

**UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI**

**MARCELI DE CAMPOS ROMEIRO GERALDO**

**ANÁLISE ANATOMOFUNCIONAL CRÂNIO CERVICAL NO PLANO  
SAGITAL E FRONTAL E VIA AÉREA FARÍNGEA EM CRIANÇAS  
RESPIRADORES BUCAIS.**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**MESTRADO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA PROGRAMA  
DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU**

**São José dos Campos, Novembro de 2022**

**UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI**

**MARCELI DE CAMPOS ROMEIRO GERALDO**

**ANÁLISE ANATOMOFUNCIONAL CRÂNIO CERVICAL NO PLANO  
SAGITAL E FRONTAL E VIA AÉREA FARÍNGEA EM CRIANÇAS  
RESPIRADORES BUCAIS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Biomédica – Mestrado, da Universidade Anhembi Morumbi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

Orientador(a): Prof. Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osório

**São José dos Campos, Novembro de 2022**

# **UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI**

**MARCELI DE CAMPOS ROMEIRO GERALDO**

## **ANÁLISE ANATOMOFUNCIONAL CRÂNIO CERVICAL NO PLANO SAGITAL E FRONTAL E VIA AÉREA FARÍNGEA EM CRIANÇAS RESPIRADORES BUCAIS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Biomédica – Mestrado, da Universidade Anhembi Morumbi, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica aprovada pela seguinte Banca Examinadora:

**Prof. Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osório**

Orientador

Mestrado em Engenharia Biomédica

Universidade Anhembi Morumbi

**Profa. Dra. Angelica Castilho Alonso (Externo)**

Universidade São Judas Tadeu

**Profa. Dra. Livia Helena Moreira da Silva Melo (interno)**

Universidade Anhembi Morumbi

**Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro (coordenação)**

Universidade Anhembi Morumbi

**Prof. Dr. Osmar Pinto Neto (Suplente interno)**

Universidade Anhembi Morumbi

**Profa. Dra. Liana Kalczuk (Suplente externo)**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA

**São José dos Campos, Novembro de 2022.**

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da Universidade, do autor e do orientador.

### **Marceli de Campos Romeiro Geraldo**

Fisioterapeuta formada pela Universidade Paulista (UNIP) em 2010, Especialista em Fisioterapia Pediátrica pela Universidade Cidade de São Paulo, 2012. Tem experiência Clínica e em Docência na área em Reabilitação Neurofuncional, com ênfase em Disfunções Neurológicas relacionadas a Síndromes, doenças genéticas, Prematuridade e mal formação Congênita.

Ficha Bibliográfica elaborada pela biblioteca UAM  
Com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G314a Geraldo, Marceli de Campos Romeiro  
Análise anatomofuncional crânio cervical no plano sagital e frontal e via aérea faríngea em crianças com respiradores bucais / Marceli de Campos Romeiro Geraldo – 2022.  
48f.: 30 cm.

Orientador: Rodrigo Alexis Lazo Ozorio.  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Universidade Anhembi Morumbi, São José dos Campos, 2022.  
Bibliografia: f. 44-48.

1. Engenharia Biomédica. 2. Cefalometria. 3. Respirador Bucal.  
4. Via Aérea Faríngea. I. Título.

CDD 610.28

*“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, aquele que renova minhas forças a cada manhã, ao meu esposo Rangel pelo apoio incondicional e compreensão ao longo dessa jornada, aos meus filhos Eliza e Daniel, vocês são meu maior incentivo, o sorriso de vocês traz a motivação que preciso para avançar e perseverar em meio aos desafios, certamente cada um de vocês me proporciona o amor mais puro que existe”*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Rodrigo Alexis Lazo Osório, muito obrigada pelo apoio, confiança e conhecimentos transmitidos.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Prof. Dr. Renato Amaro Zângaro.

À Analista de Controle de Pós-Graduação, Nidia Lucia de Macedo, pelo grande apoio prestado durante toda a realização do programa.

A todos os Professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Anhembi Morumbi, pelos conhecimentos transmitidos durante a realização das disciplinas, em especial a Prof<sup>a</sup>. Dra. Livia Helena Moreira da Silva Melo e Prof. Dr. Osmar Pinto Neto.

À CAPES/PROSUP, pelo apoio financeiro durante a realização do Mestrado.

Aos meus amigos do Mestrado em especial Angelica Lupatelli, Alessandra Silvério, Francisco Dimitre, Luciana Atayde, Thais Cambuy e Valéria Antunes, por todo apoio foi uma honra caminhar com vocês ao longo dessa jornada, do Mestrado para a vida.

A minha querida mãe, por todo apoio, incentivo, por cuidar dos meus filhos para que eu pudesse me dedicar ao Mestrado, minha eterna gratidão, te amo.

Ao meu querido pai José Horácio (in memoriam), a paixão pela área da saúde, pelo estudo, fazem parte do legado que você me deixou, você sempre estará vivo em meu coração, te amo.

Ao meu padrasto Marcelo, obrigada por todo incentivo, ser minha referência paterna quando o meu não pode estar, obrigada por me apoiar nos estudos.

Ao meu Amado avô Benedito (in memoriam), minha eterna gratidão por todo amor e cuidado que sempre me dedicou, obrigada por ter sido o melhor avô que existiu, guardo as mais doces lembranças, te amo para sempre.

Aos meus líderes e liderados da igreja da Cidade que estiveram constantemente me apoiando e em intercessão por mim ao longo desses anos, em especial minha amiga Gisele Nascimento.

Agradeço a Coordenadora do curso de Fisioterapia Unip Márcia Albres Momesso Teodoro, minha amiga e chefe pela compreensão e apoio ao longo do Mestrado.

## RESUMO

Foram medidas a distância de sete pontos da via aérea faríngea desde a tuberosidade maxilar até a valécula epiglótica, e a relação crânio-cervical foi avaliada por meio de traçado cefalométrico sagital. No plano Frontal foram analisados o espaço funcional entre C1 e C2 e as assimetrias entre eles. Diferenças significativas foram observadas nas medidas ântero- posteriores da via aérea faríngea, nos pontos do véu palatino (ve) e o ponto da parede dorsal da faringe (fve). Foram observadas mudanças na posição do osso hióide em 80% das crianças, em que 20% apresentavam menos de 3 mm e 60%, maior que 7 mm, na altura do triângulo hioide, causando alteração na posição da língua anterior e posterior. Em relação ao ângulo crânio- vertebral, foi possível observar alterações em 27% do GRB menor que  $96^\circ$  e 27% do GRB maior que  $106^\circ$ , caracterizando um deslocamento rotacional na posição da cabeça dos respiradores bucais, com um total de 53%. Na Análise cefalométrica Frontal comparando os grupos GRB e GRNB, não obtivemos resultados significativos, no entanto foi possível observar as rotações entre C1-C2 em aproximadamente 97% da amostra analisada, não sendo possível associar a rotação entre Atlas e Axis, como uma condição exclusiva dos respiradores bucais.

Podemos concluir que respirar pela boca pode causar alterações clínicas na posição de cabeça, língua e vias aéreas faríngeas que podem comprometer o desenvolvimento dessas crianças.

**Palavras-chave:** Cefalometria. Respirador bucal. Via aérea faríngea.

# **ANATOMICAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE CERVICAL SKULL IN THE SAGITTAL AND FRONTAL PLANES AND PHARYNGEAL AIRWAY IN CHILDREN WITH MOUTH BREATHERS.**

## **ABSTRACT**

The distance of seven points of the pharyngeal airway from the maxillary tuberosity to the epiglottic vallecula was measured, and the craniocervical relationship was evaluated by means of a sagittal cephalometric tracing. In the frontal plane, the functional space between C1 and C2 and the asymmetries between them were analyzed. Significant differences were observed in the anteroposterior measures of the pharyngeal airway, in the palatine vellum (ve) and in the dorsal pharyngeal wall (fve) points. Changes in the position of the hyoid bone were observed in 80% of the children, in which 20% had less than 3 mm and 60% greater than 7 mm at the height of the hyoid triangle, causing changes in the position of the anterior and posterior tongue. Regarding the craniovertebral angle, it was possible to observe changes in 27% of the GRB less than 96° and 27% of the GRB greater than 106°, characterizing a rotational displacement in the head position of mouth breathers, with a total of 53%. In the Front Cephalometric Analysis comparing the GRB and GRNB groups, we did not obtain significant results, however it was possible to observe the rotations between C1-C2 in approximately 97% of the analyzed sample, not being possible to associate the rotation between Atlas and Axis, as an exclusive condition of mouth breathers. We can conclude that breathing through the mouth can cause clinical changes in the position of the head, tongue and pharyngeal airways that can compromise the development of these children.

**Keywords:** Cephalometry. Mouth breather. Pharyngeal airway.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 Anatomia da via aérea faríngea .....	12
1.2 Anatomia da articulação temporomandibular .....	13
1.3 Relação do osso hióide com a língua e com coluna cervical ....	14
1.4 Relação fisiológica crânio-cérvico, lingual e mandibular .....	17
1.5 Respiração bucal.....	18
1.6 Posição da cabeça e o espaço nasofaríngeo.....	19
1.7 Relação atlas e axis .....	19
1.8 A análise cefalométrica .....	24
1.8.1 Análise do traçado cefalométrica da posição da cabeça .....	24
1.8.2 Análise cefalométrica da via aérea faríngea .....	26
1.8.3 Cefalometria transoral .....	28
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>30</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>30</b>
3.1 Objetivos gerais.....	30
3.2 Objetivos específicos .....	30
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
4.1 Comitê de ética .....	31
4.2 Caracterização da amostra .....	31
4.2.1 Critérios de inclusão .....	31
4.2.2 Critérios de exclusão .....	31
4.3 Descrição dos procedimentos .....	31

4.3.1 Descrição do equipamento ORTHORALIX 9200. ....	32
4.3.2 Primeira etapa das medições .....	32
4.3.3 Segunda etapa das medições .....	34
4.3.4 Terceira etapa das medições.....	34
4.4 Análises estatística.....	35
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A respiração é fundamental para a manutenção da vida humana, fisiologicamente a respiração ocorre por via nasal desde o nascimento. A cavidade nasal promove a filtração, aquecimento e umidificação do ar inspirado, dessa forma o ar irá chegar com a temperatura adequada aos pulmões facilitando a oxigenação de todo organismo, a respiração nasal irá favorecer o crescimento e desenvolvimento anatômico funcional, tendo influência direta no equilíbrio musculoesquelético, orofacial e dentário (VERON et al, 2016; WAMOSY, 2018).

São diversos os fatores que podem gerar a respiração bucal (RB) tendo uma prevalência média de 50% a 56% em crianças, podendo estar relacionada a problemas funcionais de obstrução das vias aéreas superiores (rinites, sinusites, amigdalites e tumores), não obstrutiva funcional, devido a hábitos prejudiciais (sucção de dedos prolongada induzindo à mordida aberta anterior, mamadeiras e chupetas) e orgânicos (predisposição anatômica) (PEREIRA et al, 2019; LIMA et al, 2019).

A respiração Bucal (RB), é considerada um problema de saúde pública, uma vez que, altera o padrão fisiológico da respiração para uma respiração oral ou mista, gerando sintomas como, sonolência diurna, cefaléia, agitação e enurese noturna, cansaço frequente, baixo apetite, bruxismo, problemas escolares e até déficit de aprendizado e problemas comportamentais, quando essas alterações tornam crônicas, podem gerar adaptações neuronais, fazendo com que ocorra alterações da mecânica ventilatória e alterações musculoesqueléticas, ocasionando alterações na face e postura corporal, gerando consequências desde a infância até a vida adulta dentário (VERON et al, 2016).

Em situações de desconforto respiratório o próprio organismo irá utilizar a musculatura acessória para facilitar a respiração, modificando o padrão fisiológico das ações musculares e esqueléticas afetando a postura corporal e

favorecendo vícios posturais e distúrbios de equilíbrio. A tendência é que a cabeça seja projetada para frente, gerando um conforto maior para respirar, no entanto, irá gerar prejuízos como a diminuição do espaço orofaríngeo na maioria dos casos e o aumento da lordose cervical (Burzlaff, 2021).

