



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

**PARÂMETROS DE ANÁLISE CEFALOMÉTRICA
CRANIOFACIAL PREDITIVOS DA AOS - APNEIA
OBSTRUTIVA DO SONO: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Donatella Romeo

Viseu, 2024



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

VISEU

**PARÂMETROS DE ANÁLISE CEFALOMÉTRICA
CRANIOFACIAL PREDITIVOS DA AOS - APNEIA
OBSTRUTIVA DO SONO: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

Donatella Romeo

Orientador: Professora Doutora Susana Falardo Ramos

Coorientador: Professora Ana Rita Carvalho

Viseu, 2024

“Per aspera sic itur ad astra”

Virgilio (Eneide IX, 641)

*Ai miei genitori, con amore e gratitudine,
per essermi stati sempre accanto e per aver creduto in me.*

Agradecimentos

Grazie alla mia famiglia, a chi mi ha sostenuta, a chi mi ha accolta sempre con un sorriso dandomi la spinta e dei buoni consigli per proseguire.

Grazie al mio binomio, Chiara, che è diventata ben più che una semplice collega di università. È stata il mio rifugio, la mia famiglia e un'amica preziosa anche nei momenti difficili, sempre al mio fianco. Ha saputo trasformare le mie lacrime in sorrisi con la sua simpatia e leggerezza. Grazie per il suo costante sostegno. Sentirò una profonda *saudade* di ogni momento vissuto insieme.

Grazie alle splendide persone che ho incontrato in questo percorso, dalle quali ho imparato molto e continuo ad imparare molto ogni giorno. A chi, superando le apparenze e andando oltre la superficie, ha riconosciuto e accettato le mie fragilità, abbracciando la mia essenza più autentica. Grazie perché siete stati una parte fondamentale in questo percorso, offrendo sostegno, comprensione e amicizia incondizionata.

À minha orientadora, Prof.^a Doutora Susana Falardo, por todo o apoio, paciência, dedicação, atenção e, acima de tudo, profissionalismo demonstrado ao longo deste caminho. Ser professor é também ser um exemplo e ela tem-no sido em pleno, nunca lhe estarei suficientemente grata.

À minha co-orientadora, Prof.^a Doutora Rita Carvalho, pela ajuda e apoio que me deu, os seus ensinamentos foram inestimáveis.

Obrigada por transmitirem a vossa paixão e o vosso amor pelas matérias que ensinam.

Resumo

Introdução: O objetivo desta monografia é analisar o conhecimento e a literatura atual sobre rastreio/diagnóstico da apneia obstrutiva do sono (AOS) através de parâmetros anatómicos identificados por cefalometria

Materiais e Métodos: Esta revisão foi registada na plataforma PROSPERO e foi redigida de acordo com a declaração PRISMA. O processo foi efectuado em quatro bases de dados (PubMed, Science direct, Web of Science e Scopus), incluindo apenas estudos dos últimos 5 anos. Respeitando os critérios de inclusão e exclusão previamente selecionados, os artigos identificados foram analisados e incluídos ou excluídos.

Resultados: Após a triagem dos artigos obtidos, foram selecionados dez artigos incluídos nesta revisão sistemática e sintetizamos as informações e os dados extraídos.

Discussão: A posição da mandíbula, a posição do osso hioide, o sexo, o comprimento do palato mole e a posição da língua encontram-se associados à apneia obstrutiva do sono. No entanto, são evidentes as limitações dos dados disponíveis, como a variabilidade das técnicas de diagnóstico e a falta de padronização dos parâmetros cefalométricos utilizados. Esta revisão sistemática reforça a importância da análise cefalométrica como uma potencial ferramenta no rastreio da apneia obstrutiva do sono, apesar das limitações existentes.

Conclusões: Esta revisão sistemática enfatiza a importância de uma abordagem integrada e multidisciplinar no tratamento e diagnóstico da apneia obstrutiva do sono. Os doentes com AOS apresentam vias aéreas póstero-superiores mais estreitas, atresia maxilar. Alguns estudos referem ainda que a posição do osso hioide é inferior à orientação do corpo vertebral da C3, a presença de retrognatismo, redução do comprimento mandibular e hipertrofia do palato mole. Avanços nas técnicas de análise e imagem podem oferecer no futuro, novas formas de auxílio no rastreio ou mesmo no diagnóstico da apneia obstrutiva do sono,

Palavras-chave: análise cefalométrica; apneia obstrutiva do sono; AOS; via aérea superior;

Abstract

Introduction: The aim of this monograph is to analyze the knowledge and current literature on screening/diagnosis of obstructive sleep apnea (OSA) through anatomical parameters identified by cephalometry.

Materials and Methods: This review was registered on the PROSPERO platform and was written in accordance with the PRISMA statement. The process was carried out on four databases (PubMed, Science direct, Web of Science and Scopus), including only studies from the last 5 years. Respecting the inclusion and exclusion criteria previously selected, the articles identified were analyzed and included or excluded.

Results: After screening the articles obtained, ten articles were selected for inclusion in this systematic review and we synthesised the information and data extracted.

Discussion: Jaw position, hyoid bone position, gender, soft palate length and tongue position were all associated with obstructive sleep apnoea. However, the limitations of the available data are evident, such as the variability of diagnostic techniques and the lack of standardization of the cephalometric parameters used. This systematic review reinforces the importance of cephalometric analysis as a potential screening tool for obstructive sleep apnoea, despite the existing difficulties.

Conclusions: In conclusion, this systematic review emphasizes the importance of an integrated, multidisciplinary approach to the treatment and diagnosis of obstructive sleep apnea. Patients with OSA have narrower postero-superior airways and maxillary atresia. Some studies also report that the location of the hyoid bone is inferior to the orientation of the C3 vertebral body, the presence of retrognathism, reduced mandibular length and hypertrophy of the soft palate. Advances in analysis and imaging techniques may in the future offer new ways of helping to screen for or even diagnose obstructive sleep apnea.

Keywords: cephalometric analysis; obstructive sleep apnoea; OSA; upper airway.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS	XV
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS.....	XVI
1. INTRODUÇÃO	1
2. SÍNDROME DA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO	3
2.1. DEFINIÇÃO, EPIDEMIOLOGIA E ETIOLOGIA	3
2.2. FISIOPATOLOGIA	7
2.3. DIAGNÓSTICO.....	9
2.4. IMPORTÂNCIA DOS PARÂMETROS CEFALOMÉTRICOS.....	13
2.5. OBJETIVOS DO ESTUDO	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO	18
3.2. ESTRATÉGIAS DE PESQUISA.....	18
3.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	19
3.4. SELEÇÃO DOS ESTUDOS	21
3.5. EXTRAÇÃO DOS DADOS	21
3.6. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS	21
4. RESULTADOS	22
4.1. SELEÇÃO DOS ESTUDOS	24
4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS	32
5. DISCUSSÃO	37
6. CONCLUSÃO.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
8. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1: Sintomas e sinais da AOS	4
Tabela 2: Sinais e sintomas comuns de AOS pediàtrica*	11
Tabela 3: Modelo PICO	18
Tabela 4: Critérios de inclusão e exclusão	20
Tabela 5: Interpretação do Coeficiente de Kappa de Cohen	20
Tabela 6: Avaliação de qualidades dos estudos com a checklist Downs e Black modificada	25
Tabela 7: Artigos selecionados	26
Tabela 8: Descrição do que foi observado nos artigos (Exames efetivos, Análise subjetiva e Medidas Antropométricas)	27
Tabela 9: Descrição da conclusão de cada estudo e anexos dos parâmetros cefalométricos analisados	28
Tabela 10: Características dos estudos incluídos	29
Figure 1: Fluxograma (PRISMA)	24

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AOS: Apneia obstrutiva do sono

CT: Computed tomography*

DAM: Dispositivos de avanço mandibular

DISE: Endoscopia do sono induzido por medicamentos

DRS: distúrbios respiratórios do sono

DROS: distúrbios respiratórios obstrutivos do sono

ECG: Eletrocardiograma

EEG: Eletroencefalografia

EMG: Eletromiografia

EOG: Electrooculograma

ENT: Ear, nose, throat*

ESS: Escala Sonolência de Epworth*

IAH: Índice de apneia-hipoapneia

IAHO: índice de apneia-hipoapneia obstrutiva

IMC: índice de massa corporal

OSA: Obstructive Sleep Apnea*

ORL: otorrinolaringológico

PICO: Population, Intervention, Comparison, Outcome*

PSG: Polissonografia

PSQ: Pediatric Sleep Questionnaire*

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*

QVRS: qualidade de vida relacionada com a saúde

RMN: ressonância magnética do sono induzida por fármacos

TRL: telerradiografia de incidência lateral

TSC: testes de sono em casa

VAS: vias aéreas superiores

*Siglas de nomenclatura mais utilizada na língua inglesa

1. INTRODUÇÃO

2. Síndrome da apneia obstrutiva do sono

2.1. Definição, epidemiologia e etiologia

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (AOS) caracteriza-se pela presença de episódios repetidos de obstrução parcial ou total das vias respiratórias superiores, com movimentos constantes da parede torácica. Este distúrbio manifesta-se por sintomas e sinais como o ressonar e a sonolência diurna, entre outros.^(1,2)

