida cruzada, houve diferenças significativas no plano frontal entre os tipos respiratórios, sendo que os respiradores nasais apresentaram pior alinhamento e inclinação de cabeça. No plano sagital, não houve diferenças significativas entre os grupos na postura cervical. (COSTA; PIGNATARI, 2010).

Conforme a teoria de Solow e seus colaboradores (in TECCO et al., 2005), seria esperado um aumento da angulação crânio-cervical em crianças com obstrução das vias aéreas. Essa hipótese é confirmada pelos autores e forneceram evidências envolvendo feedback neuromuscular e alongamento passivo da camada de tecido mole cobrindo o rosto e o pescoço. Eles observaram essa característica em estudo com 24 indivíduos saudáveis de 7 a 9 anos de idade. (SOLOW; KREIBORG, 1977 in TECCO et al., 2005). A obstrução nasal total resulta em extensão progressiva da cabeça, com grau e taxa de adaptação variáveis (BEHLFELT; LINDER-ARONSON; NEANDER, 1990; VIG; SHOWFETY; PHILLIPS, 1980), influencia a atividade eletromiográfica postural dos músculos cervicais e mastigatórios (HELLSING; FORSBERG; LINDER-ARONSON, 1986), levando a possibilidade de interferir no padrão de ronco e apneia obstrutiva do sono. (SOLOW et al., 1993).

Woodside e Linder-Aronson (1979) observaram em pacientes submetidos a adenoidectomia uma redução na angulação crânio-cervical um mês após a cirurgia, desaparecendo as diferenças nessas angulações entre o grupo controle e as crianças patológicas. Foram avaliadas radiografias de 32 crianças da cidade de Örebro, na Suécia. Dessas, 16 apresentavam obstrução nasal crônica e foram submetidas a adenoidectomia. Os outros 16 formaram um grupo controle. As radiografias laterais foram tomadas antes das cirurgias e após 1 mês em ambos os grupos. A variável utilizada para medir a postura de cabeça foi a inclinação da linha Sela-Nasion em relação a uma linha de referência vertical.

Vig, Showfety e Phillips (1980) avaliaram em 30 indivíduos respiradores nasais, a postura de cabeça, definida como a angulação craniana. A postura foi medida com um transferidor, em relação a uma vertical estabelecida através de uma linha de prumo. A medição foi realizada em momentos diferentes, antes de qualquer condição experimental e após a colocação de pregadores nasais para forçar a

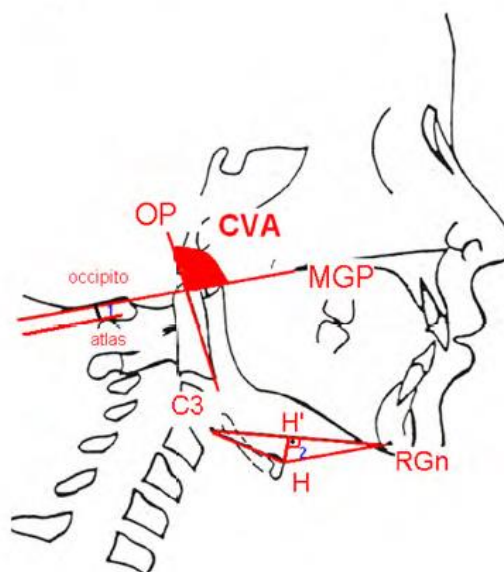
respiração pela boca, em intervalos de 15 minutos, durante 2 horas. A diferença na angulação ao final de 1 hora foi de 0,43 graus e após 2 horas, 0,6 graus, indicando aumento gradativo da extensão da cabeça nesse período.

Em novo estudo, com 22 crianças com aumento de amígdalas, Behlfelt, Linder-Aronson e Neander (1990) encontraram que 59% das crianças do grupo respiravam pela boca durante o dia e 82% por cento durante a noite. Já no grupo controle equivalente, das 22 crianças, nenhuma apresentava respiração bucal. No grupo com aumento de amígdalas, encontrou-se uma postura estendida de cabeça, osso hióide baixo e postura de língua também baixa, tendo as medidas sido extraídas de radiografias laterais de crânio. Os autores acreditam que a impossibilidade de respirar pelo nariz está associada a alteração do padrão postural.

Outro estudo buscou avaliar o tipo facial e a postura de cabeça em crianças respiradoras bucais (22 com respiração bucal obstrutiva e 22 com respiração bucal viciosa). O grupo de estudo foi comparado a um grupo de 15 crianças respiradoras nasais. O tipo facial foi determinado clinicamente com um paquímetro digital. Utilizou-se como método de avaliação da postura de cabeça o exame clínico e fotografias avaliadas através do SAPO. Dentre os respiradores bucais encontrou-se predominantemente tipo facial mais longo, enquanto os respiradores nasais apresentavam face curta. Não foram encontradas pelos autores diferenças relativas a posição da cabeça entre os grupos (BOLZAN et al., 2011)

Chaves e colaboradores (2010), avaliando crianças com asma, teve como resultado um ângulo crânio-vertebral (CVA) de Rocabado significativamente menor quando comparado ao grupo controle. Também encontrou uma prevalência maior de asma infantil em pacientes que não apresentavam o triangulo hióide (quando o osso hióide está posicionado acima da linha entre os pontos C3 e RGn) ou com o triângulo invertido (osso hióide acima da linha C3-RGn) (Figura 10 e Tabela 2).