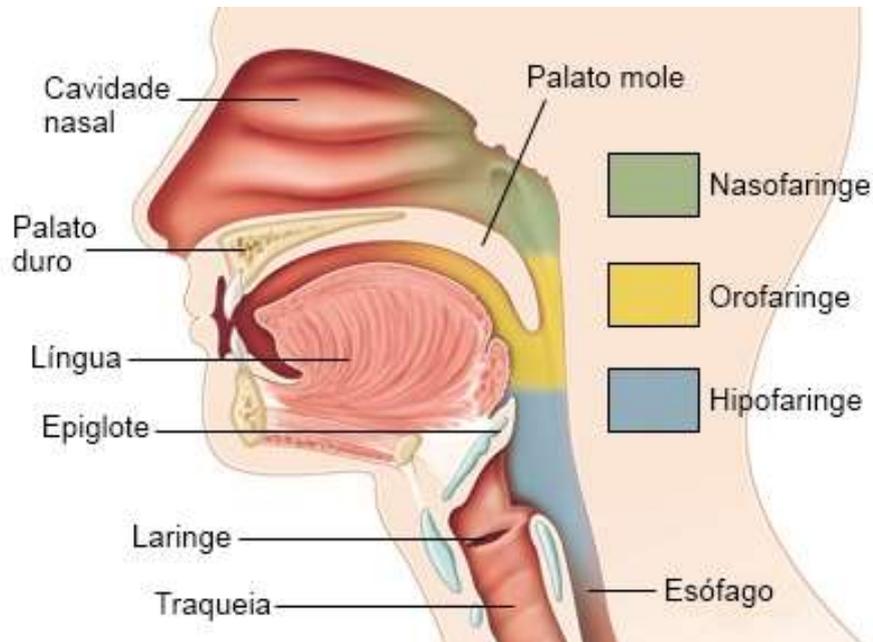
A Cefalometria é uma ferramenta de avaliação que, auxilia no diagnóstico clínico, favorecendo a análise do crescimento e desenvolvimento craniofacial, permitindo não só a visualização da morfologia esquelética, mas também tecidos moles, facilitando a interpretação da quantidade e direção do crescimento, assim como a identificação de anomalias craniofaciais, contribuindo para um bom planejamento e tratamento adequado minimizando as complicações relacionadas a RB (MAIRA et al., 2018).

A Cefalometria Sagital é a mais utilizada pois facilita a visualização e análise das relações dos dentes com o esqueleto ósseo e suas relações crânio cervical e crânio mandibular, possibilitando a análise cefalométrica, a Cefalometria frontal, permite analisar a posição do atlas em relação ao axis e se ocorre alguma interferência na posição da cabeça (MAIRA et al., 2018).

### 1.1 Anatomia da via aérea faríngea

Na via aérea superior (VAS) o componente mais importante é a faringe, um tubo fibromuscular que se estende da base do crânio até ao nível da sexta vértebra cervical (Gomes et al., 2016). A faringe é anatomicamente dividida em quatro regiões, entre a margem posterior das conchas nasais e a margem posterior do palato duro denominamos a nasofaringe, entre a margem posterior do palato duro e a margem caudal do palato mole denominamos a orofaringe retropalatal ou velofaringe, entre a margem caudal do palato mole e a base da epiglote é denominado a orofaringe retroglossal e entre a epiglote e a laringe denominamos hipofaringe. As estruturas que estão mais envolvidas nas obstruções das vias aéreas superiores são: língua, o palato mole, as paredes laterais da faringe e a epiglote. Na **Figura 1**, a imagem demonstra as regiões da faringe: nasofaringe, orofaringe e hipofaringe; e estruturas faríngeas envolvidas

na obstrução da via aérea superior como o palato mole, a língua e a epiglote (YOSETAKE et al., 2016).



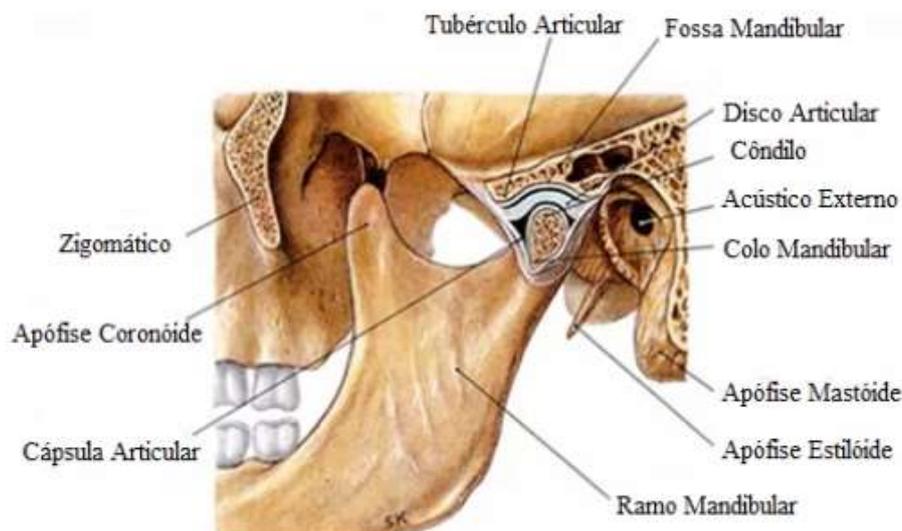
**Figura 1.** Via aérea Superior

Fonte: <https://hmsportugal.wordpress.com/2011/12/31/epiglotite-nas-criancas/#more-3671>

## 1.2 Anatomia da articulação temporomandibular

A articulação Temporomandibular (ATM), é composta pela fossa Mandibular do osso temporal e côndilo da mandíbula (SILVA, 2021; IBI, 2019). A ATM é uma articulação sinovial sendo caracterizada por uma capsula fibrosa, disco, membrana sinovial, fluido e ligamentos adjacentes, a ATM difere por ter o côndilo e fossa a da ATM revestidos por tecido conjuntivo fibroso, enquanto as demais possuem revestimento de cartilagem hialina (SILVA, 2021).

É encontrada na base do crânio e o conecta a mandíbula possuindo funcionalidade que permite a mobilidade da mandíbula, tendo a capacidade de realizar movimentos bilaterais, desempenhando papel fundamental na fala e mastigação, conforme ilustrado na Figura2 (SAKUL et al., 2019; THIRUNAVUKARASU et al., 2020; ORHAN, 2021).



**Figura 2.** Representação esquemática da Articulação Temporomandibular (corte sagital)

Fonte: Netter (2012,p.243)

### 1.3 Relação do osso hióide com a língua e com coluna cervical

Foi proposto por Bibby & Preston (1981), um estudo do triângulo hioideo para que pudessem determinar a posição do osso hioideo, através da Cefalometria no plano Sagital, foi possível observar o triângulo, formado por três pontos localizados perto do osso hioide. O osso hióide está localizado entre a mandíbula e a cartilagem tireoide, ele não se articula com nenhum osso, ele se conecta através de músculos e ligamentos, ao assoalho da boca, língua, epiglote, faringe, garganta, mandíbula, osso temporal e processo estiloide e atua como ponto de fixação para alguns músculos da língua, funcionando principalmente como âncora para auxiliar no movimento da língua e na deglutição. Por esse motivo sua posição se adapta às posturas e movimentos do crânio (ANDRADE et al., 2017; GOMES, 2016).

A posição do osso hioide é determinada pela ação conjunta dos músculos supra e infra hioide e a resistência promovida pela membrana elástica da laringe e da traqueia, considera-se uma posição normal quando o ponto H está localizado a  $4 \pm 0,6$  mm em relação à base do triângulo, a distância do ponto H

for menor que 3,4 mm o osso estaria numa posição superior e se fosse maior que 4,6 mm estaria numa posição inferior (ANDRADE et al., 2017).

Quando a respiração bucal ou oronasal é estabelecida, a posição da mandíbula se altera com a posição da língua e do complexo hióideo, se reposicionando a fim de estabelecer uma via aérea adequada (ANDRADE et al., 2017).

O osso hióideo auxilia no equilíbrio entre a tensão muscular anterior e posterior, auxiliando na estabilidade da cabeça em posição ereta (GOMES, 2016).

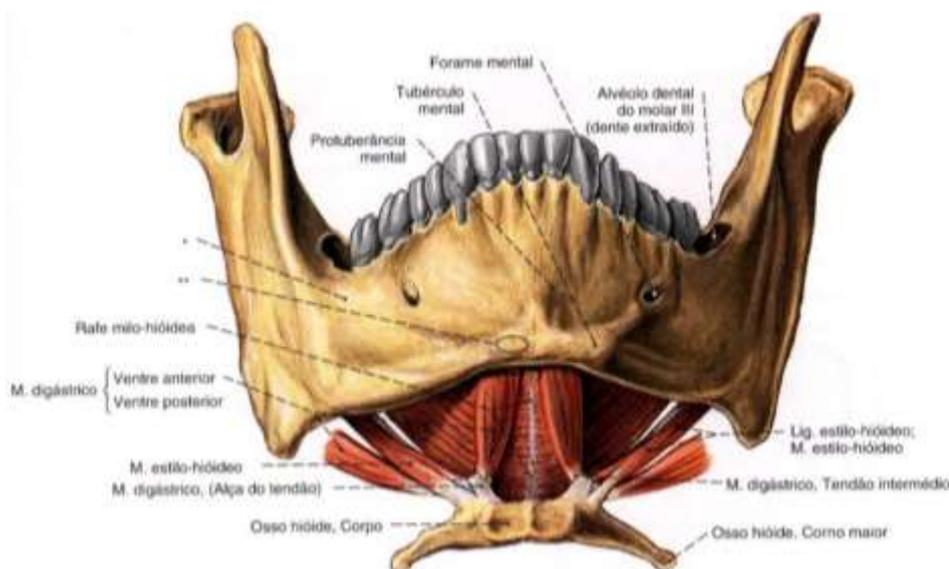
Os músculos supra e infra-hióideos conectam ambas as articulações temporomandibulares com a cintura escapular, esses músculos estão envolvidos na abertura da boca e na deglutição, o músculo supra hióide molda o assoalho da boca e simultaneamente eleva o osso hióide ou abaixa a mandíbula, dependendo de qual osso atua como ponto fixo, os músculos infra- hióideos são depressores do osso hióide e da laringe durante a deglutição, contribuindo para o abaixamento da mandíbula (MANZANO et al.; 2018).

Eles compreendem quatro músculos de cada lado dispostos em três planos:

O músculo gênio-hióideo, atua no plano profundo está localizado na parte média da mandíbula, ele promove um reforço do assoalho da boca, promove o deslocamento do osso hióide anteroposteriormente e alarga a laringe. O músculo milo-hióideo, atua no plano mediano, ele se estende transversalmente da borda interna da mandíbula até a rafe e o corpo do osso hióide, esse músculo forma um laço sob a língua que reforça o assoalho da boca, eleva o osso hióide e a língua ao deglutir e falar, tem uma função muito importante na trituração dos alimentos na cavidade oral (JUNG-HSUAN et al., 2020; MANZANO et al., 2018).

Já no plano superficial está localizado o músculo digástrico e o músculo estilo-hióideo, estando mais localizado na parte superior e lateral do pescoço, vai da região do mastoide, curvando-se acima do osso hióide, até as proximidades da sínfise mentoniana, participa da abertura mandibular e eleva o osso hióide ao deglutir. O músculo estilo-hióideo está localizado dentro e na frente do ventre posterior do digástrico, vai do processo estilóide até a face

anterior do corpo do osso hióide, ele tem a função de elevar o osso hióide e alongar o assoalho da boca (MANZANO et al., 2018).



**Figura 03.** Vista ântero inferior dos músculos infra hióideo e supra hióideo

Fonte: SOBOTTA Sobotta J. Atlas de Anatomia Humana. 21 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.



**Figura 4.** Esquema relacionado as ações dos músculos infra hióideo e supra hióideo

Fonte: NETTER Frank H. Netter Atlas De Anatomia Humana. 5 ed. Rio de Janeiro, Elsevier, 2011.

#### **1.4 Relação fisiológica crânio-cérvico, lingual e mandibular**

A postura adequada do crânio é fundamental para as funções vitais como respirar, deglutir, mastigar, fonação e o, equilíbrio ocular e auditivo. Para que a postura da língua esteja em repouso, é necessário um estado de repouso mandibular, tônus labial normal e uma respiração nasal espontânea (MELLACE, 2018).

Uma das funções importantes da língua é estimular o crescimento do maxilar gerando um impulso sobre as bases esqueléticas de dentro para fora, o crescimento do maxilar é delimitado pela ação dos músculos orbiculares e bucinadores que promovem uma ação de fora para dentro, promovendo um crescimento harmonioso das bases esqueléticas dos maxilares e conseqüentemente o alinhamento da oclusão dentária (MELLACE, 2018).

Os músculos cervicais têm a função de estabilizar a cabeça permitindo a estabilidade e equilíbrio da cabeça. Os músculos cervicais anteriores, posteriores e os músculos hióideos estabelecem entre si uma relação de sinergismo que, quando sofre alterações, podem influenciar a posição da mandíbula e da cabeça, levando a uma alteração na posição da cabeça (MELLACE, 2018).