Este distúrbio quando não tratado pode levar a um elevado risco de doença cardiovascular, que pode mesmo ser fatal. Esta condição está relacionada com o risco de dislipidemia, diabetes e alterações cognitivas. A AOS condiciona a qualidade de vida, uma vez que interfere com o estado emocional e alterações de humor, o que conduz a episódios de cansaço e fadiga extremos, contribuindo para aumentar a vulnerabilidade a acidentes de viação e de trabalho. Segundo a Academia Americana de Medicina do Sono (AASM), os parâmetros para identificar a gravidade da ASO baseiam-se no número de eventos apneicos por hora registadas no exame do sono, obtendo assim o Índice de Apneia e Hipopneia (IAH). Podem variar de um grau mais ligeiro com 5 e 15 ocorrências por hora em que estão presentes eventos respiratórios ocasionais durante o sono, moderado com 15 e 30 ocorrências por hora ou um grau mais grave em que o número de ocorrências é superior a 30 por hora, em que as apneias são frequentes durante a noite e estão associadas a hipoventilação e insuficiência respiratória.⁽³⁾

Uma vez que as perturbações respiratórias ocorrem durante a noite, a AOS pode permanecer oculta durante muito tempo e as consequências refletem-se nos sinais e sintomas noturnos e diurnos.

Uma das funções vitais do ser humano é a respiração. A respiração permite o transporte do oxigénio para as células, bem como a eliminação do dióxido de carbono, processo essencial para as atividades metabólicas dos seres humanos. Qualquer alteração neste processo pode provocar problemas de saúde.⁽⁴⁾

A AOS pode ocorrer em qualquer idade, mas este fator e o número de eventos de apneia do sono são tipicamente mais elevados nos idosos do sexo masculino comparativamente aos adultos de meia-idade. A incidência de AOS no sexo masculino prende-se, em grande parte a uma maior concentração de gordura corporal na parte superior do corpo, principalmente no abdómen e pescoço. Contudo, no sexo feminino, o controlo hormonal assume grande importância, pelo que a menopausa é

considerada um fator predisponente para o desenvolvimento da apneia obstrutiva do sono (AOS) nas mulheres. Para além deste fato, após a menopausa, hormonas femininas, como a progesterona e o estrogénio, começam a desempenhar um papel menos protetor nesta condição. ⁽⁵⁾

Na tabela 1 são apresentados os sintomas mais comuns desta patologia.

Tabela 1: Sintomas e sinais da AOS

Sintomas durante o dia	Sintomas noturnos
<ul style="list-style-type: none"> • Sonolência ou fadiga diurna • Dificuldades de concentração e de memória a curto prazo • Depressão 	<ul style="list-style-type: none"> • Despertares • Insónias • Nictúria
Respiração obstrutiva	Condições com risco acrescido
<ul style="list-style-type: none"> • Ressonar alto • Engasgamento/aspiração • Apneias testemunhadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Estado da menopausa nas mulheres • Histórico familiar de AOS • Hipertensão • Acidente vascular cerebral • Diabetes mellitus • Consumo de álcool • Hipertensão pulmonar
Sinais	
<ul style="list-style-type: none"> • Obesidade da parte superior do corpo • Espaço aéreo faríngeo congestionado • Retrognatismo • Espaço cricomenal reduzido • Macroglossia • Estreitamento peritonsilar lateral • Edema dos membros inferiores • Hiperplasia tonsilar • Pontuação de Mallampati elevada 	

Abbasi A *et al.*, 2021 ⁽⁶⁾ estudou a prevalência da AOS em todo o mundo, utilizando dados de 16 países (Brasil, Alemanha, Espanha, China, Suíça e Estados Unidos) com, aproximadamente, 1 bilhão de pessoas com idades compreendidas entre os 30 e os 65 anos afectadas pela AOS. Destes, cerca de 425 milhões são consideradas portadoras de AOS moderada a grave. Na América do Norte, a prevalência de DRS é de 10% no sexo masculino, em comparação com 3% entre as mulheres do mesmo

grupo etário. No grupo etário dos 50-70 anos, a prevalência é de 17% entre os homens, em comparação com 9% entre as mulheres da mesma faixa etária. ⁽⁶⁾

Nas crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 8 anos, estima-se que 10 a 12% sofram de distúrbios respiratórios obstrutivos do sono (DROS), uma condição que pode ir desde o simples ressonar até à apneia obstrutiva do sono (AOS), apresentando várias complicações. ⁽⁷⁾

A AOS é uma doença muito comum em idade pediátrica. A sua incidência em crianças é de cerca de 2 a 4% e, muitas vezes, causada pela hipertrofia das adenoides e/ou amígdalas. Estas circunstâncias conduzem a uma redução do lúmen das vias respiratórias superiores, tendo a maioria das crianças cerca de 2-8 anos de idade. Ocorre mais frequentemente em rapazes do que em raparigas. Crianças obesas e afro-americanas são mais vulneráveis à AOS. ⁽⁸⁾

Nas crianças, as alterações craniofaciais são uma das observações mais frequentemente associados à apneia obstrutiva do sono (AOS). Esta associação é claramente evidente em crianças com síndromes caracterizadas por insuficiência da região media da face, como as síndromes de Apert, Crouzon e Pfeiffer, bem como em doentes com hipoplasia mandibular, como se observa nas síndromes de Pierre-Robin e Treacher Collins. Contudo, algumas alterações no complexo craniofacial também podem ocorrer em crianças não sindrómicas. As principais alterações associadas à AOS incluem atresia maxilar, retrusão maxilar e mandibular e alongamento da face. Devido a esta potencial correlação, a cefalometria é reconhecida como um exame de grande importância na análise de doentes com AOS. No entanto, a análise cefalométrica não é válida para o diagnóstico da AOS. ⁽⁹⁾ (consultar a Tabela 2, onde estão descritos os sinais e sintomas comuns da AOS pediátrica).

Os efeitos negativos da AOS não se limitam à vida do doente, na medida que esta condição pode também afectar a sua vida familiar, o seu desempenho no trabalho e até a comunidade em geral. Os sintomas da AOS podem dificultar o sono do doente e afectar negativamente as suas relações pessoais. Além disso, devido à sonolência diurna, o problema pode afectar o desempenho profissional no doente e nas suas tarefas do dia a dia. Muitos acidentes e lesões ocupacionais são causados pela privação de sono. ⁽¹⁰⁾

A obesidade é talvez o fator de risco mais importante para o aparecimento da AOS. Por exemplo, um aumento de 10% no peso corporal está correlacionado com um aumento de 32% no índice de apneia e hipopneia (IAH), enquanto um controlo do

peso reduz a incidência de AOS. Para além deste fato, verifica-se que a massa de tecido adiposo na base da língua e nas paredes laterais da faringe pode facilmente reduzir o diâmetro do lúmen do trato respiratório superior, tornando-o mais propenso a colapsar durante o sono.

O hipotireoidismo e a acromegalia estão também associados a uma maior susceptibilidade de desenvolver AOS.

Anomalias craniofaciais, como retrognatia e insuficiência maxilar, são importantes fatores de risco para a AOS e podem explicar a presença significativa desta patologia em pacientes com estas características.

A história familiar de AOS, a raça, a idade avançada e o consumo de tabaco são outros fatores de risco associados. Também a ingestão de álcool ou de drogas ilícitas (como opiáceos e benzodiazepinas) pode aumentar a prevalências de AOS. ⁽¹¹⁾

A polissonografia (PSG) é um método utilizado no diagnóstico da AOS, bem como na aferição da sua gravidade ao medir parâmetros neurológicos (eletroencefalograma) e cardio-respiratórios durante o sono.