Figura 10 – Traçado cefalométrico, ângulos e medidas avaliados no estudo.



Ângulo craniovertebral (CVA) - formado pelo Plano McGregor (ENP – O) e plano odontóide (linha que vai do ápice de C2 ao ponto mais anteroinferior de C2)

Triângulo hióideo - formado pelas linhas que se unem ao ponto mais anterosuperior do osso hioide, o ponto mais anteroinferior de C3 e o ponto mais posteroinferior da sínfise mandibular (RGn).

Distância H – H' - distância (mm) entre a hipotenusa do triângulo hioide e H'.

Fonte: CHAVES et al., 2010.

Tabela 2 - Valores médios e desvios-padrão para postura craniocervical e cervical medidas de crianças e controles de asma.

Ângulos e medidas	Crianças asmáticas (n=28)	Grupo controle (n=28)
<i>Média ± desvio padrão</i>		
CVA (°)	106.38*±7.66	111.21±7.40
H-H' (mm)	4.07±5.87	5.84±3.59
<i>Valores percentuais</i>		
H acima ou na linha C3-RGn	36%** (n=10)	7% (n=2)
H abaixo da linha C3-RGn	64% (n=14)	93% (n=26)

* Teste Student's t.

** Teste Chi-square ($p < 0.05$).

Fonte: CHAVES et al., 2010.

Em conclusão, os autores afirmam que comparadas com crianças não asmáticas, crianças com respiração bucal e asma tendem a uma maior extensão da cabeça, aumentando a extensão da coluna cervical superior, conforme a severidade da asma e ainda, mudanças na posição do osso hióide, que se encontra normalmente mais elevado. (CHAVES et al., 2010).

Utilizando a avaliação postural adaptada da Portland State University (ALTHOFF; MARGARET-HEYDEN; ROBERTSON, 1988) em 45 crianças respirdoras

buciais e 62 respiradoras nasais, Okuro et al. (2011) encontraram 80% de postura alterada de cabeça no grupo RB e apenas 48,4% no grupo RN. Avaliaram também a Máxima Pressão Inspiratória (MIP) e Máxima Pressão Expiratória (MEP) e realizaram um teste de 6 minutos de caminhada. As médias de MIP e MEP foram menores no grupo RB, mas não houve diferenças entre os grupos no teste de caminhada. Concluíram que alterações posturais da coluna cervical e diminuição da força muscular respiratória tendem a aparecer mais em respiradores bucais, comparados a respiradores nasais.

Através de radiografias cefalométricas laterais, Cuccia; Lotti e Caradona (2008) avaliaram em postura natural de cabeça em 35 pacientes respiradores bucais (RB) e 35 respiradores nasais com variadas maloclusões. Aplicando um teste T Student encontraram no grupo RB alterações de diversos ângulos relacionados à coluna cervical e base craniana, osso hioide com posição mais baixa, ampla divergência esquelética e aumento da relação ANB (Ângulo entre os pontos A, Nasio e B). Os resultados do estudo apontaram que a respiração bucal provoca aumento na elevação da cabeça e maior extensão da cabeça, relativa a coluna cervical. Segundo os autores, a adequação do padrão respiratório ainda no início da adolescência pode promover uma volta ao padrão de crescimento, normalizando as dimensões craniofaciais. (CUCCIA; LOTTI; CARADONNA, 2008).

2.3.2 Alterações posturais de tronco e membros

Há evidências de uma resistência das vias aéreas inferiores aumentada e hiperinflação em pacientes que apresentam quadros de asma, podendo levar ao encurtamento dos músculos respiratórios cervicais e achatamento da cúpula do diafragma. Essa associação, se perpetuada, pode acarretar em alterações na postura da coluna cervical durante o desenvolvimento. (CHAVES et al., 2010).

A posição elevada das escápulas ocorre como consequência da postura anterior da cabeça, associada à respiração bucal. Um estudo aplicou uma metodologia pouco explorada em outros estudos, através do Qualysis ProReflex MCU1 (Unidade de captura de movimento, Qualisys Medical AB, Gotemburgo, Suécia), um sistema de estereofotogrametria que utiliza marcadores passivos sobre pontos anatômicos, capturando a posição dos segmentos. Foram avaliadas 21 crianças do sexo masculino entre 8 e 12 anos de idade, comparados a 21 crianças de

mesmo sexo e idade que formaram um grupo controle. Concluindo, os autores demonstram uma escapula com posição mais superior em respiradores bucais, relativo ao grupo de respiradores nasais. (NEIVA; KIRKWOOD; GODINHO, 2009).