Para que ocorra o repouso adequado da língua, é necessário uma normotonia labial e uma respiração regularmente nasal, a língua tem a função de estimular o crescimento das bases ósseas maxilares, quando o processo de desenvolvimento dos ossos do crânio é regular e simétrico, o que ocorre em raras situações, gera um equilíbrio funcional dando mais estabilidade aos músculos que estabilizam a coluna cervical. Em respiradores Buciais é possível observar uma disfunção da relação fisiológica crânio-cérvico mandibular (MELLACE, 2018; MANZANO et al., 2018).

## 1.5 Respiração bucal

A Respiração bucal (RB), denominada também por Respiração oral (RO) ou Síndrome do respirador bucal (SRB), é muito frequente na infância. Sua etiologia pode estar relacionada a maus hábitos como o uso de chupetas, mamadeiras, sucção de dedo e mal posicionamento da criança enquanto dorme podendo interferir na respiração nasal. Os fatores obstrutivos estão relacionados a alterações no septo nasal, hiperplasia de adenoide, tonsilas inflamadas, conchas nasais hipertróficas e rinite alérgica (WAMOSY, 2018).

A frequência das obstruções nasais em ordem decrescente são hipertrofia adenotonsilar (39% dos casos), rinites alérgicas (34%), desvio de septo nasal (19%), hipertrofias idiopáticas dos cornetos inferiores (12%), rinites vasomotoras (8%) e, em uma menor porcentagem, outras causas como, por exemplo, pólipos e neoplasias.

Estima-se que uma em cada três crianças em idade escolar apresentam dificuldade na aprendizagem, alterações no comportamento aumento de predisposição para lesões acidentais e obesidade devido aos distúrbios do sono na infância relacionado a respiradores bucais (LIMA et al, 2019).

Ao longo dos anos alguns estudos vem sendo realizados com o objetivo de correlacionar respiração bucal e alterações músculo-dento-esqueléticas, Yosetake et al 2016, afirma que, nos estudos foi possível evidenciar que respiradores bucais avaliados apresentam palato atrésico, mordida cruzada posterior, ausência de vedamento labial, hipotonia de lábios superior e inferior e de músculos bucinadores, alteração na mastigação, deglutição e fonação, além de retrusão maxilar e mandibular, em relação ao crânio, e aumento da altura anterior da face (YOSETAKE et al.,2016).

Na adolescência, as tonsilas faríngeas e palatinas passam por um processo de involução, porém, se não tratadas na infância, quando alteradas podem prejudicar o desenvolvimento e crescimento dento-craniofacial (YOSETAKE et al.,2016).

## 1.6 Posição da cabeça e o espaço nasofaríngeo

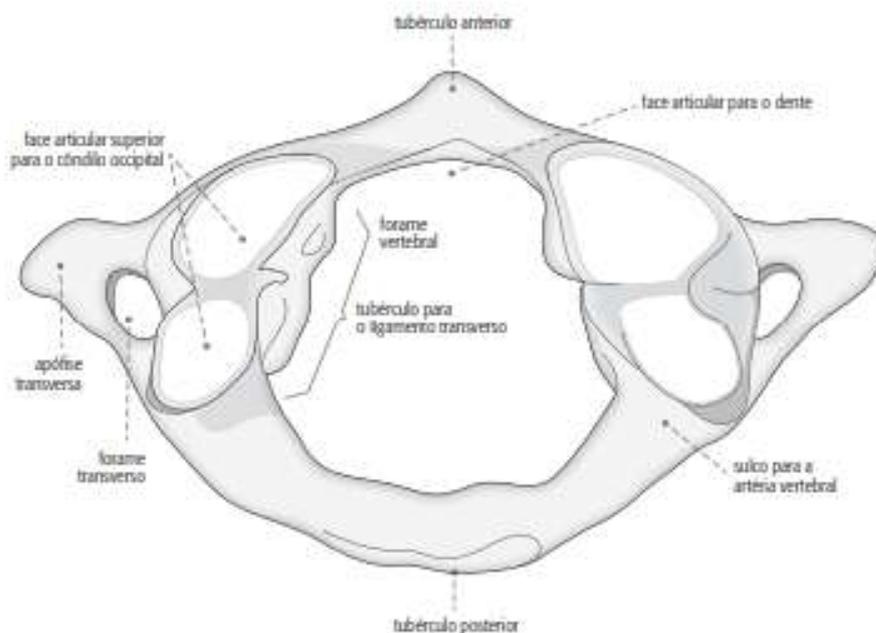
Também tem sido demonstrado que o padrão respiratório imposto pela síndrome do respirador oral implica em necessidades posturais adaptativas. Para facilitar a passagem do fluxo aéreo pela cavidade oral, o indivíduo projeta a cabeça e estende o pescoço. Dessa forma, ele aumenta a passagem de ar pela faringe, reduzindo a resistência das vias aéreas (MOSCARINO, 2019).

Um espaço livre de 4mm ou mais, para passagem do ar na nasofaringe, é suficiente para uma respiração adequada. As larguras normativas para esse espaço são de 17,4mm, em pacientes adultos; e de 12mm para pré-adolescentes, crianças a partir dos 7 anos de idade é provável que já tenha o desenvolvimento adequado do espaço nasofaríngeo, quando um indivíduo é um RB é provável que haja uma obstrução nasal e o tamanho do espaço nasofaríngeo esteja diminuído na maioria dos casos (MOSCARINO, 2019; MELO et al., 2020).

## 1.7 Relação atlas e axis

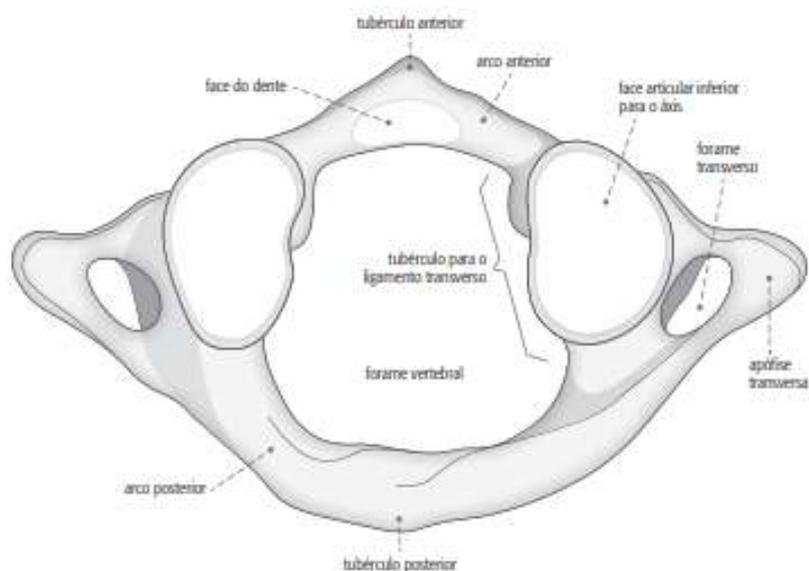
A região cervical é composta por 7 vértebras essas estruturas anatômicas, são responsáveis por promover a estabilidade adequada, bem como a flexibilidade necessária para a realização dos movimentos da cabeça. As primeiras vértebras cervicais, denominadas Atlas (C1) e Áxis (C2), respectivamente, apresentam particularidades em relação a sua distribuição anatômica, as vértebras C1 e C2 são consideradas atípicas, pois não se assemelham com nenhuma outra vértebra da coluna vertebral (ABREU et al., 2018).

A vértebra C1 não possui processo espinhoso e não possui um corpo vertebral, mas um amplo forame vertebral delimitado pelos arcos anterior e posterior do atlas. Na (figura 5), é possível visualizar a presença de tubérculos anterior e posterior nos arcos (ABREU et al., 2018).



**Figura 5.** Vista Superior do Atlas (C1)

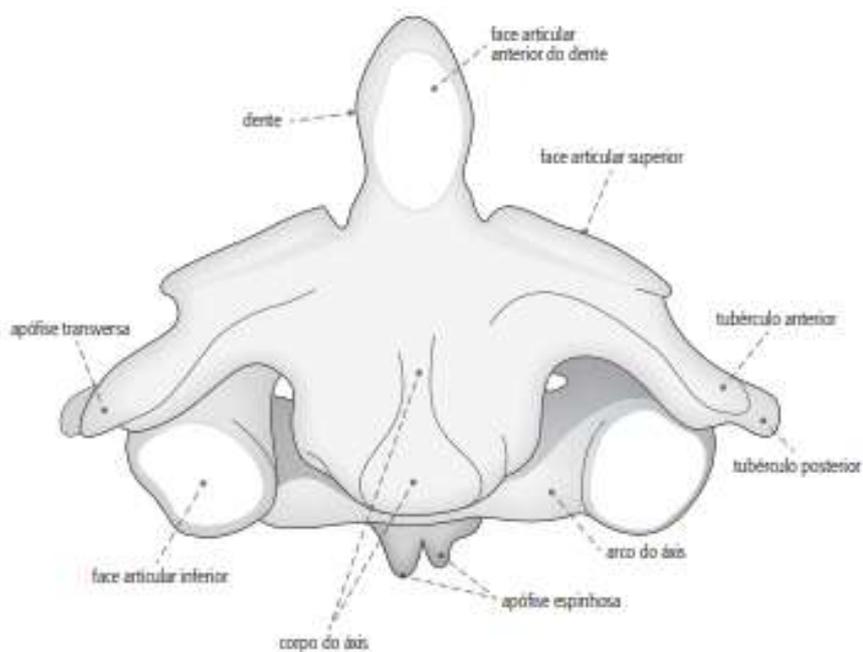
Fonte: Vista superior do atlas (Sobotta, 1985)



**Figura 6.** Vista inferior do Atlas

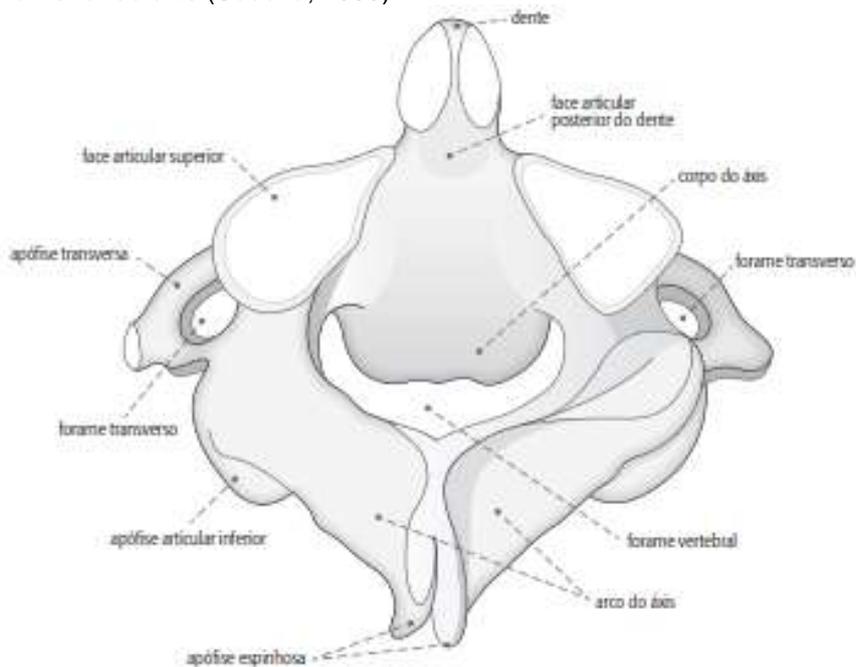
Fonte: Vista inferior do atlas (Sobotta, 1985)

O áxis ou C2 possui um corpo semelhante ao do resto das vértebras cervicais. A diferença está em sua face superior, onde se encontra uma saliência vertical conhecida como processo odontóide, ou dente, que é uma característica diferencial dessa vértebra (ABREU et al., 2018).