A avaliação da polissonografia num paciente adulto segue os critérios da Academia Americana de Medicina do Sono (AASM, 2014). Segundo esta academia a apneia é a diminuição de mais de 90 por cento no padrão normal do fluxo respiratório durante o sono por mais de 10 segundos. Em 2014, foi publicada a versão 3 do Manual de Avaliação da Academia Americana de Medicina do Sono (AASM, 2014), que incorporou alterações à definição sugerida de hipopneia. Esta definição inclui uma diminuição do fluxo de ar superior a 50 por cento ou uma diminuição do fluxo de ar superior a 30 por cento durante 10 segundos em combinação com uma dessaturação da oxihemoglobina de 3 por cento ou mais ou excitação electro-eco.⁽¹²⁾

Para além das hipopneias, está identificado outro tipo de evento respiratório com obstrução parcial das vias aéreas superiores no paciente com AOS, conhecido como RERA. Este tipo de evento manifesta-se por uma limitação do fluxo aéreo até dez segundos, acompanhada por um aumento progressivo do esforço respiratório, seguido de uma libertação rápida com um despertar electroencefalograficamente correlacionado. Os despertares associados aos eventos respiratórios causam perturbações do sono e têm muitas das consequências que as apneias e hipopneias.
(13,14)

Na avaliação da apneia obstrutiva do sono (AOS) em crianças, a polissonografia (PSG) tipo I é reconhecida como o método de referência. O objetivo desta avaliação

é diagnosticar, reconhecer e estimar vários parâmetros, incluindo o tipo de apneia (obstrutiva, mista ou central), distinguir hipopneias, detetar a resistência das vias aéreas superiores e examinar a fragmentação do sono, entre outros. Toda a apneia ou hipopneia registada por hora durante a PSG em crianças é considerada patológica. A PSG ajuda a classificar a AOS em três graus de gravidade com base no Índice de Apneia e Hipopneia (IAH): ligeiro (IAH 1-4eventos/h), moderado (IAH 5-9eventos/h), grave (IAH \geq 10eventos/h).⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

2.2. Fisiopatologia

Foi demonstrado que umas variedades de características fisiopatológicas influenciam a patogénese da AOS. Estes fenótipos incluem: 1) Fenótipos anatómicos: a) vias aéreas superiores mais pequenas e colapsáveis devido à obesidade e à anatomia das vias aéreas superiores; 2) Fenótipos não anatómicos: a) menor capacidade de resposta dos músculos que dilatam as vias aéreas superiores; b) baixo limiar de alerta respiratório (arousal treshold); c) maior sensibilidade do sistema de controlo ventilatório (loop gain).⁽¹⁸⁾

Na verdade, embora a obesidade e certas características craniofaciais possam contribuir para a obstrução das vias aéreas faríngeas, constituindo assim fatores predisponentes para AOS, as estruturas anatómicas que circundam as vias aéreas superiores permanecem constantes na vigília e no sono. Assim, outras características, referidas como fatores não anatómicos, como hipofunção do músculo dilatador das vias aéreas superiores durante o sono, controlo respiratório instável e um baixo limiar de excitação respiratória são também considerados importantes na patogénese da AOS. Assim, estes fenótipos, que podem variar de indivíduo para indivíduo, deverão ser considerados no tratamento da AOS, direcionando a opções terapêuticas mais eficazes.⁽¹⁹⁾

Os músculos dilatadores da via aérea superior, em condições normais, contraem-se em cada inspiração para neutralizar a pressão negativa gerada na via aérea durante este processo. Existem fatores que podem causar obstrução das vias aéreas superiores ao perturbar este equilíbrio, afectando a eficácia da contração destes músculos. O colapso ocorre devido ao aumento da pressão negativa na via aérea superior no momento da inspiração.⁽²⁰⁾

A pesquisa sobre as diferenças estruturais, fisiológicas e craniofaciais em diferentes contextos étnicos tem-se tornado cada vez mais crucial na identificação de fenótipos comuns ou extremos com elevado risco de AOS. Os componentes esqueléticos e dos tecidos moles craniofaciais são entre os fatores, que, quando alterados, podem aumentar o risco de AOS. Um corpo mandibular mais curto, retrognatismo mandibular, atresia da maxila, base do crânio estreita, osso hioide posicionado inferiormente, face anterior mais longa, associada à hiperdivergência maxilo-mandibular e hiperextensão da cabeça são fatores esqueléticos de risco para a AOS. Relativamente às alterações nos tecidos moles que contribuem para o risco de AOS, podem ser descritas a hipertrofia da língua, da úvula e do palato mole, o aumento do volume da parede lateral da faringe, a redução do espaço aéreo superior e o desequilíbrio entre o tamanho da língua e o seu envelope craniofacial. ⁽¹⁸⁾

Nas crianças, a apneia obstrutiva do sono (AOS) pode ter várias origens, sendo a mais comum a hipertrofia das amígdalas e das adenoides, que ao reduzirem o espaço das vias respiratórias superiores, dificultam a respiração durante o sono. Por esta razão, a amigdalectomia com ou sem adenoidectomia (também conhecida como adenotonsilectomia) é muitas vezes considerado o tratamento de primeira linha. ⁽²¹⁾

Uma alteração anatômica ou uma tendência para o colapso da via aérea superior são algumas das principais causas que podem levar ao desenvolvimento da apneia obstrutiva do sono (AOS). A obesidade acentua este colapso passivo da via aérea, uma vez que contribui para a deposição de tecido adiposo nas áreas circundantes, como o pescoço e os músculos da faringe. O aumento da circunferência do pescoço foi identificado como um fator intimamente relacionado com a gravidade da AOS. O aumento do volume e da gordura na base da língua, a deposição de tecido adiposo nas paredes da faringe, a redução do tamanho das estruturas craniofaciais e o “*rostral fluid shift*” são outros fatores de risco. ⁽²²⁾

A obesidade, mesmo em adolescentes, é um fator de risco que pode causar vários problemas, como a esteatose hepática, a resistência à insulina e a produção de agentes pró-inflamatórios, como a leptina, a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α). Estudos recentes demonstraram que a AOS e a inflamação das vias aéreas superiores estão relacionadas. História clínica de nascimento prematuro ou de gravidez múltiplas, exposição ambiental ao fumo, asma e rinite alérgica são outros fatores de risco relatados. ⁽²³⁾

2.3. Diagnóstico

Muitos distúrbios craniofaciais têm um enorme impacto na apneia obstrutiva do sono (AOS), razão pela qual os médicos dentistas têm um papel crucial no rastreio e na identificação de pacientes de risco. A avaliação de rotina inclui geralmente uma avaliação clínica, uma avaliação dos antecedentes médicos relevantes, imagiologia craniofacial como radiografias panorâmicas, telerradiografia de incidência lateral (TRL) e tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), fotografias 2D ou 3D da face e impressões ou scanner das arcadas maxilar e mandibular. ⁽²⁴⁾

A telerradiografia de incidência lateral (TRL) é um exame imagiológico extremamente útil para analisar as dimensões da via aérea superior. É uma ferramenta de rastreio de baixo custo, não invasiva e de fácil aplicabilidade. No entanto, a medição de todos os parâmetros cefalométricos de cada cefalograma é difícil e exigente. Por conseguinte, a realização de medições cefalométricas simples poderia ser utilizada para rastrear doentes com e sem AOS. Por exemplo, através da análise cefalométrica podemos analisar e descrever o formato da face típico de pacientes com AOS, bem como outras alterações do complexo craniofacial características destes pacientes. ⁽²⁵⁾

Há evidências de que a gravidade da AOS é influenciada pela posição do pescoço, do osso hioide e da mandíbula. Na medicina do sono um dos tópicos mais importantes é a investigação de fatores de previsão cefalométricos em doentes com AOS, bem como de fatores de previsão precoce em crianças, como a morfologia craniofacial, que podem estar relacionados com a patogénese da AOS. Outro aspeto fundamental é a avaliação dos tecidos moles do crânio. Muitos autores têm utilizado a avaliação fotográfica ou a digitalização em 3D da superfície facial para realizar avaliações. ⁽²⁶⁾

O diagnóstico de qualquer doença depende de uma completa e minuciosa história clínica. Antes de encaminhar um doente com apneia obstrutiva do sono (AOS) para exames complementares de diagnóstico, que podem ser mais dispendiosas e invasivas, é importante fazer uma avaliação anamnésica completa.