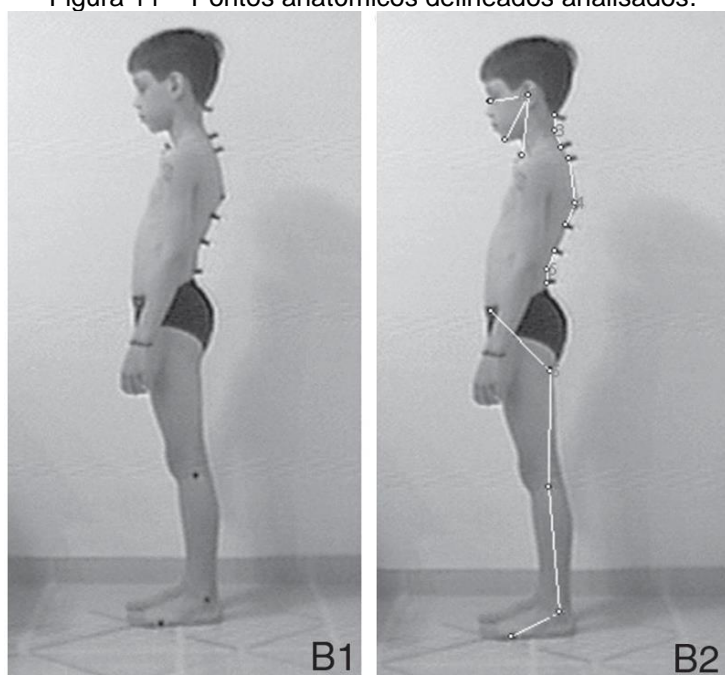
Lima et al. (2004) observaram alterações posturais em 26 crianças respiradoras bucais funcionais (RBF) e 17 respiradoras bucais obstrutivas (RBO) comparadas à 19 crianças respiradoras nasais (RN). Encontraram-se algumas diferenças significativas de medições de ângulos posturais entre os grupos. O grupo RBO mostrava maiores angulações entre glabella, meato acústico externo e manúbrio do esterno (GMS); glabella, meato acústico externo e mento (GMM) e 2ª vértebra cervical, local de maior curvatura cervical e 7ª cervical (C2C7), comparados ao RN. A angulação obtida entre o côndilo lateral do joelho, maléolo lateral do tornozelo e diáfise do 5º metatarso (KAM), foi maior no grupo RN em relação ao RBF. Na angulação C2C7, os resultados no grupo RBO foram maiores do que no grupo RBF, significativamente. Ainda, na medida relativa a angulação entre a vértebra T2, o ponto de maior proeminência torácica e vértebra T9 (T2T9), os resultados do grupo RBF foram maiores significativamente do que no RBO (Tabela 3 e Figura 11).

Tabela 3 - Média dos ângulos corporais (graus) obtidos para crianças com respiração bucal obstrutiva (RBO) e funcional (RBF) e crianças com respiração nasal (RN) analisadas pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney.

Ângulo corporal	Probabilidade	Probabilidade Mann-Whitney		
	Kruskal-Wallis	RN x RBF	RN x RBO	RBF x RBO
GMM	0.0083*	0.1775	0.0014*	0.0692
GMS	0.0081*	0.0530	0.0036*	0.0926
C2C7	0.0022*	0.3062	0.0004*	0.0148*
T2T9	0.0030*	0.6789	0.0009*	0.0073*
KAM	0.0540	0.0199*	0.1428	0.3375

Fonte: LIMA, 2004

Figura 11 – Pontos anatômicos delineados analisados.



B1, B2 - Perfil: (1) glabella, meato acústico externo e mento (GMM); (2) glabella, meato acústico externo e manúbrio do esterno (GMS); (3) C2, ponto de maior curvatura cervical e C7 (C2C7); (4) T2, ponto de maior proeminência torácica e T9 (T2T9); (8) côndilo lateral do joelho, maléolo lateral do tornozelo e diáfise do 5º metatarso (KAM).

Fonte: LIMA et al., 2004.

Estudos anteriores demonstraram, em crianças respiradoras bucais, alterações posturais como projeção frontal de cabeça e ombros, escápulas protuberantes, lordose, depressão frontal do tórax e abdômen protuso. (MANCINI et al., 2010). Há evidência de que mesmo após a remoção dos fatores etiológicos, não há resolução da mudança na curvatura da coluna cervical causada por padrão respiratório alterado. (HAMAOUÏ et al., 2007).

O trabalho dos músculos esqueléticos ocorre sinergicamente. Por exemplo, os músculos estão dispostos em um sistema de cadeia ao longo da coluna cervical, podendo resultar em relações mecânicas não lineares, dada a complexidade dos sistemas musculoesqueléticos. Mesmo que a prática clínica sugira uma relação, parece não haver relação linear entre a curvatura da coluna vertebral e o grau de excursão do diafragma. Esses achados foram obtidos avaliando 52 crianças entre 5 e 12 anos de idade, de ambos sexos, que passaram por exame de videofluoroscopia do músculo diafragma (analisado no programa Adobe Photoshop®) e tiveram a postura corporal medida através do SAPO. (YI et al., 2008).

Avaliando dados relativos a 22 crianças respiradoras bucais, Mancini e colaboradores (2010) determinaram cinco categorias posturais, classificando a gravidade das alterações de postura:

- Classe A – crianças respiradoras bucais com problemas posturais críticos que necessita cuidados de reabilitação espinhal;

- Classe B – crianças respiradoras bucais com alterações moderadas em relação a postura normal;

- Classe C – crianças com postura levemente afetada.