**Figura 7:** Vista anterior do eixo

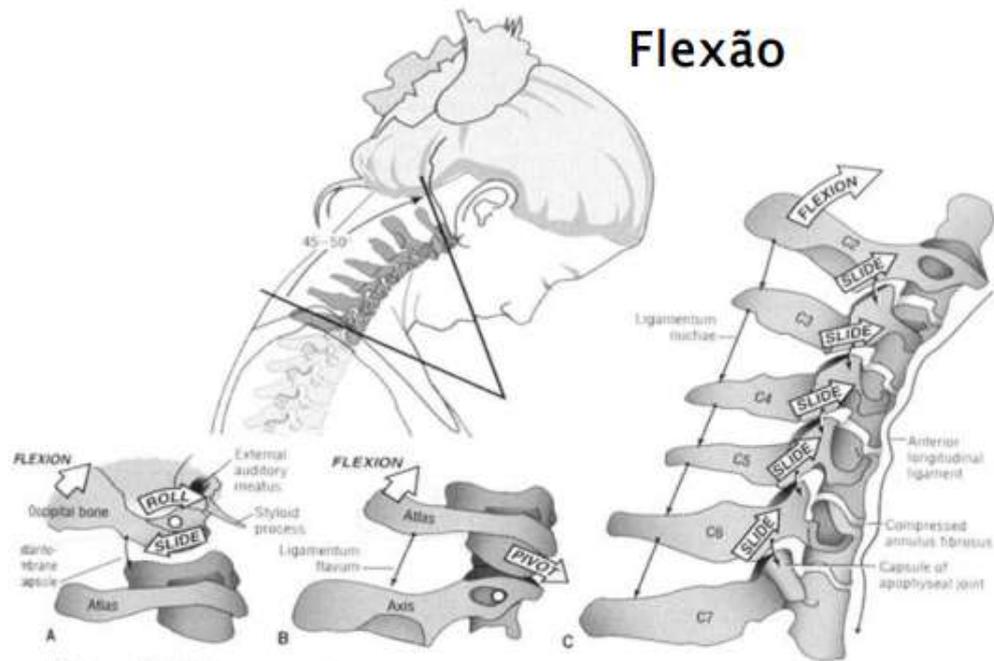
Fonte: Vista anterior do eixo (Sobotta, 1985)



**Figura 8.** Vista posterior do eixo

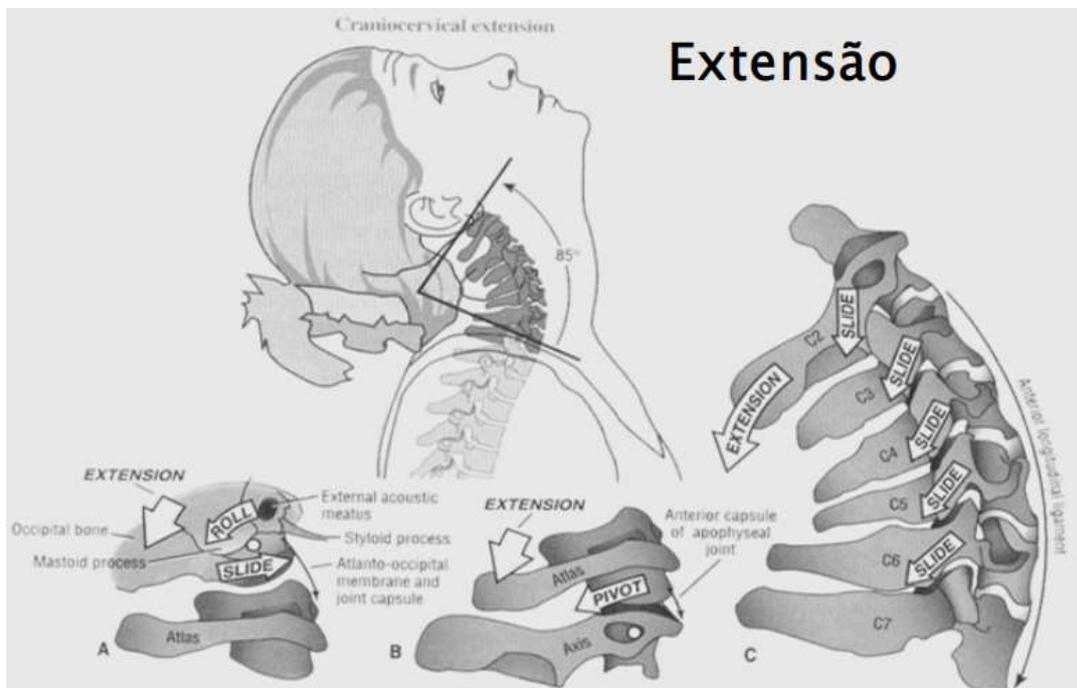
Fonte: Vista anterior do eixo (Sobotta, 1985)

A coluna cervical superior é composta por C1 e C2 e a base do crânio, região occipital, a região cervical possui três graus de liberdade, sendo as rotações, inclinações, flexão e a extensão cervical.



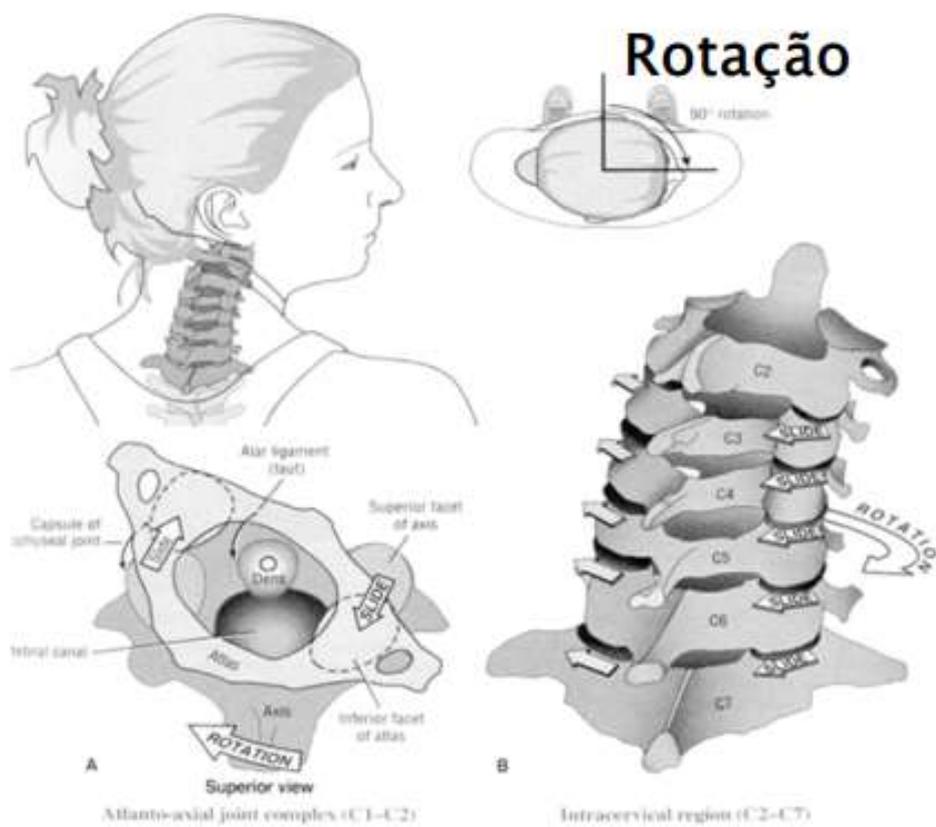
**Figura 09.** Flexão da região cervical

Fonte: <https://www.novapdf.com/download.html>



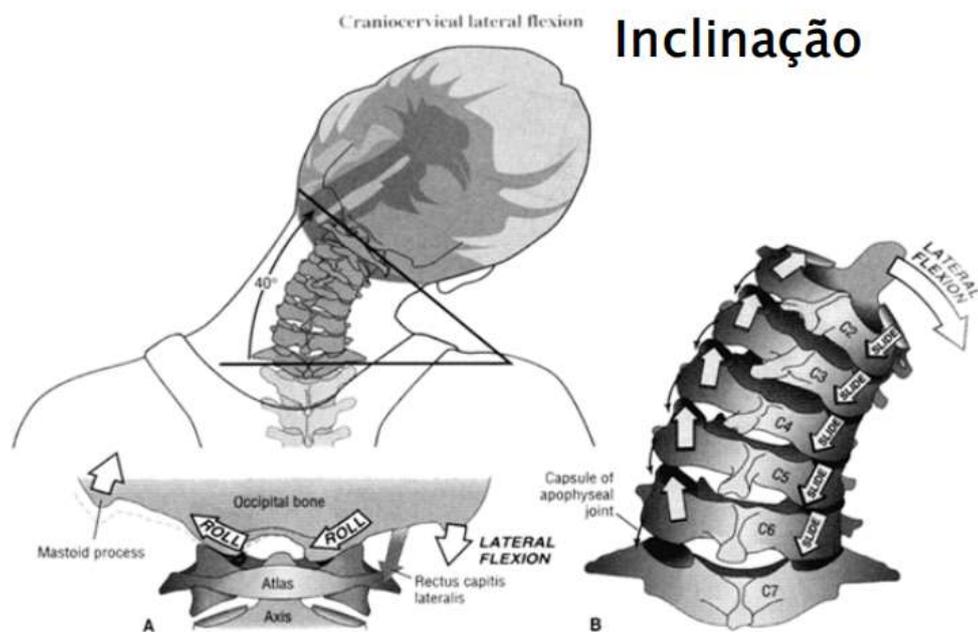
**Figura 10.** Extensão da Cervical

Fonte: <https://www.novapdf.com/download.html>



**Figura 11.** Rotação da cervical

Fonte: <https://www.novapdf.com/download.html>



**Figura 12.** Inclinação Cervical

Fonte: <https://www.novapdf.com/download.html>

## **1.8A análise cefalométrica**

Nos primórdios a Cefalometria foi desenvolvida como uma técnica utilizada na antropologia para quantificar as dimensões e formato do crânio. Em 1931, Broadbent estabeleceu o uso da Cefalometria como meio de diagnóstico moderno e desde então esse método é amplamente utilizado para avaliação, planejamento de tratamentos ortodônticos, diagnóstico clínico e para acompanhamento de disfunções crânio faciais, onde permite a análise do crescimento e desenvolvimento e a obtenção de mensurações lineares e angulares dos diversos elementos anatômicos do crânio e da face e coluna cervical, favorecendo importantes informações para elaboração das análises do traçado cefalométrica (MAIRA et al., 2018; PICCIN et al., 2016).

Através da telerradiografia lateral é possível analisar o espaço nasofaríngeo, pois facilita observar os relevos ósseos e as partes moles estreitamento do espaço aéreo posterior, palato mole posicionamento hipertrófico e inferior hióide, retro posição mandibular e o ângulo de flexão craniana, é um instrumento de avaliação importante para o diagnóstico e prognóstico (MAIRA et al., 2018).

A análise cefalométrica, investiga características craniofaciais como a posição da mandíbula, o espaço posterior da faringe, comprimento da língua e posição do osso hióide, e pode ser usada para verificar a correlação das alterações anatômicas e para identificar locais de obstrução, ajudando a escolher o tratamento adequado, sendo claramente um importante método diagnóstico quando se pensa no respirador bucal. É uma técnica útil para avaliar a morfologia das vias aéreas superiores porque, além de seu baixo custo, é facilmente adquirível, pois está disponível na maioria dos hospitais e centros de Radiologia (PICCIN et al., 2016).

### **1.8.1 Análise do traçado cefalométrica da posição da cabeça**

A postura da cabeça foi avaliada por meio da telerradiografia crânio cervical lateral em posição natural da cabeça, foi determinada através do ângulo crânio vertebral formado pelo plano Mac Gregor e o plano odontóide.

Utilizou –se a análise cefalométrica segundo o traçado de Rocabado (1994), nas telerradiografias lateral e frontal de cada paciente. Foram analisados os valores obtidos nos seguintes pontos:

1. CRVT: corresponde ao ângulo formado pela distância da espinha nasal posterior com a base do crânio, e o ápice do processo odontóide com a vértebra C2.

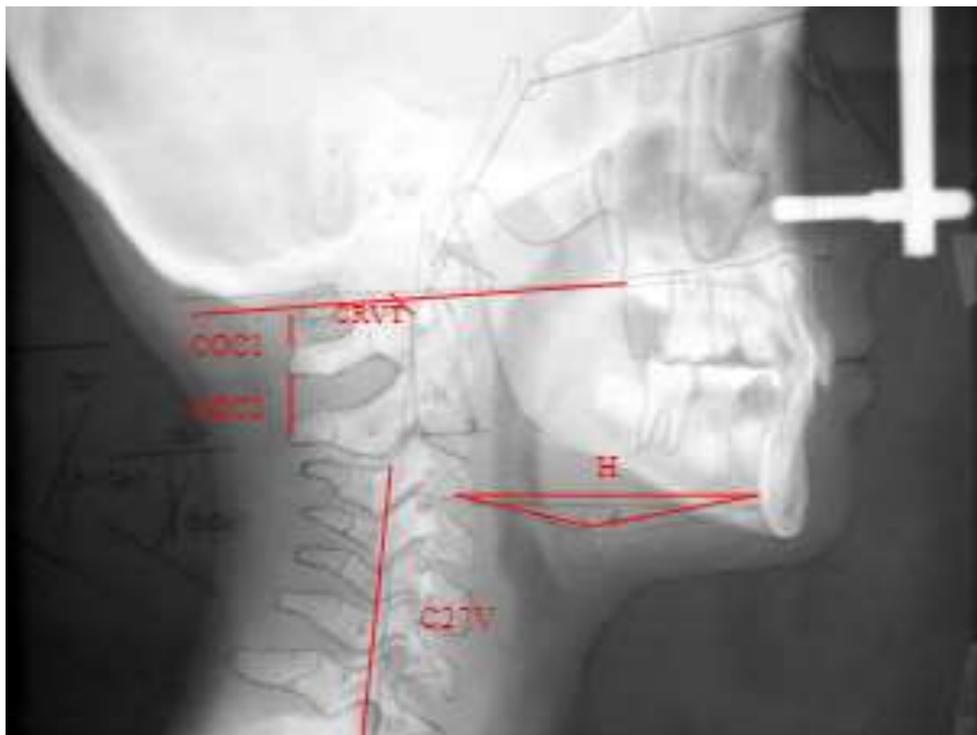
2. COC1: Espaço Funcional C1: corresponde à distância da base do crânio com a vértebra Atlas.