Nos adultos na fase de rastreio, podem ser utilizados questionários padronizados sobre a AOS para identificar sintomas e fatores de risco associados à AOS. O questionário STOP-Bang, e o Questionário de Berlim, são alguns dos questionários disponíveis para avaliar o risco de OSA. A Escala de Sonolência de Epworth, embora não seja um meio de diagnóstico para a AOS, é amplamente utilizada na prática clínica para o rastrear e avaliar a sonolência. Estes questionários oferecem uma avaliação

subjetiva da quantidade de sonolência que o doente percebe e são rápidos e pouco dispendiosos. ^(27,28)

A polissonografia noturna utilizada para diagnosticar a apneia do sono, avaliar a gravidade do problema e monitorizar a evolução pós-tratamento, nos adultos é um exame com uma duração mínima de seis horas, que requer o registo de muitos parâmetros fisiológicos durante o sono num polígrafo ou num computador. A polissonografia regista variáveis como:

- EEG (eletroencefalograma)
- EOG (electrooculograma)
- EMG (eletromiografia) dos músculos supra-hioideu e masseter
- ECG (eletrocardiograma)
- Variações da pressão arterial (embora as variações noturnas sejam difíceis de medir)
- Fluxo de ar, medido com termosensores ou através da pressão nasal
- Movimentos respiratórios do tórax
- Saturação de oxigénio por oxímetro de pulso
- Eliminação de dióxido de carbono por capnografia
- Sons respiratórios
- Pressão endo-esofágica, refletida pela pressão intratorácica
- Eletromiografia dos músculos tibiais
- Posições do corpo

No relatório polissonográfico podem ser obtidas muitas informações importantes para o diagnóstico da AOS e para a compreensão clínica do doente, tais como pormenores sobre a arquitetura do sono, uma análise respiratória e oximétrica e dados adicionais como arritmias ou movimentos dos membros. ⁽²⁹⁾

Nas crianças, a AOS é diferente do ressonar primário (ressonar sem obstrução do ar). O ressonar, a apneia observada, a respiração bucal e o aumento das amígdalas são os sintomas e sinais mais frequentemente avaliados, mas a sua precisão diagnóstica varia muito (Tabela 2). ⁽³⁰⁾

Tabela 2: Sinais e sintomas comuns de AOS pediátrica*

Historial
<ul style="list-style-type: none">• Ressonar frequente (≥ 3 noites por semana)• Respiração difícil durante o sono• Estertores, ruídos de respiração e/ou episódios observados de apneia• Enurese do sono (especialmente enurese secundária)• Dormir numa posição sentada ou com o hiper extensão do pescoço• Cianose nas pontas dos dedos• Dores de cabeça ao acordar• Perturbação de défice de atenção e hiperatividade• Problemas de aprendizagem
Exame físico
<ul style="list-style-type: none">• Hipertrofia das amígdalas• Peso insuficiente ou excesso de peso• Fácies adenoideana• Micrognatia e/ou retrognatia• Palato ogival• Falha no crescimento• Hipertensão• Enurese após pelo menos 6 meses de continência

*De acordo com a Academia Americana de Pediatria.

A polissonografia (PSG) tipo I, é o *Gold standard* amplamente aceite para o diagnóstico da AOS em crianças e nos adultos. Tem-se trabalhado muito para desenvolver instrumentos de pontuação clínica que possam prever com exatidão a probabilidade de diagnóstico de AOS em crianças, uma vez que a pesquisa não é facilmente acessível em instalações de cuidados de saúde fora das clínicas pediátricas especializadas em medicina do sono. Um esforço significativo tem sido dedicado ao desenvolvimento de ferramentas de pontuação clínica que possam prever com precisão a probabilidade de um diagnóstico de AOS em crianças. Os adultos e as crianças diferem no estadiamento do sono, na pontuação respiratória e na avaliação da gravidade.^(31,32)

Também o exame físico preliminar nas crianças é de extrema importância aquando da realização da história clínica. Em crianças e adolescentes, os questionários tornam-se um meio útil para identificar quais os pacientes que necessitam de investigação diagnóstica adicional, na medida em que os mesmos permitem rastrear os doentes que requerem exames complementares de diagnóstico, como por

exemplo, PSG. O Questionário Pediátrico do Sono (PSQ), que tem sido reconhecido como um potencial instrumento de rastreio, é uma ferramenta de avaliação útil para o ortodontista. O PSQ é muitas vezes a primeira abordagem, especialmente nos pacientes sem história conhecida de AOS. Como uma ferramenta de diagnóstico alternativa, é utilizado o OSA-18 para avaliar a gravidade da AOS, após ter sido detetada a existência de uma ligação entre uma qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) menos satisfatória e a gravidade da AOS. É um questionário prático concebido para ser utilizado em ambulatório e tem como objetivo avaliar a forma como a AOS afecta a qualidade de vida nas crianças. As suas perguntas abrangem cinco domínios diferentes: perturbações do sono, sintomas físicos, sintomas emocionais, funcionamento diurno e preocupações dos prestadores de cuidados. Existem também outros instrumentos de rastreio importantes, como por exemplo questionário I'M SLEEPY e a Escala de Sonolência de Epworth para crianças e adolescentes que também podem ser utilizados para avaliar a existência de problemas de sonolência. No entanto, este último não consegue identificar causas específicas de sonolência diurna.⁽³³⁻³⁶⁾

Um exame do foro otorrinolaringológico (ORL) é de extrema importância e deve ser associado após a avaliação clínica e anamnese. A presença de hipertrofia amigdalina é investigada através de um exame clínico objetivo, no qual se utiliza a escala de Brodsky, que avalia a dimensão das amígdalas, e a classificação de Mallampati modificada por Friedman, que avalia o grau de obstrução das vias aéreas pela língua. A primeira determina a percentagem do volume da orofaringe ocupada pelas amígdalas, enquanto a segunda determina o grau de obstrução causado pela língua na via aérea.^(35,37,38)

Atualmente, os testes de sono em casa (TSC) identificam a AOS utilizando uma variedade de sensores. Os TSC baseados em sensores cardiovasculares identificam a AOS utilizando a frequência de pulso, a variabilidade da frequência cardíaca, o tempo de trânsito do pulso e a tonometria arterial periférica. No entanto, como a AOS ligeira é mais comum nas crianças e o dispositivo pode não identificar a AOS em crianças, a investigação específica sobre o papel dos testes do sono em casa nas crianças é limitada e muitas vezes ineficaz. Os dispositivos de monitorização portáteis têm algumas limitações, tais como um número limitado de canais de avaliação e uma sensibilidade insuficiente para detetar a dessaturação de oxigénio. Assim, é

necessário efetuar mais estudos para confirmar a eficácia destes instrumentos. Desta forma, para uma avaliação mais completa, pode ser necessária a capnografia.^(32,39)

A capnografia é utilizada para avaliar a concentração de CO₂ nos gases respiratórios, ilustrando a forma de onda e obtendo dados quantitativos através da utilização da capnometria. Para a avaliação da ventilação, este método não invasivo é essencial. É também uma parte importante da monitorização de crianças sedadas e de doentes com doenças respiratórias.⁽⁴⁰⁾

A laringoscopia flexível com despertar, a endoscopia do sono induzida por fármacos (DISE) e a ressonância magnética (RMN) do sono induzida por fármacos são ferramentas de diagnóstico adicionais utilizadas para identificar os locais anatómicos de obstrução da AOS.⁽⁴¹⁾

2.4. Importância dos parâmetros cefalométricos

A cefalometria, por si só não permite fornecer os dados necessários para o diagnóstico da AOS, uma vez que não faculta a identificação e quantificação quer da apneia quer da hipopneia. Porém, por meio do reconhecimento de alterações craniofaciais, identificáveis pela cefalometria, pode auxiliar no diagnóstico e na terapêutica, fornecendo maiores informações sobre indivíduos predispostos ao desenvolvimento da AOS.⁽⁴²⁾

A telerradiografia de incidência lateral (TRL) é um método comumente utilizado, sendo um exame de rotina no diagnóstico e planeamento do tratamento ortodôntico, fiável e de baixo custo que permite uma avaliação da anatomia facial através da análise cefalométrica das estruturas craniofaciais, no qual a dose de radiação é muito inferior à da tomografia computadorizada (TC). Além disso, apesar do facto da TRL ser um exame bidimensional, tem uma precisão suficiente para identificar potenciais locais de obstrução num plano sagital, mesmo em tecidos moles.⁽⁴³⁾

A telerradiografia e a análise cefalométrica, que fazem parte da documentação ortodôntica, são ferramentas reconhecidas para o rastreio das características esqueléticas, dentárias e dos tecidos moles. A análise cefalométrica de Ricketts e Jarabak são as principais escolhas, porque ambas são frequentemente utilizadas para identificar o padrão de crescimento craniofacial. Os parâmetros cefalométricos são úteis para planear e otimizar os planos de tratamento, influenciando a escolha de terapias ortodônticas, cirurgia maxilofacial e/ou outros tratamentos específicos. Os

parâmetros amplamente conhecidos associados à AOS são numerosos. Contudo, nem todos concordam exactamente com os resultados da PSG (polissonografia), que é o método de diagnóstico de referência para a apneia obstrutiva do sono (AOS). Atualmente, não existem métodos bem definidos para identificar pacientes de risco de AOS, com base em telerradiografias laterais. A criação de tais métodos seria extremamente útil como ferramenta de diagnóstico para distinguir entre indivíduos com AOS e aqueles sem AOS. ^(44,45)