Além dessas, duas outras classes também foram propostas:

- Classe D e E – crianças respiradoras nasais com postura ligeiramente alterada.

Roggia et al (2010) avaliaram 51 respiradores bucais em idade escolar, comparando-os a um grupo controle de 58 indivíduos. A avaliação postural foi realizada com o SAPO (FERREIRA et al., 2010) com vistas laterais direita e esquerda. Todos foram submetidos também a posturografia dinâmica, a fim de avaliar o equilíbrio corporal, através dos Testes de Organização Sensorial (TOS). Dentre os resultados com diferenças estatisticamente significativas, foi encontrado no gênero masculino do grupo de estudo, uma diferença no ângulo do joelho. No gênero feminino, houve diferença no posicionamento cefálico, que estava mais anteriorizado nas respiradoras bucais. Outro achado é relativo ao equilíbrio corporal, que está prejudicado em respiradores bucais, independente do gênero, especialmente no critério avaliado relativo a presença de conflito sensorial. Os autores concluem que respiradores bucais apresentam alterações posturais e menor capacidade de equilíbrio corporal.

Recentemente, Neiva e colaboradores (2018) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre desordens posturais em crianças respiradoras bucais. Nesse estudo, incluíram-se buscas em diversos bancos de dados (MEDLINE, CHINAHL, PEDRO, LILACS, EMBASE e Cochrane Central Register of Controlled Trials), até março de 2016. Os trabalhos incluídos avaliavam desordens posturais em crianças com diagnóstico de respiradores bucais, sendo aplicado o checklist *Downs and Black* (DOWNS; BLACK, 1998) para aferir a qualidade das evidências. (NEIVA et al., 2018).

Neiva et. al (2018), após aplicados os critérios de inclusão (HUTTON et al., 2015), incluíram 10 estudos, alcançando um total de 417 crianças entre 5 e 14 anos.

Conforme os autores, os métodos de análise dos dados de avaliação postural foram o New York State Postural Rating Scale (NYPR), em 2 estudos; SAPO (FERREIRA et al., 2010), em 3 estudos; Fisiometer 3.0® (DIAS, 2006), em 1 estudo; ALCimagem 2-2000 (IUNES et al., 2005), em 2 estudos. Apenas um estudo utilizou a avaliação através de fotografias por câmera Polaroid, sem um método específico de interpretação dos dados. Apenas um estudo (NEIVA; KIRKWOOD; GODINHO, 2009) aplicou o Qualisys Pro-Reflex (Medical AB, Gotemburgo, Suécia), um sistema de captura de movimento (MOCAP) com câmeras de alta resolução e marcadores passivos para avaliar a postura. Os dados foram analisados por um programa projetado pelo utilizador no MATLAB. (NEIVA et al., 2018).

Dentre os estudos utilizados na revisão sistemática de Neiva et al. encontram-se resultados evidenciando a relação positiva entre respiração bucal de crianças e alterações da postura de cabeça e pescoço; ombros e escápulas; coluna torácica e cervical; alinhamento do corpo, joelhos e pélvis. Entretanto, quando avaliados com os critérios da revisão, os dados dos estudos fornecem poucas evidências da associação de desvios posturais ao padrão respiratório em crianças dos 5 aos 14 anos. Por isso, os autores sugerem que estudos futuros devem levar em conta as questões metodológicas, buscando desenvolver métodos padronizados de avaliação das medidas posturais. (NEIVA et al., 2018).

2.4 Tratamento da Respiração Bucal e mudanças posturais

Crianças podem ter o crescimento e desenvolvimento craniofacial, postura de cabeça e posição das escápulas e coluna cervical, alterados pela respiração bucal. Essa mudança do padrão fisiológico pode ser decorrência da deficiência maxilar transversal, condição clínica que está ligada ao estreitamento da cavidade nasal e aumento de resistência das vias aéreas superiores. (CERRUTO et al., 2012).

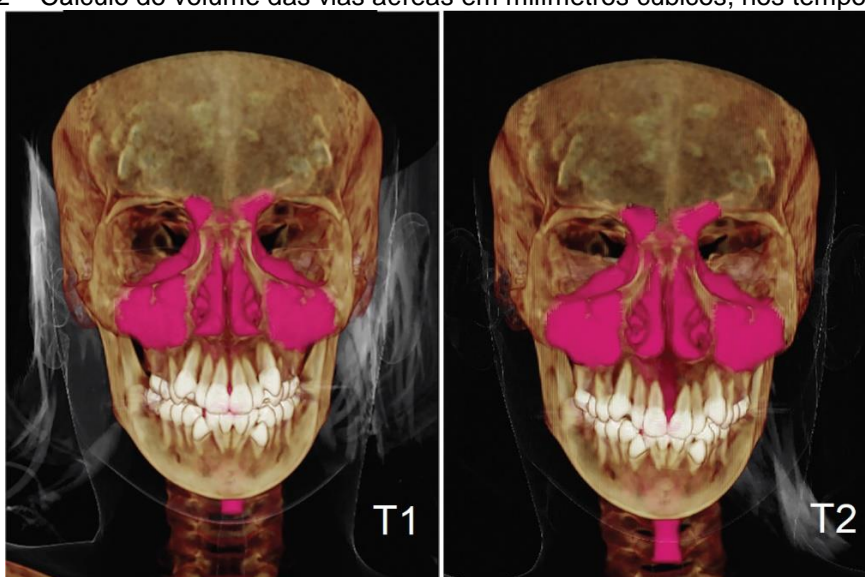
Cerruto et al. (2012), consideram que algumas terapias buscando restabelecer a função respiratória nasal se mostraram eficazes em realizar mudanças na postura da cabeça e angulação crânio-cervical. Dentre elas, programas de exercícios posturais (CORRÊA; BÉRRZIN, 2007) e expansão rápida de maxila (ERM), bastante eficaz em corrigir a deficiência transversal da maxila. (TECCO et al., 2005).