3. C1C2: Espaço Funcional C2: corresponde à distância do ponto inferior da vértebra Atlas ao ponto superior da vértebra Axis.

4. Hióide: corresponde à distância do ponto H (ponto mais posterior do hióide) com ponto D (centro do Mento) e o ponto mais inferior da vértebra C3.

5. C27V: Curva Cervical: corresponde à curva do ponto mais posterior da C2 com a C7 (Rocabado, 1983).

De acordo com Rocabado (1984), os valores considerados dentro de um parâmetro de normalidade para os indivíduos são: COC1 (4 à 9 mm), C1C2 (6,5 mm), Hióide (3 à 7 mm) e C27V. O posicionamento do sistema hióideo tem a função de inserção para os músculos supra e infra-hióideos, ligamentos e face, provenientes da mandíbula, crânio e coluna cervical.

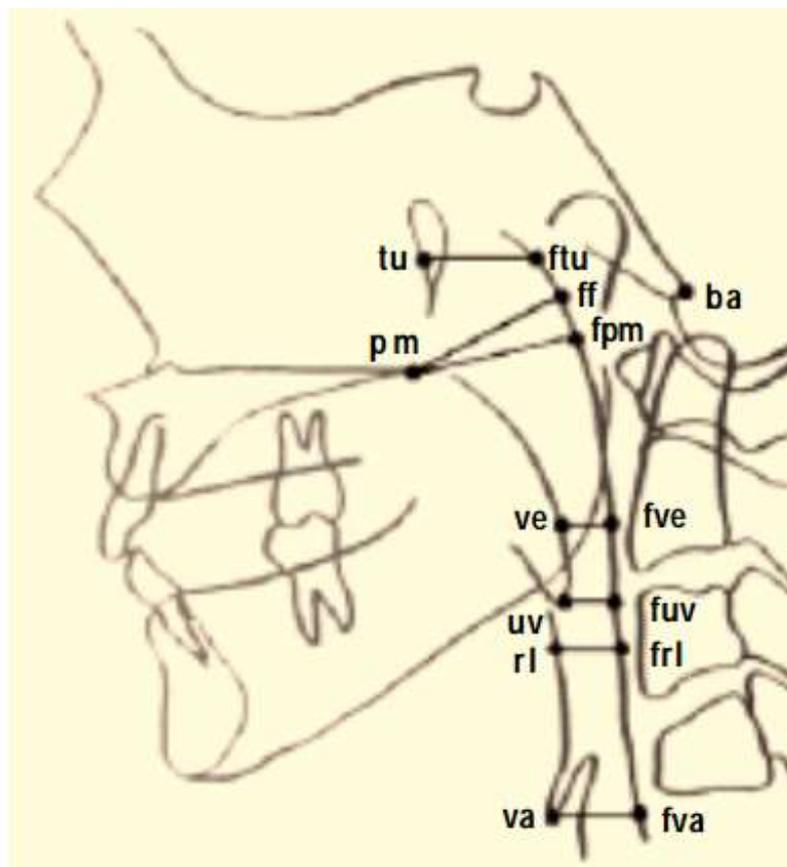


**Figura 13.** Traçado cefalométrico (látero-lateral)

Fonte: Rocabado, 1994

### 1.8.2 Análise cefalométrica da via aérea faríngea

Para realizar o traçado da via aérea faríngea, utilizou-se a Cefalometria no plano Sagital, foram medidos sete pontos de referência da via aérea faríngea, com paquímetro digital, em cada folha de radiografia foi fixada uma folha de papel manteiga e em seguida foi colocada em um negatoscópio de mesa, subsequentemente com um lápis grafite, a pesquisadora desenhava as estruturas anatômicas de interesse de cada Cefalometria o layout específico para realizar o traçado descrito por Villanueva em seu estudo (figura 14). Os valores foram obtidos nos seguintes pontos respectivamente:



**Figura 14.** Traçado dos pontos via aérea faríngea, segundo estudo de Villanueva et al, 2004.  
 Fonte: Villanueva et al, 2004

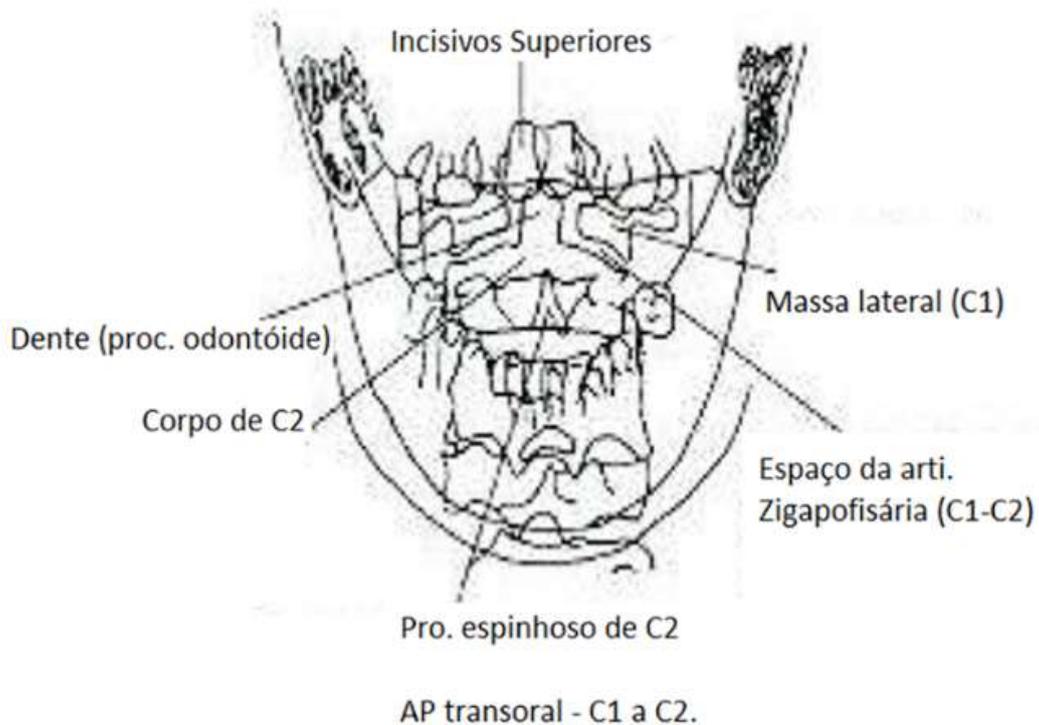
**Legenda.** Pontos do traçado cefalométrico descrito por Villanueva

PONTOS VIA AÉREA FARÍNGEA	PONTOS PAREDE DORSAL DA FARÍNGE
ba: basion	fpm: intersecção da linha pm-ba
tu: tuberosidade maxilar	ftu: parede dorsal da faringe
pm: pterigomaxilar	ff: fundo da faringe
pm: pterigomaxilar	fpm: intersecção da linha pm-ba
ve: velo palatino	fve: parede dorsal da faringe
uv: úvula	fuv: parede dorsal da faringe
rl: raiz lingual	frl: parede dorsal da faringe
va: valécua epiglótica	fva: parede dorsal da faringe

Fonte: Villanueva et al, 2004

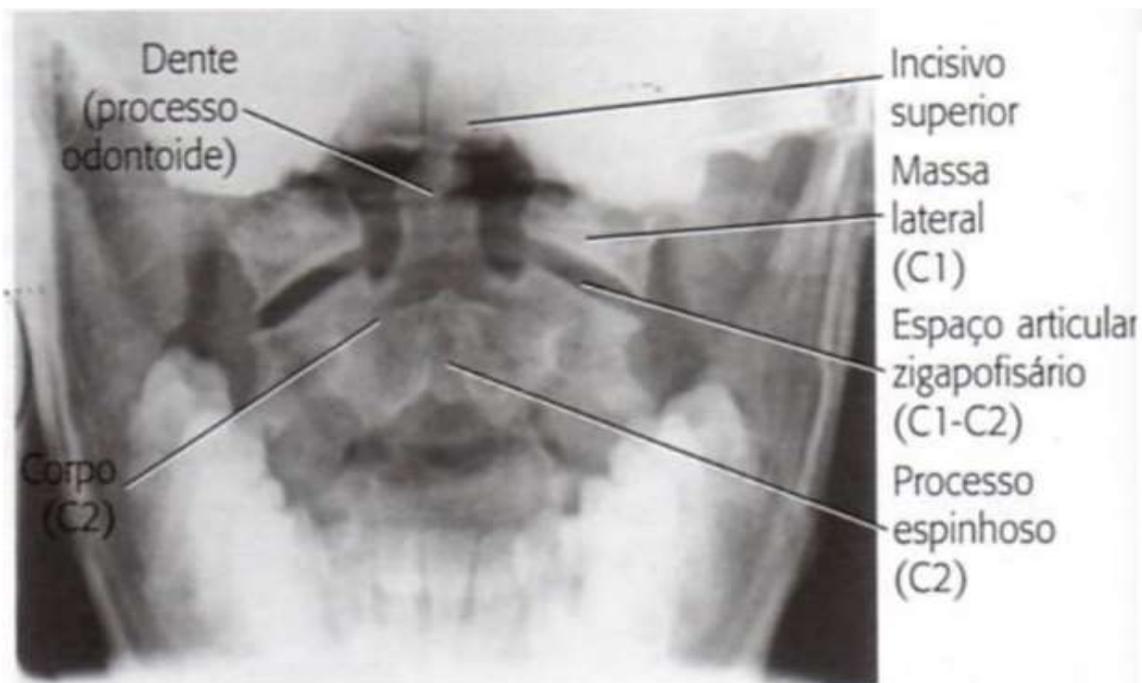
### 1.8.3 Cefalometria transoral

A articulação atlantoaxial é formada pelo Atlas (C1) e Axis (C2), eles não são ligados por disco intervertebral, é uma articulação monoaxial, ou seja, um único movimento é possível, o atlas gira em torno do eixo do axis, permitindo os movimentos rotacionais.



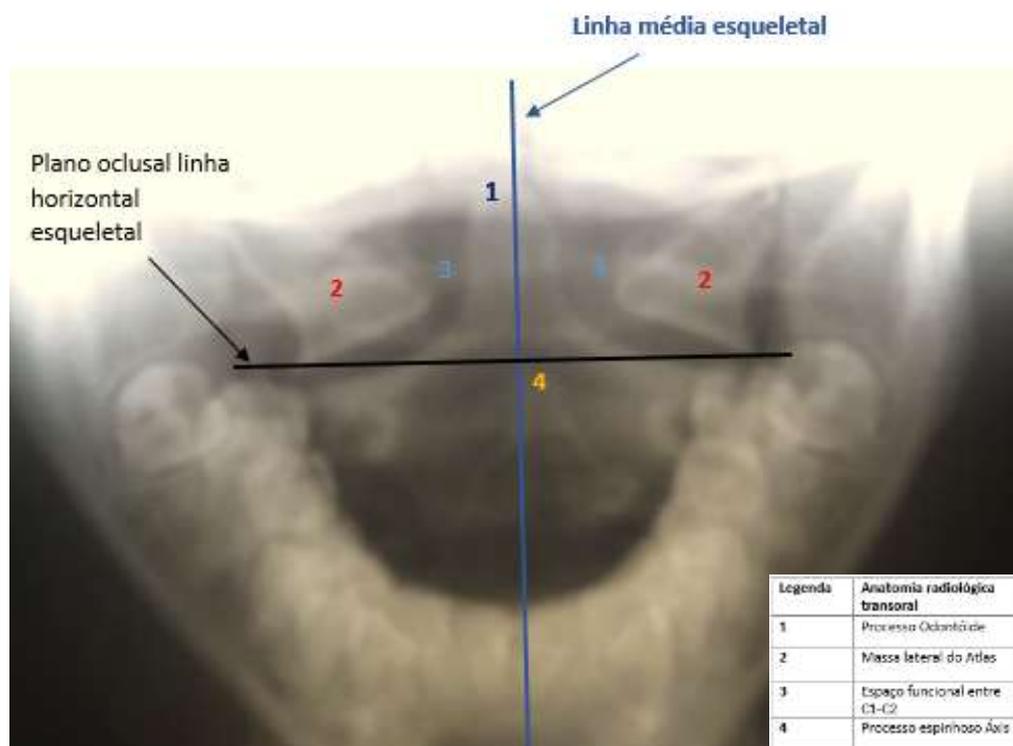
**Figura 15 (a).** Incidência Transoral –C1 e C2

Fonte: Sobotta 1985.