Várias características craniofaciais descobertas, principalmente através de estudos cefalométricos têm sido associados, embora de forma inconsistente, ao sucesso terapêutico com o uso de dispositivos de avanço mandibular (DAM). Estes incluem a retrusão mandibular, um aumento do ângulo do plano mandibular, um aumento do comprimento do palato mole e um aumento da distância entre o osso hioide e o plano mandibular. ⁽⁴⁶⁾

A análise cefalométrica pode ajudar na determinação e correção da gravidade das discrepâncias esqueléticas e dentárias. ⁽⁴⁷⁾

2.5. Objetivos do estudo

Com este trabalho, pretende-se a revisão de forma sistemática da literatura científica atualmente publicada sobre a apneia obstrutiva do sono (AOS) em crianças e adultos. A pesquisa considera não só as principais características da doença, mas também outras causas e fatores relacionados que podem ter um impacto epidemiológico e fisiopatológico. O objetivo do estudo é identificar fatores esqueléticos e dos tecidos moles que possam contribuir para o colapso faríngeo da AOS. Os parâmetros cefalométricos das análises craniofaciais são, por si só, indicativos de alterações e padrões negativos de crescimento que podem favorecer ou agravar o aparecimento da AOS.

Assim, pretende-se com esta investigação determinar os parâmetros cefalométricos esqueléticos e de tecidos moles mais utilizados e associados a estes padrões e que podem indicar doença respiratória obstrutiva associada ao sono.

Este trabalho pretende também destacar a importância do diagnóstico precoce da AOS em crianças e jovens, uma vez que ao não ser monitorizada e tratada atempadamente e de forma correta, pode ter consequências negativas para a saúde dos pacientes na idade adulta. Assim, essencial que os médicos dentistas, possuam

as competências e ferramentas necessárias para rastrear, diagnosticar e tratar a AOS em contextos multidisciplinares.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia subjacente a esta análise da literatura será explicada de seguida. As diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review) e o modelo PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) para a questão de investigação, foram utilizadas para criar a presente revisão sistemática.^(48,49) Esta revisão sistemática foi registada no PROSPERO (*International Prospective Register of Systematic Reviews* do *Centre for Reviews and Dissemination* da *University of York, National Institute for Health Research, United Kingdom*), com o número CRD42023493280 (Anexo I) e foi colocada na plataforma OSF.

3.1. Questão de investigação

O primeiro passo é a formulação da questão de investigação, de acordo com as regras para a realização de uma revisão sistemática. Desta forma, o objetivo desta revisão sistemática é dar resposta a uma pergunta específica formulada no formato PICO (População, Intervenção, Controlo, Resultados): "Quais os fatores preditivos cefalométricos de AOS em indivíduos (crianças e adultos) com diferentes graus de severidade de AOS face a indivíduos sem AOS?"

Tabela 3: Modelo PICO

P	Crianças e adultos com síndrome de apneia obstrutiva do sono.
I	Parâmetros cefalométricos em pacientes com AOS de diferentes graus de severidade.
C	Comparação entre grupos de pacientes sem AOS ou com AOS.
O	Avaliação do risco de apneia obstrutiva do sono, bem como os métodos e instrumentos utilizados para avaliar os parâmetros cefalométricos.

3.2. Estratégias de pesquisa

A revisão da literatura foi efetuada através da exploração das bases de dados Pubmed/Medline®, Web of Science®, Scopus® e Science direct® de modo a obter publicações dos últimos 5 anos. Foram utilizados os operadores booleanos AND e OR para maximizar os resultados da pesquisa.

A pesquisa foi efetuada através da combinação dos termos referidos e da aplicação dos filtros relevantes. Além disso, foi efetuada uma pesquisa manual nas referências bibliográficas dos artigos incluídos, a fim de identificar outras publicações relevantes. A estratégia de pesquisa foi adaptada para responder às características específicas de cada base de dados:

- **PubMed:** (obstructive sleep apnea) AND (OSA) AND (analysis cephalometric) AND (adult) OR (children).
- **Science direct:** (obstructive sleep apnea) AND (OSA) AND (analysis cephalometric) AND (adult) OR (children).
- **Web of Science:** (obstructive sleep apnea) AND (OSA) AND (analysis cephalometric)).
- **Scopus:** TITLE-ABS-KEY== (obstructive sleep apnea) AND (OSA) AND (airway obstruction) AND (polysomnography) AND (cephalometric analysis) AND (sleep apnea).

3.3. Critérios de inclusão e exclusão

Na tabela 4, podem ver-se os critérios de inclusão e exclusão que orientaram o autor na seleção da evidência científica, a fim de realizar uma pesquisa adequada e fornecer respostas mais específicas à pergunta de investigação.

Tabela 4: Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none">• Amostra representativa de crianças e adultos.• Inclusão de crianças/adultos com AOS por polissonografia (PSG).• Estudos efetuados em seres humanos.• Localização do osso hioide.• Artigos publicados nos últimos 5 anos.• Artigos publicados em inglês, português e italiano.• Medição de parâmetros utilizando CBCT e análise cefalométrica 2D.• Parametros cefalométricos mandibulares e VAS.	<ul style="list-style-type: none">• Participantes com síndrome craniofacial.• Ausência de avaliação craniofacial.• Estudos sem relato de uma associação/correlação específica entre os achados cefalométricos;• Artigos com dados incompletos;• Estudos sem diagnostico com exame de sono por polissonografia (PSG).• Artigos anteriores não incluindo 2018.• Artigos cujo abstract não esteja de acordo com o tema da tese ou apenas que mencionem título e abstract.• Systematic review and scoping review.

Através da utilização do coeficiente Kappa de Cohen, foi medida a concordância entre os examinadores, o que conduziu a um resultado quase perfeito. De acordo com a Tabela 5, o coeficiente correspondente foi calculado e interpretado. Em caso de desacordo, é solicitada a opinião de um terceiro revisor. ⁽⁵⁰⁾

Tabela 5: Interpretação do Coeficiente de Kappa de Cohen

Valor de Kappa	Nível de concordância
0 - 0,20	Nenhum
0,21 – 0,39	Mínimo
0,40 – 0,59	Fraco
0,60 – 0,79	Moderado
0,80 – 0,90	Forte
Superior a 0,90	Quase perfeita

3.4. Seleção dos estudos

A elegibilidade dos estudos identificados foi avaliada em duas fases: a fase 1 envolveu a triagem de títulos e resumos e a fase 2 envolveu a revisão de textos completos, ambas conduzidas contra os critérios de elegibilidade por um revisor (D. R.) e verificadas independentemente por um segundo revisor (S. F. R.). Durante a primeira fase, os títulos e resumos dos estudos foram avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão. Na segunda fase, os textos completos dos artigos que passaram na primeira fase foram analisados pelos mesmos revisores, utilizando os mesmos critérios de elegibilidade. Em caso de desacordo em qualquer uma das fases, um terceiro revisor (A. R. C.) resolveu a questão através de discussão, levando à decisão final.

3.5. Extração dos dados

Os dados foram extraídos dos artigos selecionados pelos revisores de forma independente. Para os comparar, os dados foram analisados em profundidade. E a seguinte informação foi obtida a partir dos dados recolhidos: autores, título do artigo, ano da publicação, revistas, tipo de estudo, a população envolvida (idade, género e tamanho da amostra), o diagnóstico, os principais resultados, os parâmetros cefalométricos mais utilizados e as principais conclusões de cada estudo.