Estudo realizado por Cerruto et al. (2012) em pacientes com indicação de tratamento com expansão rápida de maxila demonstrou melhora (diminuição)

significativa na posição de cabeça avançada e posição avançada de ombros, em pacientes tratados. O estudo realizou tratamento em 12 crianças (8 meninos, 4 meninas, com idade média de $9,21 \pm 0,63$ anos) com ERM e comparou-os a um grupo controle de 11 crianças (6 meninos e 5 meninas, com idade média de $9,35 \pm 1,12$ anos) que também tinham indicação, mas não foram tratados durante o período de observação. A análise postural foi realizada através de fotografias das vistas frontais, laterais e dorsais dos indivíduos, com marcação de pontos de referência anatômicos, seguindo o protocolo de Corrêa e Bérzin (2007). Entretanto os autores recomendam mais estudos, com amostras maiores para reforçar evidências das relações entre mudanças na postura de cabeça e ombros após tratamento da deficiência maxilar.

Capelette et al. (2017) realizaram um estudo de intervenção, controlado e prospectivo, com um total de 38 pacientes com respiração bucal, apresentando deficiência transversa da maxila. Destes, um grupo experimental com 23 indivíduos foi selecionado (11 meninos e 12 meninas) e separado do grupo controle com 15 indivíduos (9 meninos e 6 meninas). No grupo experimental, os pacientes foram submetidos a ERM, através de um expensor de Hyrax, com o objetivo de corrigir a deficiência maxilar. Todos pacientes passaram por exame de tomografia computadorizada seguindo um mesmo protocolo: tomografia inicial (T1) e tomografia após três meses (T2), sendo a ERM realizada no grupo experimental entre os intervalos T1 e T2 (Figura 12).

Figura 12 – Cálculo do volume das vias aéreas em milímetros cúbicos, nos tempos T1 e T2.



T1 - 87,12 mm³ / T2 – 98,13 mm³

Fonte: CAPPELLETTE et al., 2017.

Os exames tomográficos foram avaliados a fim de mensurar os volumes parciais e total do complexo nasomaxilar. Os resultados (Tabela 4) evidenciaram aumento significativo do volume dessas estruturas, seja total ou parcialmente, no grupo experimental, em relação ao grupo controle, demonstrando uma expansão volumétrica induzida pela ERM nas estruturas no complexo nasomaxilar e estruturas associadas, como a cavidade nasal, orofaringe e seios maxilares. (CAPPELLETTE et al., 2017).

Tabela 4 - Resultados dos testes de normalidade para medir aumentos no volume total, volume nasal, orofaringe e seios maxilares direito e esquerdo com o objetivo de determinar o teste estatístico apropriado para comparar os grupos.

	Grupo controle	Grupo experimental
Aumento total de volume	<0.001	0.173
Aumento do volume nasal	<0.001	0.234
Aumento do volume orofaríngeo	0.092	0.340
Aumento do volume do seio maxilar direito	0.093	0.385
Aumento do volume do seio maxilar esquerdo	0.035	0.364

Fonte: CAPPELLETTE et al., 2017.

A fim de avaliar os resultados de tratamento com expansão rápida de maxila e comparar com os resultados dos indivíduos do grupo controle não tratado, Tecco et al. (2005) realizaram um estudo enfatizando as mudanças na postura e angulação craniocervical em um grupo de 55 meninas brancas, todas respiradoras bucais, apresentando radiograficamente obstrução das vias aéreas nasofaríngeas e com indicação de ERM. Os resultados apresentados no grupo de meninas sob tratamento ativo foram flexão da cabeça, um aumento estatisticamente significativo no espaço das vias aéreas nasofaríngeas, um aumento significativo do ângulo de lordose cervical e diminuição na angulação craniocervical. Já no grupo controle não tratado, não foi observada nenhuma mudança significativa. Dentro das limitações de amostra, os achados sugerem que a melhora da adequação da via aérea nasofaríngea através da ERM foi discretamente associada a uma diminuição do ângulo craniocervical, uma flexão da cabeça e aumento da lordose cervical.

3. DISCUSSÃO

Dentre os trabalhos analisados nessa revisão de literatura, diversos são os resultados em comum demonstrando alguns padrões de problemas relacionados a respiração bucal, sejam físicos ou psicológicos. Solow et al. (1993); Di Francesco et al. (2004); Zettergren-Wijk, Forsberg e Linder-Aronson (2006); Peltomäki (2007); embora com metodologias distintas, evidenciam que a dificuldade em respirar pelo nariz pode acarretar alterações de sono como ronco e Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS).