**Figura 15 (b).** Incidência Transoral –C1 e C2, demonstrado através da radiografia Transoral, os pontos ilustrados na figura 09 (a).

Fonte: Sobotta 1985.



**Figura 16.** Radiografia transoral, ilustrando os pontos relevantes utilizados para a análise desse estudo.

Fonte: Autoria Própria

## **2. JUSTIFICATIVA**

Aproximadamente 50 a 56% das crianças em idade escolar irão apresentar Respiração bucal, e se não tratada a causa na infância irá gerar prejuízos em todo o desenvolvimento dento-crânio facial, gerando diversos prejuízos ao indivíduo como um todo.

A análise da via aérea faríngea é relevante porque tem sido sugerido em alguns estudos que a postura corporal tem um efeito importante na estrutura aérea superior e deve ser levada em consideração na determinação do tamanho da via aérea na postura ereta na Cefalometria.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivos gerais**

Realizar a análise anatomofuncional crânio cervical no plano sagital e frontal e da via aérea faríngea em crianças respiradores bucais .

### **3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Obter valores de referência da via aérea faríngea em crianças respiradores bucais.
- ✓ Analisar espaço funcional e a rotação entre o atlas e axis em crianças respiradores bucais e não bucais.
- ✓ Obter valores de referência do espaço funcional entre atlas e axis em crianças respiradores bucais e não bucais
- ✓ Analisar se há alteração da posição da cabeça em crianças respiradores bucais.

## **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1 Comitê de ética**

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob protocolo de nºH085/2006/CEP.

#### **4.2 Caracterização da amostra**

Foram analisadas,15 crianças respiradores bucais e 13 crianças não respiradores bucais, de ambos os gêneros, na faixa etária de 8 a 13 anos de idade.

##### **4.2.1 Critérios de inclusão**

- ✓ Grupo controle constituído por 13 crianças;
- ✓ Grupo de portadores da síndrome da respiração bucal, constituído por 15 crianças, com queixas como, cansaço para respirar, ao falar ou desenvolver alguma atividade física, com hábitos desfavoráveis ou maus hábitos bucais, entre os quais pode-se citar como exemplos: a sucção de dedo, chupeta; interposição da língua em repouso, ao engolir e ao falar; e interposição labial.

##### **4.2.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídas Telerradiografias de crianças fora da faixa etária de 08 a 13 anos de idade.

#### **4.3 Descrição dos procedimentos**

#### 4.3.1 Descrição do equipamento ORTHORALIX 9200.

O equipamento utilizado na realização das telerradiografias da face, nos pacientes selecionados, é da marca ORTHORALIX 9200.



**Figura 17.** Equipamento ORTHORALIX 9200, utilizado para análise cefalométrica.

Fonte:file:///C:/Users/User/Downloads/Gendex%20Orthoralix%209200%20Dental%20X-Ray%20-%20User%20manual%20(1).pdf

O colimador do monobloco tem 4 (quatro) posições respectivamente: Panorâmica, Transcan, Cefalometria látero-lateral e Cefalometria ântero posterior, no presente estudo foram utilizados apenas os dois tipos de Cefalometria sendo a Cefalometria látero-lateral e a Cefalometria ântero posterior.

O tempo de exposição para radiografia látero- lateral é de 74 kV 0.8 s, e para radiografia ântero -posterior é de 80 kV-8 mA- 1,25 s, foi utilizado o mesmo equipamento para análise de todas as crianças de ambos os grupos.

Todas as radiografias utilizadas nesse estudo, foram utilizadas no estudo de Cantarelli 2006.

#### 4.3.2 Primeira etapa das medições

- ✓ Análise Cefalométrica plano Sagital

Na primeira etapa foram realizadas as medidas da via aérea faríngea segundo os pontos descritos por Villanueva et al 2004, em seu estudo, em 28 telerradiografias no plano Sagital.

Foi anexado sob todas as telerradiografias analisadas, uma folha de papel manteiga, onde foi realizado o traçado dos principais pontos anatômicos, com lápis grafite e caneta vermelha. Para a análise foi utilizado o Negatoscópio de mesa, com o objetivo de melhorar a visualização, o paquímetro digital foi utilizado para obtenção dos valores em milímetros (mm).

Todas as medições foram realizadas por uma única pesquisadora que desconhecia a técnica e as características das crianças respiradores bucais.



**Figura 18:** Medida do ponto tu: tuberosidade maxilar ao ftu: parede dorsal da faringe.

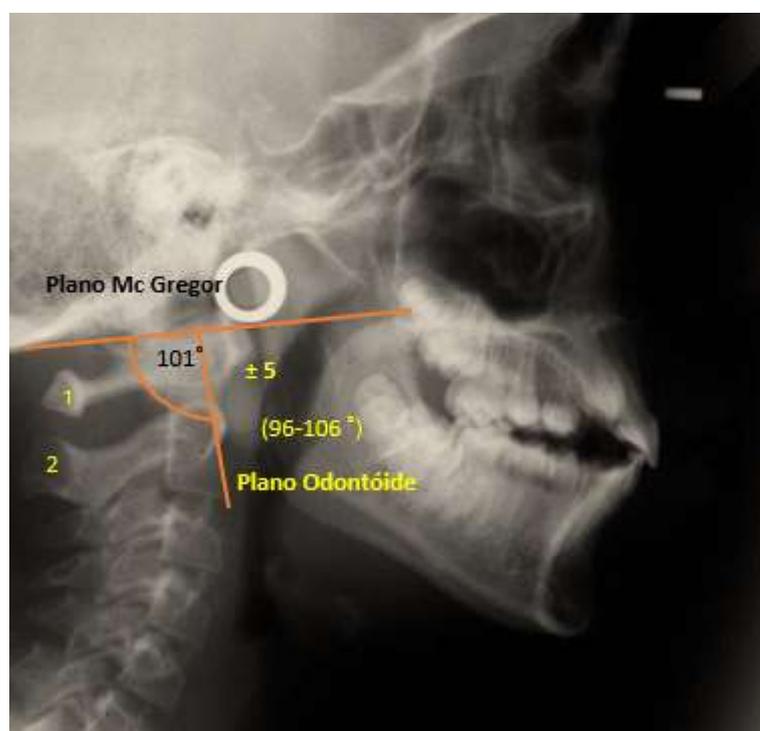
Fonte: Autoria Própria

Todos os valores obtidos foram transferidos para uma planilha Excel e posteriormente foi realizada a análise estatística, com o objetivo de verificar se houve uma diferença significativa na via aérea comparando os dois grupos GRNB e GRB.

### 4.3.3 Segunda etapa das medições

Na segunda etapa da análise cefalométrica, na mesma folha de papel manteiga descrita na primeira etapa, foram realizadas as medidas do ângulo crânio vertebral formado pelo plano Mac Gregor e o plano odontóide, descrita por Rocabado (1984), nas 28 radiografias no plano Sagital.

Também foi utilizado o paquímetro digital para a obtenção das medidas do traçado cefalométrico e o transferidor para a obtenção do ângulo, posteriormente os valores foram transferidos para uma planilha Excel para análise dos resultados.



**Figura 19:** Medida da distância entre a linha de McGregor e Odontóide

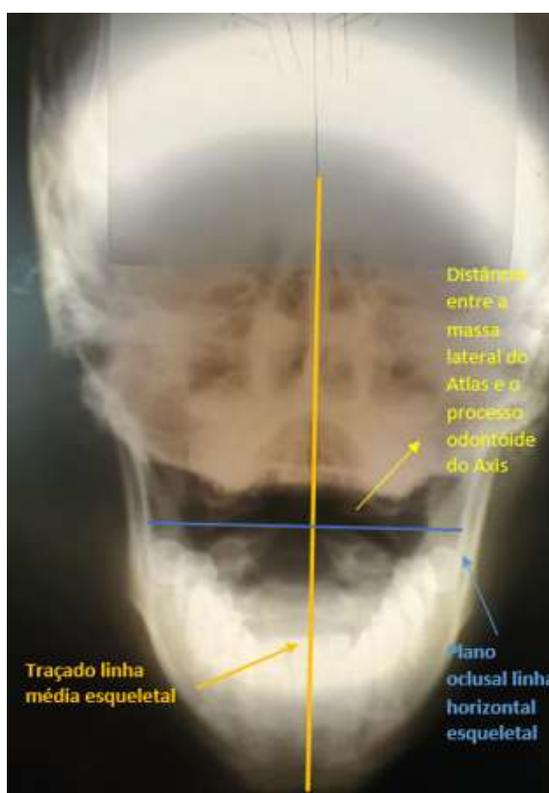
Fonte: Autoria Própria

### 4.3.4 Terceira etapa das medições

Na terceira etapa, foram anexadas uma folha de papel manteiga para análise de 28 radiografias no plano frontal, incidência transoral, foram analisadas as medidas do espaço funcional e a rotação entre as vértebras Atlas e Axis.

Foi traçada uma linha média esquelética relacionado a linha mediana do crânio com plano oclusal da linha horizontal esquelética dos incisivos centrais inferiores da mandíbula e ao processo odontóide do axis (C2) e o processo espinhoso do mesmo, relacionando as rotações do atlas (C1) em relação ao axis (C2) e a relação dos espaços funcionais das massas laterais do Atlas (C1), com o processo odontóide do axis (C2).

Os valores de referência do espaço funcional das massas laterais do Atlas (C1) ao processo odontóide devem ser equidistantes, o presente estudo analisou a rotação do atlas em relação ao axis, se o espaço funcional estiver aumentado a direita significa uma rotação do Atlas em relação ao Axis a esquerda e vice-versa.



**Figura 20:** Análise do espaço funcional do Atlas em relação ao Axis.

Fonte: Autoria Própria

#### 4.4 Análises estatística

Todos os dados coletados nas medições Cefalometria no plano Sagital e Frontal, foram compiladas em uma Tabela no programa Excel, separando os dados obtidos em respiradores bucais e não bucais, quando as variáveis são aproximadamente normais, foi realizado o test T, caso contrário, optamos pelo teste da Soma dos Sinais de Wilcoxon.

Foi realizada uma análise entre os valores das medidas para pacientes dos grupos GRB e GRNB, onde optou-se por indicar a média, a mediana e o desvio padrão para as variáveis quantitativas, fazendo também a análise de variância, para se obter as diferenças com significado relevante, das medições do espaço faríngeo, do espaço funcional entre atlas e axis. O programa utilizado foi o Excel e a partir dos dados obtidos, foi feita a análise estatística e a interpretação dos resultados.

## 5. RESULTADOS

Na análise estatística dos valores obtidos nas medidas da via aérea faríngea segundo Villanueva, foram observadas através da Cefalometria plano Sagital, diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), nas medidas ântero-posterior da via aérea faríngea, nos pontos do velo palatino (ve) e o ponto da parede dorsal da faringe (fve), conforme ilustrado na **tabela 1**.

**Tabela 01:** Valores obtidos dos sete pontos de referência analisados na via aérea faríngea

Medida	Não Bucal		Bucal		Valor-P
	X ± SD		X ± SD		
tu-ftu	17,54 ±	4, ±	16,74 ±	3, ±	0,60
pm-ff	22,57 ±	6, ±	21,37 ±	4, ±	0,56
pm-fpm	24,30 ±	4, ±	22,13 ±	4, ±	0,20
ve-fve	11,03 ±	3, ±	8,61 ±	1, ±	0,02 *
uv-fuv	11,78 ±	3, ±	10,18 ±	1, ±	0,13
rl-frl	12,00 ±	3, ±	9,91 ±	3, ±	0,11
va-fva	14,52 ±	3, ±	14,33 ±	4, ±	0,90

**Legenda:** Pontos de referência usados no presente estudo: **ba** : basion, o ponto mais postero inferior do região basilar do osso occipital; **tu** : tuberosidade maxilar, o ponto mais dorsal da tuberosidade maxilar; **PM**: pterigomaxilar, intersecção entre o assoalho nasal e o tornio dorsal da maxila; **ve**: véu palatino, a ponta de palato mole próximo à parede dorsal da faringe; **uv**: úvula, o ponto correspondente ao ápice da úvula; **rl**: raiz lingual, o ponto mais próximo da raiz da língua para a parede dorsal da faringe; **va**: valécua; **ftu, fve, fuv, frl, fva**: pontos na parede dorsal da faringe próximos aos pontos tu, ve, uv, rl e va, respectivamente; **fpm**: o intersecção da linha pm-ba com a parede dorsal da faringe; **ff**: fundo da faringe, o ponto mais distante na parede dorsal da faringe

**Nota:** valor de  $p < 0,2$

Fonte: Autoria Própria

Na análise do ângulo Crânio vertebral, entre o grupo controle GRNB e o grupo de crianças respiradores bucais GRB, não obtivemos resultados significativo, no entanto no GRB, foi possível observar valores significantes nos níveis de C1-C2 (Atlas e Axis).