3.6. Avaliação da qualidade dos estudos

Dois investigadores avaliaram de forma independente a qualidade dos estudos incluídos nesta revisão. A *checklist* de Downs e Black foi utilizada para efetuar a avaliação da qualidade metodológica. Está dividida em cinco grupos: Relato, Validade Externa, Validade Interna - Viés, Validade Interna - Confundimento e Poder. Para além dos grupos de Validade Externa, Validade Interna - Viés e Validade Interna - Confundimento, os 27 itens da lista de verificação recebem uma pontuação de 0 (não), 1 (sim) ou a opção "incapaz de determinar", enquanto o item 5 recebe uma pontuação de 0 (não), 1 (parcialmente) ou 2 (sim). O item 27 é o único componente do grupo de poder. Os estudos são classificados como de "excelente qualidade" com uma pontuação entre 26 e 28, de "boa qualidade" com uma pontuação entre 20 e 25, de "qualidade moderada" com uma pontuação entre 15 e 19 ou de "má qualidade" com uma pontuação ≤ 14 .⁽⁵¹⁾

4. RESULTADOS

4.1. Seleção dos estudos

Após realizar uma pesquisa inicial com os termos e equações mencionados na estratégia de pesquisa, identificamos um total de 186 artigos. Esses artigos foram obtidos a partir de diferentes fontes, incluindo 2 da Pubmed/Medline®, 52 da Web of Science®, 38 da Scopus® e 65 da Science direct®. Para garantir a qualidade e evitar duplicações, excluímos 48 artigos duplicados, resultando em um total de 138 artigos. Posteriormente, efetuou-se uma seleção com a leitura do título, o que nos levou a excluir 87 artigos, da qual resultaram 51 artigos para a leitura integral. Destes 51, foram excluídos 5 por inaccessão ao artigo completo e 12 por não cumprirem os critérios de inclusão/exclusão. Assim, esta revisão sistemática inclui 10 artigos finais, como se pode ver na Figura 1. Após realizar a leitura completa dos 10 artigos incluídos na revisão sistemática, sintetizamos as informações e os dados extraídos. Todas as informações relevantes desses artigos estão presentes nas tabelas 6, 7, 8, 9 e 10.

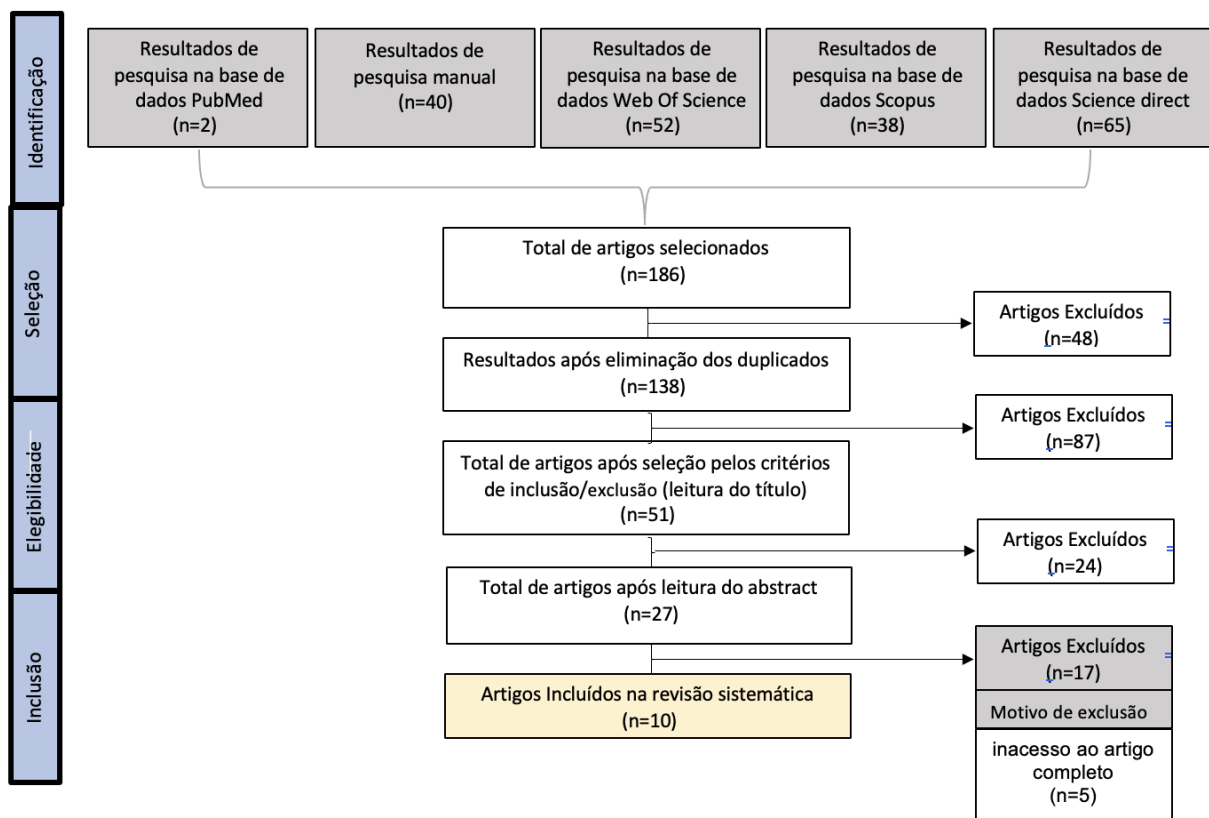


Figure 1: Fluxograma (PRISMA)

3.5. Avaliação da qualidade dos estudos

Para avaliar a qualidade dos estudos foi utilizada uma versão modificada da lista de verificação de Downs e Black (Anexo II), sendo a classificação de cada estudo determinada pela pontuação total obtida. Dos estudos avaliados, três foram considerados de "Boa Qualidade" e sete foram classificados como de "Qualidade Moderada", como mostra a Tabela 6.

Tabela 6: Avaliação de qualidades dos estudos com a checklist Downs e Black modificada

Estudo	Reportação	Validade Externa	Validade Interna – Viés	Validade Interna – Confusão	Poder	Pontuação Total	Classificação
1	9	3	4	2	1	19	M
2	10	3	4	2	1	20	B
3	8	3	5	2	1	19	M
4	10	3	5	2	1	21	B
5	8	2	5	2	1	18	M
6	7	3	4	2	1	17	M
7	8	2	5	2	1	18	M
8	9	2	5	2	1	19	M
9	10	2	4	2	1	19	M
10	10	2	5	2	1	20	B

Legenda: M-moderado; B-bom

Tabela 7: Artigos selecionados

Artigo	Autor, ano	Nome	Revista
1	Jo J H <i>et al.</i> , 2022 ⁽⁵²⁾	Hyoid bone position as an indicator of severe obstructive sleep apnea	BMC Pulmonary Medicine
2	Xu Q <i>et al.</i> , 2023 ⁽⁵³⁾	Craniofacial and upper airway morphological characteristics associated with the presence and severity of obstructive sleep apnea in Chinese children.	Frontiers in Pediatrics
3	Stipa C <i>et al.</i> , 2020 ⁽⁵⁴⁾	Relationship between cephalometric parameters and the apnoea–hypopnoea index in OSA patients: a retrospective cohort study	European Journal of Orthodontics
4	Galeotti A <i>et al.</i> , 2019 ⁽⁵⁵⁾	Correlation between cephalometric variables and obstructive sleep apnoea severity in children	European Journal of Pediatric Dentistry
5	Tepedino M <i>et al.</i> , 2020 ⁽²⁶⁾	Craniofacial morphology in patients with obstructive sleep apnea: cephalometric evaluation	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology
6	Manrikyan G E <i>et al.</i> , 2023 ⁽⁵⁶⁾	Association between the Obstructive Sleep Apnea and Cephalometric Parameters in Teenagers.	Journal of Clinical Medicine
7	Pollis M <i>et al.</i> , 2022 ⁽⁴³⁾	Correlation between Apnea Severity and Sagittal Cephalometric Features in a Population of Patients with Polysomnographically Diagnosed Obstructive Sleep Apnea.	Journal of Clinical Medicine
8	Lee Y H <i>et al.</i> , 2020 ⁽⁵⁷⁾	Craniofacial, dental arch morphology, and characteristics in preschool children with mild obstructive sleep apnea.	Journal of Dental Sciences
9	Ahmadi K <i>et al.</i> , 2022 ⁽⁵⁸⁾	Evaluation of cephalometric indices in patients with obstructive sleep apnea in comparison with healthy individuals.	Advances in Oral and Maxillofacial Surgery
10	Soares M M <i>et al.</i> , 2022 ⁽⁹⁾	Association between the intensity of obstructive sleep apnea and skeletal alterations in the face and hyoid bone.	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

Tabela 8: Descrição do que foi observado nos artigos (Exames efetivos, Análise subjetiva e Medidas Antropométricas)