Quando se fala em posição anteriorizada de cabeça, tem-se uma associação de extensão da parte superior e flexão da parte inferior da coluna cervical. Normalmente, os respiradores bucais adotam essa postura como compensação para facilitar o fluxo de ar. Parece haver um consenso entre os diversos estudos de que crianças respiradoras bucais apresentam comumente anteriorização de cabeça como a principal alteração postural em consequência do padrão respiratório não fisiológico.

Woodside e Linder-Aronson (1979) encontraram postura de cabeça mais estendida ou dobrada para trás nas crianças do grupo com obstrução nasal utilizando medidas de radiografias cefalométricas. Vig (1980) avaliou, através de uma condição de obstrução nasal experimental induzida, indicando aumento gradativo da extensão da cabeça após a obstrução.

Em desacordo com os resultados encontrados por Costa e Pignatari (2010), que não observaram alterações de postura comparando respiradores bucais com respiradores nasais, outros autores evidenciaram essa relação. Entre outras medições realizadas, Lima et al. (2004), revelaram através de biofotogrametria alterações significativas na projeção para a frente da cabeça no grupo de crianças respiradoras bucais obstrutivas. Cuccia et al. (2008) observaram, a partir de radiografias cefalométricas laterais, diversos ângulos craniocervicais com maior extensão de cabeça em respiradores bucais. Utilizando a avaliação com fotografias, Okuro et al. (2011) encontraram 80% de postura alterada de cabeça no grupo RB e 48,4% no grupo RN. Em consonância com os resultados anteriores, Milanesi et al. (2011) também encontraram postura de cabeça para frente confirmada pelos ângulos de alinhamento horizontal da cabeça, ângulo de lordose cervical e também pela distância cervical, através do SAPO.

São poucos os estudos que buscaram avaliar mais profundamente a relação de postura de escapulas e região torácica em respiradores bucais. Neiva, Kirkwood e Godinho (2009) encontraram aumento da posição superior da escápula nas crianças RB em relação ao grupo RN. Entretanto, não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em relação às medidas angulares e lineares da escápula. Já Cerruto et al. (2012) avaliaram as mudanças ocorridas na postura da escápula antes e após o tratamento com expansão rápida de maxila. Observaram um decréscimo na anteriorização de ombros e cabeça no grupo tratado, entre os intervalos de tempo.

Neiva et al. (2018), em sua revisão sistemática sobre desordens posturais em crianças respiradoras bucais, encontraram baixos escores de avaliação da qualidade de todos os estudos incluídos, pelo método Downs and Black (≤ 14), tendo como pontos fracos a falta de descrição clara dos participantes e dos métodos utilizados para avaliação postural. Alguns estudos tinham falta de descrição dos fatores de confusão, como idade, sexo e tipos de respiração bucal e se os fatores de confusão eram semelhantes entre as amostras. Outro problema percebido é que o cálculo do tamanho da amostra não foi relatado, resultando em uma pontuação zero para todos os estudos nesta subescala. Além disso, ausência de cegamento dos participantes e avaliadores e falta de estimativas dos dados, afetam respectivamente a validade interna e externa do estudo. (NEIVA et al., 2018).

Um método mais recente de avaliação postural, que vem sendo amplamente utilizado é através da posturografia dinâmica. Pode-se mensurar as oscilações posturais de um indivíduo com a utilização de plataformas de força, capazes de determinar o centro de pressão, que está relacionado com o centro de massa do paciente. Utilizando a posturografia dinâmica pode-se avaliar o equilíbrio, isolando e quantificando a participação de informações proprioceptivas, vestibulares e visuais e a integração destas na manutenção do equilíbrio corporal. (MEEREIS; GONÇALVES, 2011). Novos estudos comparando esses fatores de equilíbrio corporal e centro de massa dos pacientes podem ser realizados em respiradores bucais e grupos de respiradores fisiológicos para avaliar se há diferenças nos resultados. Também, seria de interesse a realização de análises com posturografia dinâmica em pacientes tratados com expansão rápida de maxila.

De fato, não há um consenso de melhores métodos para avaliar a postura corporal de respiradores bucais. Muitos estudos utilizam a fotogrametria, porém são

encontrados poucos avaliando seguindo um mesmo protocolo. Por isso, quando se avalia diversos estudos em uma revisão sistemática buscando uma correlação mais significativa estatisticamente, não se tem bons fatores de comparação e conseqüentemente, resultados pouco conclusivos. Conforme Neiva et al. (2018) observam, muitos são os pontos a se relevar em futuros estudos a fim de alcançar uma base mais sustentável de evidências sobre o tema. Especialmente a aplicação de métodos de avaliação da postura com maior validade e um controle maior das amostras e dos avaliadores, parecem ser pontos importantes a serem considerados.

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir através dos estudos apresentados que o Software de Análise Postural (SAPO) se apresenta como uma ferramenta útil e confiável para avaliação postural antes e após os tratamentos para a Síndrome do Respirador Bucal.