**Tabela 2.** Análise do ângulo Crânio Vertebral na amostra Grupo Respiradores Bucalis.

Medida	Rotação Posterior		Posição Normal		Rotação Anterior		Valor-P
	X ± SD		X ± SD		X ± SD		
C0-C1	7,45 ±	2,88	8,37 ±	1,53	9,60 ±	1,17	0,178
C1-C2	3,97 ±	1,23	5,56 ±	1,76	8,14 ±	2,24	0,001 *
HIÓIDE	5,55 ±	1,67	7,10 ±	3,14	4,60 ±	1,76	0,143
C27V	5,10 ±	2,84	5,02 ±	2,25	8,05 ±	3,23	0,083

Legenda:  $X \pm SD$  = média e desvio padrão; C0-C1 = base da occipital a Atlas; C1-C2 = Atlas e Axis; Hióide = corresponde à distância do ponto H (ponto mais posterior do hióide) com ponto D (centro do Mento) e o ponto mais inferior da vértebra C3. C27V = Curva Cervical: corresponde à curva do ponto mais posterior da C2 com a C7

Fonte: Autoria Própria

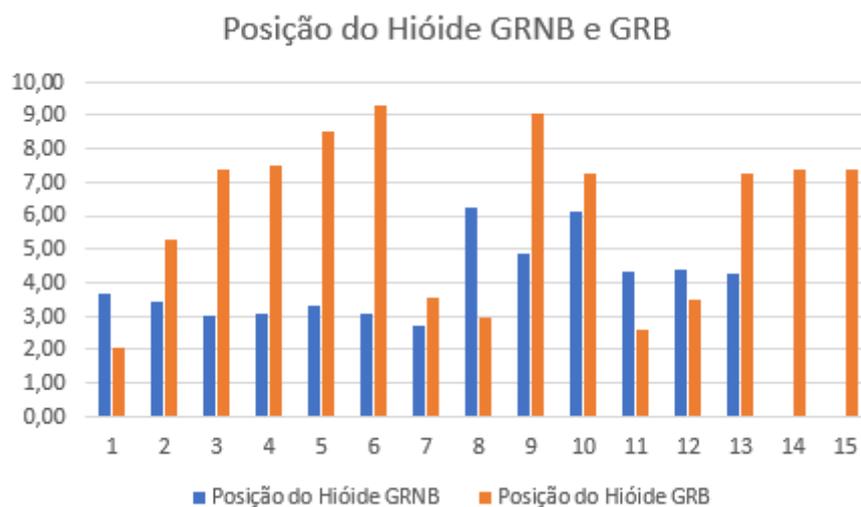
Na análise do Hióide, o grupo GRB apresentou uma alteração de 80% na posição do Hióide, sendo 20% uma posição superior, 20% posição normal e 60% uma posição inferior ao plano mandibular, conforme demonstrado na tabela 3.

**Tabela 3.** Posição do Hióide no grupo de respiradores bucais.

POSIÇÃO DO HIÓIDE NO GRB		
Valores de referência	Amostra	Valores em %
< 3,0 mm Posição Superior	3	20%
3,0 -7,0 mm Posição Normal	3	20%
> 7,0 mm Posição Inferior	9	60%
<b>Total:</b>	<b>15</b>	

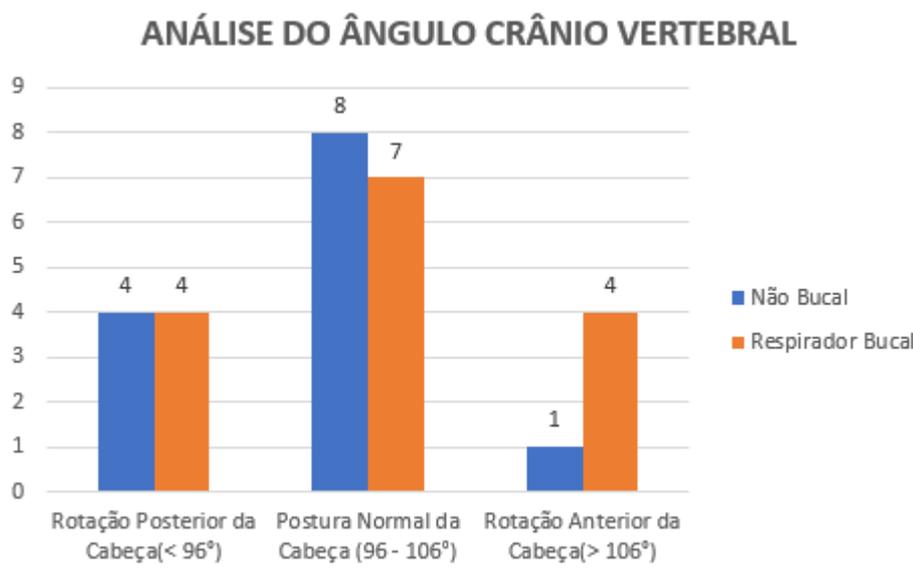
Fonte: Autoria Própria

**Gráfico 01.** Análise comparativa da posição do osso hióide entre os grupos GRNB e GRB.



Fonte: Autoria Própria

**Gráfico 2:** Análise comparativa do ângulo crânio vertebral dos grupos de crianças respiradores bucais e não bucais.



Fonte: Autoria Própria

Na análise da Cefalometria Frontal foi possível analisar o espaço funcional entre a massa lateral do Atlas e o processo odontóide e a relação do Atlas em relação ao Axis.

**Tabela 04:** Análise do espaço funcional C1-C2 no grupo de respiradores não bucais.

ANÁLISE ROTAÇÃO C1-C2					
GRNB	ESPAÇO FUNCIONAL C1-C2	N° DE AMOSTRA		X ± SD	
Não Bucal	NORMAL	2	15%	1,00 mm	0,00
	C1 ESQ-C2 DIR	7	54%	4,93 mm	1,37
	C1 DIR-C2 ESQ	4	31%	4,75 mm	2,36
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>			

Na Tabela 04 foi possível observar que o grupo GRNB apresentou rotação entre C1-C2 em 85% da amostra analisada.

**Tabela 05:** Análise do espaço funcional C1-C2 no grupo de respiradores Bucais.

ANÁLISE ROTAÇÃO C1-C2					
GRB	ESPAÇO FUNCIONAL C1-C2	N° DE AMOSTRA		X ± SD	
Respirador Bucal	NORMAL	3	20%	1,00 mm	0,00
	C1 ESQ-C2 DIR	5	33%	3,80 mm	0,91
	C1 DIR-C2 ESQ	7	47%	4,01 mm	1,11
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>			

Na Tabela 05 foi possível observar que o grupo GRB apresentou rotação entre C1-C2 em 80% da amostra analisada.

## 6. DISCUSSÃO

Na análise cefalométrica da via aérea faríngea obtivemos resultados significativos no ponto do velo palatino (ve), também denominado palato mole, ao ponto da parede dorsal da faringe (fve), esse resultado corrobora com os estudos analisados de crianças respiradores bucais, pois em virtude da ausência de um vedamento labial, o palato torna-se profundo, podendo afetar o espaço

aéreo faríngeo, é importante comparar nossos resultados com o estudo de Villanueva et al 2004 , pois utilizamos os mesmos pontos de referência da via aérea faríngeo apresentado em seu trabalho, em seu estudo, não foram encontradas alterações estatisticamente significativas nos diâmetros anteroposteriores da via aérea faríngeo. No nosso estudo observamos resultados significativos no ponto ve-fve, no grupo de respiradores bucais (GRB), no entanto não podemos relacionar esse resultado a posição da cabeça, uma vez que somente esse ponto foi significativo e se tivesse uma relação direta com a posição da cabeça observaríamos outros pontos da via aérea faríngeo alterados. (YOSETAKE et al., 2016; JUNG-HSUAN et al., 2020; RODRIGUEZ et al., 2017; ZHENG et al., 2020; SOUSA et al., 2017).

O ponto ve está relacionado ao velo palatino também denominado palato mole, em condições anatômicas e funcionais normais, ocorrerá o fechamento do velo palatino contra a parede posterior da faríngeo com o objetivo de produzir determinados sons, regulando a quantidade de ar entre a rinofaringe e a orofaringe, um fator importante para a nasalidade da fonação interferindo na pronúncia das palavras, em crianças com hipertrofia da adenoide é sobre ela que ocorrerá o fechamento gerando uma alteração no espaço faríngeo, principalmente no ponto do velo palatino a parede posterior da faríngeo, o que poderia justificar a alteração no ponto ve-fve observado em nosso estudo, uma vez é frequente o diagnóstico de hipertrofia da adenoide em crianças na faixa etária analisada em nosso estudo (HUBBARD et al., 2010; APARNA et al., 2019).

Na análise do ângulo crânio vertebral, os valores de referência proposto no traçado de Rocabado (1994) são: C0-C1 (4 à 9 mm) no nosso estudo não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos GRNB e GRB, no entanto os valores obtidos nos respiradores bucais foram próximos ao limite de aceitação, no ponto C1-C2 (6,5 mm), foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos analisados nos indivíduos que apresentaram rotação Anterior e Posterior da cabeça, verificou-se um aumento do espaço C1-C2 .

Costa et al 2021, realizou a análise cefalométrica de 125 pacientes, analisando as alterações morfológicas e volumétricas nas vértebras C1 e C2 de respiradores orais e nasais com o objetivo de associá-las à postura de cabeça e pescoço, foi possível identificar que, os respiradores bucais apresentam uma extensão significativamente maior da cabeça e da altura posterior inferior e indicativos de alterações morfológicas nas primeiras vértebras cervicais, os autores concluíram que, os respiradores bucais apresentaram aumento do ângulo craniovertebral e diminuição da altura posterior da vértebra C1 em relação aos respiradores nasais.

Rodriguez et al 2017, analisou 60 indivíduos de ambos os sexos, respiradores bucais na faixa etária de 09 a 11 anos, e concluiu em seu estudo que a posição do hióide estava mais inferior no grupo de respiradores bucais, o que corrobora com os resultados encontrados nesse estudo, na análise do Hióide nos indivíduos com Rotação Anterior da Cabeça, o grupo GRB apresentou uma alteração de 80% na posição osso Hióide, sendo 20% uma posição superior, 20% posição normal e 60% uma posição inferior ao plano mandibular, evidenciando que o hióide irá alterar sua posição estando relacionado a posição da mandíbula, língua anteriorizada (ABREU et al., 2006) e conseqüentemente com a posição da cabeça, o posicionamento do osso hióide é fundamental para que ocorra o alinhamento crânio-cervical em relação à coluna vertebral.

A análise cefalométrica transoral apresenta uma incidência Frontal, permitindo uma avaliação mais detalhada das vértebras Atlas e Axis (C1 e C2), foi possível analisar o espaço funcional entre a massa lateral do Atlas e o processo odontóide e se houve rotações entre as vértebras C1 e C2 dos grupos GRNB e GRB.

Comparando o grupo de respiradores bucais e não bucais não obtivemos resultados significativos entre as amostras, no entanto foi possível observar as rotações entre C1-C2 em aproximadamente 97% da amostra analisada, não sendo possível associar a rotação entre Atlas e Axis, como uma condição exclusiva dos respiradores bucais, considerando a faixa etária analisada é possível que essa população no geral apresente outras disfunções na mandíbula

relacionada a mal oclusão dentária, mordida cruzada e outras disfunções, não foram verificadas na literatura estudos que analisaram o espaço funcional através da Cefalometria Frontal.

Como limitação deste estudo, leva-se em conta que não foram observadas na literatura estudos que realizaram a medição da via aérea faríngea através da análise cefalométrica no plano sagital em crianças respiradores bucais, e não observamos estudos que realizaram a análise cefalométrica transoral no plano frontal, não podendo ser comparado os resultados obtidos nesse estudo com o resultado de outros estudos.