Artigo	Tipo de estudo	Exames efetivos	Avaliação subjetiva	Medidas antropométricas
1	Retrospectivo	Polissonografia (PSG)	História medica, exame físico, exame de sono em ambulatório (polissonografia de nível I (PSG)), Escala Epworth (ESS), Imagens das vias aéreas superiores (radiografias laterais, cefalometria), análise craniofacial, índice de apneia-hipopneia (IAH) ≥ 5	BMI, peso, altura, circunferência do pescoço
2	Prospetivo observacional	Polissonografia (PSG)	Pediatrics Sleep Questionnaire (PSQ), cefalometria, análise craniofacial.	Idade, BMI
3	Coorte-retrospectivo	Polissonografia (PSG)	Cefalometria, análise craniofacial, IAH maior ou igual a 5 com sintomas/sequelas ou IAH maior ou igual a 15.	Idade, BMI
4	Caso- controle	Polissonografia (PSG),	Radiografia lateral, análise craniofacial, exames ortodônticos (classe molar e dos caninos, a presença de mordida cruzada posterior, overjet e overbite) e otorrinolaringológicos (ORL) (nasofaringoscopia flexível de fibra ótica, Escala de Brodsky), Ear-Nose-Throat (ENT).	Idade
5	Retrospectivo	Polissonografia (PSG)	Escala de sonolência de Epworth (ESS), cefalometria, análise craniofacial.	Idade, BMI
6	RCT	Polissonografia (PSG)	Anamnese, cefalometria, análise craniofacial, exames ortodônticos.	Idade
7	Prospetivo	Polissonografia (PSG)	Escala de sonolência de Epworth (ESS), índice de apneia-hipopneia (AHI), a dessaturação de oxigênio (SatMin), cefalometria, radiografias laterais.	BMI
8	RCT	Polissonografia (PSG)	Radiografias cefalométricas laterais, cefalometria, impressões do arco dentário, questionários de sono pediátrico OSA-18 in pediatrics.	BMI, altura, peso
9	Caso-controle	Polissonografia (PSG)	Escala de sonolência de Epworth (ESS), questionários STOP-BANG (SBQ), radiografias cefalométricas laterais, análise craniofacial.	BMI, idade
10	RCT	Polissonografia (PSG)	Exames otorrinolaringológica, radiografias cefalométricas laterais, análise craniofacial, hipertrofia adenoide (endoscopia nasal), hipertrofia tonsilar (Escala de Brodsky).	BMI

Tabela 9: Descrição da conclusão de cada estudo e anexos dos parâmetros cefalométricos analisados

Artigo	Conclusão do estudo	Parâmetros cefalométrico analisados
1	A distância entre o osso hioide e o plano mandibular derivada da análise cefalométrica como um parâmetro diagnóstico complementar é útil e tem poder suficiente para diferenciar pacientes com AOS graves com base em extensos resultados padrão do PSG	H- MP, H-C3, NAS, SPAS, MPAS, IPAS, HAS.
2	A hipertrofia adenoideia é um fator significativo associado à AOS em crianças em idade pré-escolar, mas na infância tardia a obesidade torna-se o principal contribuinte. As variáveis do esqueleto craniofacial, como o ângulo SNB, a altura do ramo, o ângulo gonial inferior e a posição do hioide, também estão associadas à AOS, oferecendo indicações úteis para o reconhecimento de crianças em risco.	SNA, SNB, ANB, S-N, S- Ar, Ar- Go, Go- Me, SA, AA, GA, LGA, Sum, NP, OP, A, N, A/N, H- RGN, H- FP.
3	O comprimento do palato mole e a posição vertical do osso hioide foram preditores significativos do IAH em adultos caucasianos com AOS.	SNA, SNB, ANB, SN- GoMe, SPAS, MAS, PAS, H- C4ia, MP- H, SPT, PNS- P, TGH, TGL, Goc- Me.
4	Existe uma correlação significativa entre a discrepância maxilo-mandibular e a gravidade da apneia obstrutiva do sono (AOS), bem como uma relação entre a largura reduzida da nasofaringe e o aumento do padrão de crescimento hiperdivergente.	SNA, SNB, ANB, SN, Go- Me, MP/SN, PP/MP, Ar- Go- Me, P-A face height (S-Go/N-Me), ad1-PNS, ad2-PNS, pas-ppas.
5	A apneia obstrutiva do sono (AOS) parece estar correlacionada com uma posição alterada das estruturas craniofaciais. Um comprimento mandibular reduzido (Co-Gn), que se correlaciona fortemente com a dimensão sagital da base do crânio. O aumento da rotação vertical de todo o complexo craniofacial apresenta uma fraca correlação com o Índice de Apneia-Hipopneia (IAH).	N-BA, Co-Gn, SNA-SNP, MXL-BL, MXL-Co-Gn,
6	Muitas vezes, a AOS não está associada a sintomas como alterações de comportamento, hiperatividade diurna e dificuldades escolares. É essencial que os ortodontistas, recolham cuidadosamente a história clínica do doente e utilizem questionários específicos para identificar problemas de comportamento e de sono. A função muscular facial e a abertura das vias respiratórias devem ser tidas em conta durante o tratamento ortodôntico.	SNA, SNB, ANB, Ar- Go- Me, BaSN, EbTt, MPH, NSH, MnPI, MxPL, PAS1, PAS2, PAS3, PAS min, AH- C3H, U1NA, L1NB, EbTt, Overjet, Overbite.
7	Não existem associações significativas entre a gravidade das pontuações do IAH em doentes com AOS e parâmetros craniofaciais específicos, com exceção de uma correlação negativa com o ângulo goníaco e o espaço nasofaríngeo.	SNA, SNB, ANB, Ar- Go^Me, Ar- Go/N-Me, Ar-Go/N-Me, Na-Me, MP^S-Na, S- Go, Go- Gn, Ar- Go, Mp- H, H- PAS, VPAS, PAS, SNP- P.
8	As crianças pequenas com apneia obstrutiva do sono (AOS) ligeira apresentam roncos mais altos, oscilações emocionais e uma discrepância significativa entre a maxila e a mandíbula. A morfologia das arcadas dentárias não difere significativamente das crianças sem AOS.	SNA, SNB, ANB, SN-PP, SN-MP, AFH, Overjet, Overbite, MinRPA, MinRGA, SPL, MPT, TGL, TGH, MPH.
9	A gravidade da AOS está principalmente relacionada com a retrusão mandibular, indicando a necessidade de mais estudos para o planeamento pré-cirúrgico.	SPW, SPL, TL, H- PH, H- PNS, H- MP, SPAS, LPAS, ML, RL SNA, SNB, ANB, MP, G.
10	A posição baixa e posterior do osso hioide, que leva ao alongamento e estreitamento da faringe, parece ser um fator predisponente para a AOS em crianças.	N- Me, N- ENA, ENA- Me, S- Go, HYS, HYMP, horiz.d-H, vert.d-H, C3- H.

Tabela 10: Características dos estudos incluídos

Artigo	n° de participantes e gênero	Idade	Índice AOS	Etnia	Resultados principais	Parâmetros angulares
1	Total: 133 (113 M e 20 F) AOS ligeira a moderada: 86 (81,4% M) AOS grave: 47 (91,5% M)	faixa etária: ≥ 20 idade média: 41,5±12,9; AOS ligeira a moderada: 41,5±12,9; AOS grave: 48,4±10,0.	IAH= ≥5	NI	Nos pacientes com AOS grave, foi demonstrada uma posição inferior do osso hioide em relação ao plano mandibular (grupo AOS grave, distância média= 21,9±6,2 e grupo AOS ligeira a moderada= 19,2±5,2mm). No grupo com AOS grave, a distância do osso hioide à terceira vértebra (C3) e do osso hioide ao mento foi maior (H- C3= grupo AOS grave, distância média= 43,8±5,2 e grupo AOS ligeira a moderada= 42,4±5,8mm), H- Me= grupo AOS grave, distância média= 43,4±7,4 e grupo AOS ligeira a moderada= 42,4±7,2mm).	H- MP: grupo AOS grave= 21.9±6.2 grupo AOS ligeira a moderada= 19,2±5.9; SPAS: grupo AOS grave= 10.9±3.0 grupo AOS ligeira a moderada= 12,1±7.7; H-C3: grupo AOS grave= 43,8±5.2 grupo AOS ligeira a moderada= 42,4±5.8;
2	Total: 159 AOS: 82 Controlo: 77 5-7 anos: grupo controlo: 30 (40% F) Grupo AOS: 28 (68% F) 8- 10 anos: grupo controlo: 47 (43% F) Grupo AOS: 54 (44% F)	faixa etária: 5 – 10 idade média: 5-7 anos: grupo controlo: 6,24 ± 0,83 Grupo AOS: 6,14 ± 0,88 8- 10 anos: grupo controlo: 8,82 ± 0,85 Grupo AOS: 8,87 ± 0,92	5-7 anos: grupo controlo: IAHO= NI Grupo AOS: IAHO= 5,49±3,49; 8- 10 anos: grupo controlo: IAHO= NI Grupo AOS: IAHO= 5,59±5,02.	Chinês	No grupo de crianças de 5 a 7 anos de idade com AOS, um aumento nas adenoides (A) e na relação A/N e uma redução no ângulo SNB, nasofaringe (NP), orofaringe (OP) e nasofaringe óssea (N) foram evidentes em comparação com aquelas sem AOS. No grupo etário dos 8-10 anos, as crianças com AOS apresentavam um rácio A/N elevado, uma orofaringe (OP) mais pequena e um ângulo SNA e SNB reduzidos. Uma menor altura do ramo mandibular (Ar-Go) foi evidente nas crianças com AOS em comparação com os indivíduos do grupo de controlo.	5-7 anos: grupo controlo: SNA= 81.1±3.2, SNB= 78.2±3.3, ANB= 3.4±3.1, Go- Me= 54.9±3.8; Grupo AOS: SNA= 79.2±4.1, SNB= 75.2±3.9, ANB= 4.1±4.3 Go- Me= 54.0±6.7. 8- 10 anos: grupo controlo: SNA= 82.2±1.1, SNB= 78.1±1.2, ANB= 3.9±1.2, Go- Me= 56.5±0.2, Grupo AOS: SNA= 79.7±0.5, SNB= 75.3±0.5, ANB= 34.2±0.5, Go- Me= 58.5±0.8.
3	Total: 253 M: 230 (90,9%)	faixa etária: > 20 idade média: 49,9±10,1	IAH= 33,9±19,8,	Caucasianos	Nos adultos com AOS, o comprimento do palato mole e a posição vertical do osso hioide são fatores de previsão do IAH. Apenas o MP-H e o PNS-P apresentaram uma correlação significativa com o IAH.	NI
4	Total: 62 (23 M (48,95) e 24 F (51,1%)) AOS ligeira: 10 AOS moderada: 9 AOS severa: 28	faixa etária: 3- 11 idade média: 5,75±1,99	IAHO= 12.6±9.1	NI	Com um rho de 0,32 e um p=0,023, existe uma correlação entre a discrepância maxilo-mandibular, medida pelo ângulo ANB, e a gravidade da apneia obstrutiva do sono (AOS) em crianças. Foi observado um aumento da discrepância maxilo-mandibular esquelética na direção vertical e uma redução da largura da nasofaringe.	SNA= 81,5±4,2, SNB= 75.7±4.1, ANB= 5.7±2.6, Go- Me= 59.4±7.0.