Em sua maioria, os estudos demonstram alterações posturais que podem estar associadas a respiração bucal. O principal resultado repetidamente encontrado é a anteriorização de cabeça, relacionada a diversos métodos fotográficos ou radiográficos de avaliação da postura de cabeça e região cervical. Porém, a baixa qualidade metodológica dos estudos, a falta de padronização das técnicas de avaliação postural e geralmente um “n” baixo, não permitem afirmações mais conclusivas, quando se analisa mais sistematicamente os estudos.

Do ponto de vista de resultados na postura corporal pelo tratamento da respiração bucal com expansão rápida de maxila, são necessários mais estudos para alcançar resultados mais significativos, mesmo havendo boas evidências do reestabelecimento da função adequada do padrão respiratório de bucal para nasal, nos tratamentos com ERM.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, R. R. et al. Etiologia, manifestações clínicas e alterações presentes nas crianças respiradoras orais. **Jornal de Pediatria**, v. 84, n. 6, p. 529–535, dez. 2008.
- ALTHOFF, S. A.; MARGARET-HEYDEN, S.; ROBERTSON, L. D. Posture Screening. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 59, n. 8, p. 26–32, out. 1988.
- BEHLFELT, K.; LINDER-ARONSON, S.; NEANDER, P. Posture of the head, the hyoid bone, and the tongue in children with and without enlarged tonsils. **The European Journal of Orthodontics**, v. 12, n. 4, p. 458–467, 1 nov. 1990.
- BOLZAN, G. DE P. et al. Facial type and head posture of nasal and mouth-breathing children. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 23, n. 4, p. 315–20, dez. 2011.
- BRECH, G. C. et al. Alterações posturais e tratamento fisioterapêutico em respiradores bucais : revisão de literatura. **ACTA ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia**, v. 27, n. 2, p. 80–4, 2009.
- CAPPELLETTE, M. et al. Impact of rapid maxillary expansion on nasomaxillary complex volume in mouth-breathers. **Dental press journal of orthodontics**, v. 22, n. 3, p. 79–88, 2017.
- CERRUTO, C. et al. A computerized photographic method to evaluate changes in head posture and scapular position following rapid palatal expansion: a pilot study. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 37, n. 2, p. 213–218, 2012.
- CHAVES, T. C. et al. Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 74, n. 9, p. 1021–1027, 2010.
- CINTRA, F.; CASTRO, F.; CINTRA, P. As alterações oro-faciais apresentadas em pacientes respiradores bucais. **Rev Bras Alerg Imunopatol.**, v. 23(2), p. 78–83, 2000.
- CONTI, P. B. M. et al. Assessment of the body posture of mouth-breathing children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 4, p. 357–363, 23 ago. 2011.
- CORRÊA, E. C. R.; BÉRZIN, F. Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 71, n. 10, p. 1527–1535, 2007.
- COSTA, J. R.; PIGNATARI, S. S. N. Posture and Posterior Crossbite in Oral and Nasal Breathing Children. **International journal of orthodontics**, v. 21, n. 1, p. 31–35, 2010.
- CUCCIA, A. M.; LOTTI, M.; CARADONNA, D. Oral Breathing and Head Posture. **Angle Orthodontist**, v. 78, n. 1, 2008.
- DI FRANCESCO, R. C. et al. Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 70, n. 5, p. 665–670, out. 2004.
- DIAS, F. A. H. **Relatório de confiabilidade do Fisiometer**. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PiooR-jj6IMJ:https://www.scribd.com/document/128361397/Relatorio-de-Confiabilidade-Fisiometer+&cd=3&hl=en&ct=clnk&gl=br>>.
- DOWNS, S. H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. **J Epidemiol Community Health**, v. 52, p. 377–384, 1998.
- EL AOUAME, A.; DAOUI, A.; EL QUARS, F. Nasal breathing and the vertical dimension: A cephalometric study. **International Orthodontics**, v. 14, n. 4, p. 491–502, dez. 2016.
- FERREIRA, E. A. et al. Quantitative Assessment of Postural Alignment in Young Adults Based on Photographs of Anterior, Posterior, and Lateral Views. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 34, n. 6, p. 371–380, jul. 2011.
- FERREIRA, E. A. G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. São Paulo: Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, 16 mar. 2006.
- FERREIRA, E. A. G. et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and