Apesar da escassez de trabalhos científicos, foi possível obter através da cefalometria no plano sagital e frontal em crianças respiradores bucais, medidas de referências inéditas até o momento o que se configura como uma importante ferramenta na área da engenharia biomédica, pois não é invasiva, apresenta uma boa reprodutibilidade, permitindo identificar com facilidade e precocemente as alterações na via aérea faríngea, alterações posturais relacionadas a posição da cabeça, proporcionando a essas crianças o acesso a uma intervenção clínica de forma mais precoce, prevenindo futuras complicações relacionadas a respiração bucal.

## **7. CONCLUSÃO**

A partir do estudo realizado, pode-se concluir que na análise do traçado cefalométrico no plano Sagital, houve uma alteração da posição da cabeça nos respiradores bucais em 54%, o osso hióide está posicionado mais inferior em 60% dos respiradores bucais e mais superior em 20% representando uma alteração de 80% nesse grupo. Houve uma diminuição da via aérea faríngea no ponto do véu palatino, podemos concluir que a posição da cabeça interfere na via aérea faríngea de crianças respiradores bucais.

Uma baixa postura da língua, uma passagem estreita da via aérea nasofaríngea e a rotação anterior podem ser fatores que contribuíram para uma posição inferior do osso hióide

Na análise da Cefalometria Frontal, observou-se modificações morfofuncionais no espaço funcional entre C1 e C2 no grupo de crianças respiradores bucais e não bucais, não podendo atribuir como uma condição exclusiva dos respiradores bucais.

A limitação encontrada no presente estudo foi a escassez de estudos científicos relacionados a Análise Cefalométrica no plano Sagital e Frontal em crianças respiradores bucais, neste sentido, os valores de referência obtidos no presente estudo demonstraram seu potencial promissor podendo ser empregada na avaliação de crianças respiradores bucais.

## 8. REFERÊNCIAS

ABREU, B. J. G. A.; FRANÇA, M. I.; MONTELLO, M. B.; SANTOS, W. H. B.; CORREIA, D. C. N. C.; DANTAS, J. E. A.; ALMEIDA, M. F.; SILVA, T. C. L. A.; ARAÚJO, V. F. C. **Guia Ilustrado de Anatomia Humana para o Aparelho Locomotor**. Editora UFRN, Natal, RN, 2018.

ABREU, G. L.; ALBINO, A. S.; BIM, M. G.; ROCABADO, M.; CECILIO, R. A. F.; MACHADO, N. C. S. S.; FAGUNDES A. A.; RIBEIRO W.; LAZO-OSÓRIO, R. A. **Análise cefalométrica em crianças e adultos com disfunções temporomandibular**. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

ANDRADE, R. A. C.; MARIA, D. R.; ANA M. C. S. **Morphofunctional analysis of the stomatognathic system in conventional complete dentures users from the Integrated Health Center**. Revista CEFAC [online]. 2017, v. 19, n. 5 [Acessado 7 Dezembro 2021] , pp. 712-725. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1982-021620171955817>>. ISSN 1982-0216. <https://doi.org/10.1590/1982-021620171955817>.

APARNA, V. S.; PUSHPAVATHI, M.; BONANTHAYA, K. **Velopharyngeal Closure and Resonance in Children Following Early Cleft Palate Repair: Outcome Measurement.** Indian J Plast Surg. 2019 May;52(2):201-208. doi: 10.1055/s-0039-1696608. Epub 2019 Sep 20. PMID: 31602136; PMCID: PMC6785339.

BURZLAFF, J. B. **Odontologia miofuncional: o caminho da integralidade.** 1. ed. Conto- Porto Alegre, RS : Angela D'Ornelas Ponsi, 2021.

CHAMBI, R. A.; CABRERA, D. M. E.; DOMÍNGUEZ, R. A. **Breathing mode influence on craniofacial development and head posture.** J Pediatr (Rio J). 2018;94:123-130. . Jornal de Pediatria [online]. 2018, v. 94, n. 2 [Acessado 27 Janeiro2022], pp. 123-130. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.05.007>>. ISSN 1678-4782. [https://doi.org/ 10.1016/j.jped.2017.05.007](https://doi.org/10.1016/j.jped.2017.05.007).

COSTA, C.; COSTA, J.; SARAMAGO, A.; MATTOS, C.; VILELLA, B.; VILELLA, O. **Hyperextension of the head versus cervical vertebrae morphology in mouth and nasal breathers: a preliminary study.** Revista Científica Do CRO-RJ (Rio De Janeiro Dental Journal), 6(1), 26-33. (2021). doi:10.29327/244963.6.1-5.

DA SILVA, E.; PEREIRA, S.; SIMÃO, L. (2021). **Anquilose de articulação temporomandibular.** Revista Cathedral, 3(3), 12-18.

FARRONATO, M.; LANTERI, V.; FAMA, A.; MASPERO, C. **Correlation between Malocclusion and Allergic Rhinitis in Pediatric Patients.** A Systematic Review. Children [Internet] 2020;7(12):260. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/children7120260>.

GOMES, B. F. C. **Dimensões das vias aéreas superiores nas más oclusões esqueléticas sagitais.** Diss. 2016.

HUBBARD, B. A.; RICE, G. B.; MUZAFFAR, A. R. **Adenoid involvement in velopharyngeal closure in children with cleft palate.** Can J Plast Surg. 2010 Winter;18(4):135-8. PMID: 22131840; PMCID: PMC3006111.

IBI, M. Inflammation and Temporomandibular Joint Derangement. Biol Pharm Bull. 2019;42(4):538-542. doi: 10.1248/bpb.b18-00442. PMID: 30930413.

JUNG-HSUAN, C.; Szu-YU, H.; CHUN-MING, C.; KUN-JUNG, H. **Relationship between hyoid bone and pharyngeal airway in different skeletal patterns.** Journal of Dental Sciences, Volume 15, Issue 3, 2020, Pages 286-293, ISSN 1991-7902, <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.05.012>.

LIMA, A. A.; MARTINS, C. M.; CARDOSO, L. M.; OLIVEIRA, R. N.; MELO, M. G.; FREIRE, E. K. **Qualidade o sono das crianças internadas com síndrome do respirador bucal.** Av Enferm [2019]; 37(2):149-157. DOI: <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v37n2.74705>.

MAIRA, Q. P. HERNÁNDEZ, A. A.; ZAMBRANO, E.; DOMINGOS, V. **Evaluación de las vías aéreas superiores a través de trazados cefalométricos.** Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 276-288, jul. 2018. ISSN 1983-5183. Disponível em: <https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/revistadaodontologia/article/view/633>. Acesso em: 20 nov. 2021. doi:[https://doi.org/10.26843/ro\\_unicidv\\_2932017p276-288](https://doi.org/10.26843/ro_unicidv_2932017p276-288).

MANZANO, P. G.; VILLANUEVA, I. L. U. **Anatomia y biomecánica de la articulacion temporomandibular.** Universidad Complutense de Madrid. 2018. Registro de propiedad intelectual safe creative cod. 2010015505290.

MARQUES, M. D. O. **Aspectos anatômicos da via aérea superior para a personalização da terapia da apneia obstrutiva do sono.** São Paulo: Faculdade de Medicina; 2018 [citado 2021-12-01]. doi:10.11606/T.5.2019.tde-14022019-082922.

MELO, T. R. N. B.; SANTANA, K. M.; COSTA, P. de S.; OLIVEIRA, JÚNIOR, A. G. **Avaliação do espaço nasofaríngeo em telerradiografias de pacientes jovens.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, n. 53, p. e3755, 30 jul. 2020.

MELLACE, M. **Reflexões sobre a relação crânio-cervico-mandibular.** Repositório Institucional - Universidade Fernando Pessoa, <http://hdl.handle.net/10284/7114>, 2018.

MOSCARINO, S.; FLORIAN, K.; MAX, B.; MODABBER, A.; KRISTIAN, K.; HÖLZLE, F.; WOLF, M.; MÖHLHENRICH, S. C. **Influence of different surgical concepts for moderate skeletal class II and III treatment on the nasopharyngeal airway space.** J Craniomaxillofac Surg.2019 ct;47(10):1489-1497.

ORHAN, K.; ROZYLO, K. I. **Ultrasonography-guided invasive procedures of the temporomandibular joint.** Clinical Dentistry Reviewed. 2021;5(1):3. doi:10.1007/s41894-020-00091-x.

PEREIRA, T. C.; FURLAN, R. M. M. M.; RODRIGUES, A. **Relação entre a etiologia da respiração oral e a pressão máxima da língua.** CoDAS [online]. 2019, v. 31, n. 2 [Acesso 29 Novembro 2021], e20180099. Avaliado por:<<https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018099>>. Epub 01 Apr 2019. ISSN 2317-1782.

PICCIN, C. F.; POZZEBON, D.; SCAPINI, F.; CORRÊA, E. C. R. **Craniocervical posture in patients with obstructive sleep apnea.** Int. Arch. Otorhinolaryngol., São Paulo, v. 20, no. 3, p. 189–195, July 2016.

ROCABADO, M. **Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions.** J Craniomandibular Pract 1983; 1:61-6.

RODRIGUEZ, M. M.; VERGARA, Y. M.; LEÓN, A. C.; GONZALEZ, H. A.; SOTO, C. S. **Profundidad del paladar y posición del hueso hioides em niños con respiración bucal.** Rev. Ciencias Médicas de Pinar del Río. Mayo-junio, 2017; vol 21(3)319-327.

SAKUL, B.; UFUK; BILECENOGLU, B. **OCAK, Mert. Anatomy of the Temporomandibular joint.** In: Imaging of the Temporomandibular joint. Springer, Cham, 2019. p. 9-41.

SANTOS, C. A. O.; SOUZA, R. L. F.; SILVA, K. R.; PEREIRA, S. C. C.; PAULINO, M. R.; CARVALHO A. A. T.; BATISTA, M. I. H. M. **Oral respirator syndrome: prevalence of changes in the stomatognathic system in breast-breathing children.** Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo 2018 jul/set 30(3) 265-274.

SILVA T. S. G.; OLIVEIRA, D. M. A.; MONTEIRO, G. P.; LIMA, L. F. A.; ASFORA, R. L.; MAIA C. S. **As consequências da respiração bucal no desenvolvimento craniofacial.** American Journal of Oral Health and Dentistry. 2018, 1:3.

SOUSA, V.; PAÇO, M.; PINHO, T. **Implications of Mouth Breathing and Atypical Swallowing in Body Posture.** Revnec [Internet]. 2017 Jul.24 [cited 2022 Apr.21];26(2):89-94. Available from: <https://revistas.rcaap.pt/nascercrescer/article/view/9610>.

SOLOW B, SKOV S, OVESEN J, NORUP PW, WILDSCHIODTZ G. **Airway dimensions and head posture in obstructive sleep apnoea.** Eur J Orthod 1996;18:571-9.

THIRUNAVUKARASU, A. J.; SARDESAI, A.; GHANSHAM, B.; SUKHPREET S. D.; BRASSETT, C.; DUNCAN, L. H. **Temporomandibular joint anatomy: ultrasonographic appearances and sexual dimorphism.** Clinical Anatomy, 2020.

VERON, H. L.; ANTUNES, A. G.; MILANESI, J. M.; CORRÊA, E. C. R. **Implicações da respiração oral na função pulmonar e músculos respiratórios.** Revista CEFAC [online]. 2016, v. 18, n. 1 [Acesso 29 Novembro 2021] pp.242-251. <<https://doi.org/10.1590/1982-0216201618111915>>. ISSN 1982-0216.

VILLANUEVA, P.; VALENZUELA, S.; SANTANDER, H.; ZÚÑIGA, C.; RAVERA, M. J.; MIRALLES R. **Efecto de la postura de cabeza em mediciones de la vía aérea.** rev cefac, São Paulo, v.6, n.1, 44-8, jan-mar, 2004.

WAMOSY R. M. G. **Síndrome do respirador oral: qual a abordagem da fisioterapia respiratória.** In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins JA, Schivinski CIS, Ribeiro SNS, organizadoras. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 7. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2018. p. 69–91. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 3).

YOSETAKE, F. F. C.; GRECHI, T. H.; TRAWITZKI, L. V. V; LIMA, W. T. A. **Força de mordida em respiradores bucais.** Audiology - Communication Research [online]. 2016, v. 21 [Accessed 11 December 2021] , e1592. Available from: <<https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1592>>. ISSN 2317-6431. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2015-1592>.

ZHENG, W.; ZHANG, X.; DONG, J. H. E. J. **Facial morphological characteristics of mouth breathers vs. nasal breathers: A systematic review and meta-analysis of lateral cephalometric data.** EXPERIMENTAL AND THERAPEUTIC MEDICINE 19: 3738-3750, 2020, DOI: 10.3892/etm.2020.8611.