- reliability. **Clinics**, v. 65, n. 7, p. 675–681, 2010.
- HAMAOU, A. et al. Does postural chain muscular stiffness reduce postural steadiness in a sitting posture? **Gait & Posture**, v. 25, n. 2, p. 199–204, fev. 2007.
- HELLSING, E.; FORSBERG, C.; LINDER-ARONSON, S. Changes in postural emg activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways.pdf. v. 8, p. 247–253, 1986.
- HUTTON, B. et al. The PRISMA Extension Statement for Reporting of Systematic Reviews Incorporating Network Meta-analyses of Health Care Interventions: Checklist and Explanations. **Annals of Internal Medicine**, v. 162, n. 11, p. 777, 2 jun. 2015.
- IUNES, D. H. et al. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 3, p. 327–334, 2005.
- KENDALL, F. et al. Músculos, provas e funções; com Postura e dor. 1995.
- KISNER, C.; COLBY, L. A. Coluna e postura: estrutura, função, comprometimentos posturais e diretrizes de tratamento. In: **Exercícios terapêuticos: Fundamentos e técnicas**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2009. p. 397.
- LESSA, F. C. R. et al. Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 71, n. 2, p. 156–160, 2005.
- LIMA, L. C. DE O. et al. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. **Journal of Applied Oral Science**, v. 12, n. 3, p. 232–237, set. 2004.
- MACEDO RIBEIRO, A. F. et al. Reference Values for Human Posture Measurements Based on Computerized Photogrammetry: A Systematic Review. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 40, n. 3, p. 156–168, mar. 2017.
- MANCINI, F. et al. Classification of Postural Profiles among Mouth-breathing Children by Learning Vector Quantization. **Methods of Information in Medicine**, v. 50, n. 4, p. 349–357, 22 set. 2010.
- MCNAMARA, J. A. **Influence of respiratory pattern on craniofacial growth** *Angle Orthodontist*, 1981.
- MEEREIS, E. C. W.; GONÇALVES, M. P. **Revisão sobre Posturografia Dinâmica: Uma ferramenta para avaliação do equilíbrio de idosos** *Revista Kairós Gerontologia*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/viewFile/8208/6108>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- MENEZES, V. A. DE et al. Respiração bucal no contexto multidisciplinar: percepção de ortodontistas da cidade do Recife. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 16, n. 6, p. 84–92, 2011.
- MILANESI, J. M. et al. Impact of the mouth breathing occurred during childhood in the adult age: Biophotogrammetric postural analysis. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 75, n. 8, p. 999–1004, 2011.
- MONTANARI, T. Sistema Respiratório. In: **Histologia : texto, atlas e roteiro de aulas práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013. p. 677–678.
- MOSS, M. L. The functional matrix hypothesis revisited. 3. The genomic thesis. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 112, n. 3, p. 338–342, set. 1997.
- MOSS, M. L.; SALENTIJN, L. The primary role of functional matrices in facial growth. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 55, n. 6, p. 566–577, 1969.
- NEIVA, P. D. et al. Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 22, n. 1, p. 7–19, jan. 2018.
- NEIVA, P. D.; KIRKWOOD, R. N.; GODINHO, R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 73, n. 2, p. 227–236, fev. 2009.
- NEIVA, P.; KIRKWOOD, R. Mensuração da amplitude de movimento cervical em crianças respiradoras orais. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 5, p. 355–359, out. 2007.
- OKURO, R. T. et al. Exercise capacity, respiratory mechanics and posture in mouth breathers. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 77, n. 5, p. 656–662, out. 2011.

- PELTOMÄKI, T. The effect of mode of breathing on craniofacial growth - Revisited. **European Journal of Orthodontics**, v. 29, n. 5, p. 426–429, 2007.
- PIRES, M. G. et al. Alterações Torácicas Secundárias ao Aumento de Volume de Tonsilas Palatinas e Faríngeas Chest Modification Secondary to the Enlarged Tonsils and Adenoids. **Medicina**, v. d, p. 99–105, 2007.
- SAFFER, M.; RASIA FILHO, A.; LUBIANCA NETO, J. Efeitos sistêmicos da obstrução nasal e da respiração oral persistente na criança. **Rev AMRIGS**, v. 39(3), p. 179–82, 1995.
- SOLOW, B. et al. Head posture in obstructive sleep apnoea. **European journal of orthodontics**, v. 15, n. 2, p. 107–14, abr. 1993.
- SOLOW, B.; KREIBORG, S. Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis. **European Journal of Oral Sciences**, v. 85, n. 6, p. 505–507, 1977.
- TECCO, S. et al. Changes in Head Posture after Rapid Maxillary Expansion in Mouth-Breathing Girls: A Controlled Study. **Angle Orthodontist**, v. 75, n. 2, 2005.
- VIG, P. S.; SHOWFETY, K. J.; PHILLIPS, C. Experimental manipulation of head posture. **American journal of orthodontics**, v. 77, n. 3, p. 258–68, 1980.
- WECKX, L. Y.; WECKX, L. L. M. Respirador bucal: causas e conseqüências. **Rev Bras de Medicina**, v. 52, n. 8, p. 863–74, 1995.
- WOODSIDE, D. G.; LINDER-ARONSON, S. The channelization of upper and lower anterior face heights compared to population standard in males between ages 6 to 20 years. **European Journal of Orthodontics**, v. 1, n. 1, p. 25–40, 1979.
- WOOLLACOTT, M. H.; SHUMWAY-COOK, A. **Controle Motor: Teoria e aplicações práticas**. 3. ed. São Paulo: Editora Manole, 2010.
- YI, L. C. et al. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. **Jornal de Pediatria**, v. 84, n. 2, p. 171–177, 27 mar. 2008.
- ZETTERGREN-WIJK, L.; FORSBERG, C.-M.; LINDER-ARONSON, S. Changes in dentofacial morphology after adeno-/tonsillectomy in young children with obstructive sleep apnoea - A 5-year follow-up study. **European Journal of Orthodontics**, v. 28, n. 4, p. 319–326, 2006.