5	Total: 84 (73 M e 11 F)	faixa etária: 30 – 60 idade média: 50,4 anos	IAH= 20.2±2.2	NI	O comprimento da mandíbula e da base do crânio (N-Ba), juntamente com o comprimento mandibular reduzido (Co-Gn), estão associados à AOS em doentes com esta condição. Existe uma ligeira correlação entre o valor do IAH e o aumento da rotação vertical de todo o complexo craniofacial.	NI
6	Total: 41 (35 M e 6 F)	idade média: 15,8±1,08	IAH da coluna vertebral: <0.001 IAH não espinhal: 0.001	Indo-europeu e grupo étnico arménio	Adolescentes com AOS e oclusão distal apresentaram diferenças morfológicas importantes. A posição distal da mandíbula em relação à base anterior do crânio foi indicada pelo ângulo SNB de $79,4 \pm 3,1^\circ$ ($P < 0,001$). Um requisitos para a retrognatismo mandibular é um SNA superior ao normal ($83,5 \pm 3,03^\circ$) e ANB $4,3 \pm 1,9^\circ$ ($P < 0,001$) (relação entre maxilar superior e inferior), ArGoGn foi de $130,47 \pm 8,99^\circ$ ($P < 0,001$) (preditor de crescimento) e AH-C3H foi de $32,69 \pm 5,8$ ($P < 0,001$), estavam alterados. O overjet foi de $4,01 \pm 2,06$ e o overbite foi de $3,2 \pm 2,1$ ($P < 0,001$), estavam acima da média.	SNA= 83.5±3.03 SNB= 79.4±3.1 ANB= 4.3±1.9 H-MP= 12.3±4.3
7	Total: 42 (32 M e 10 F) AOS ligeira a moderada: 23 AOS grave: 19	idade média: 57,8 ± 10,8	IAH= 31,4±19,8	NI	As variáveis cefalométricas entre os grupos com diferentes graus de gravidade da AOS não apresentaram diferenças significativas. No entanto, a análise de regressão mostrou que o espaço nasofaríngeo (VPAS, $P = 0,007$) e o ângulo goníaco ($Ar-Go^Me^\circ$, $P = 0,021$), têm uma relação negativa com o índice de apneia-hipopneia (IAH), sendo responsáveis por 24,6% da variância total. Isto significa que estes parâmetros podem ser indicadores de predisposição para a AOS.	AOS ligeira a moderada: SNA= 81.6±4.0 SNB= 83.7±3.4 ANB= 1.7±3.4 H-MP= 21.1±6.1 Ar-Go^Me= 123.9±6.8 VPAS= 7.3±2.6 AOS grave: SNA= 80.6±3.9 SNB= 79.3±4.0 ANB= 1.3±3.3 H-MP= 20.9±4.8 Ar-Go^Me= 120.9±6.7 VPAS= 6.6±2.8
8	Total: 26 (16M e 10 F) AOS ligeira: 16 (11 M e 5 F) Controlo: 10 (5 M e 5 F)	faixa etária: 5 - 14; idade média: 5,14±0,79 faixa etária: Grupo controlo: 5 - 18. idade média: 5,18±0,62	AOS ligeira: IAH= 2,02±0,85 Grupo controlo: IAH= 0,43±0,22.	NI	As crianças com AOS pré-escolar ligeira têm um padrão esquelético de Classe II (ângulo ANB>), com um overjet maior e uma mandíbula mais retrognática (ângulo SNB<) do que os controlos. A morfologia da arcada dentária entre as crianças com AOS e os controlos não apresentou grandes diferenças. Assim, a presença de AOS ligeira neste grupo etário pode estar associada a características craniofaciais particulares.	Grupo controlo: SNA= 81,03± 2,05 SNB= 76,97±2,45 ANB= 3,83±1,57 H-MP= 9,45±4,59 AOS ligeira: SNA= 80,64±2,31 SNB= 75,05±1,96 ANB= 5,60±1,60 H-MP= 7,97±4,09
9	Total: 48 AOS: 24 (18 M, 6 F) Controlo: 24 (14 M, 10 F)	AOS: idade média: 48.95 faixa etária: 21–70 Controlo: idade média: 49 faixa etária: 28–66	IAH= 38,07±24.3	Iranianos	Os doentes com AOS apresentam uma mandíbula mais comprida, um maior ângulo do plano mandibular em relação à linha nasion-sela, uma mandíbula retro posicionada e um osso hioide posicionado inferiormente em comparação com os participantes do grupo de controlo. Nos doentes com AOS, a língua e o palato mole estão alongados, como demonstrado pelas alterações nos tecidos moles. Com valores cut-off 14mm para H-MP e 67mm para TL, o ângulo ANB está negativamente correlacionado com a	Grupo controlo: SNA= 80.19±4.78 SNB= 87.51±23.43 ANB= 3.45±2.3 H-MP= 9.03±3.92 SPAS= 7.22±2.4 AOS: SNA= 81.54±5.5 SNB= 77.66±3.77 ANB= 4.04±1.93 H-MP= 22.81±6.76 SPAS= 6.31±2.76

					gravidade da doença.	
10	Total: 76 Grupo ressonar primário (RP): 14 (9 M, 5 F) Grupo AOS ligeira: 46 (29 M, 17 F) Grupo AOS moderada a severa: 16 (5 M, 11 F)	faixa etária: 7- 10 idade média: Grupo (RP): 8,2±1.2 Grupo AOS ligeira: 8.3 ± 1.1 Grupo AOS moderada a severa: 8.2 ± 1.4	Grupo (RP): IAH = 0,5±0,2 Grupo AOS ligeira: IAH= 2.4±1.1 Grupo AOS moderada a severa: IAH= 13.0±8.4	NI	Com exceção da posição do osso hioide, as medidas craniofaciais das crianças com apneia obstrutiva do sono (AOS) e com ressonar primário não diferem significativamente. Este último é significativamente mais baixo em crianças com AOS, sugerindo uma possível correlação com a gravidade da AOS.	Grupo (RP): H-MP= 10.9±0.9 Grupo AOS ligeira: H-MP= 12.8±0,6 Grupo AOS moderada a severa: H-MP= 14.2±0,6

Legenda: AOS, apneia obstrutiva do sono; IAHO, índice de apneia-hipopneia obstrutiva; IAH, índice de apneia-hipopneia; NI, não indicado; F, feminino; M, masculino; ANB: discrepância ântero-posterior da maxila e da mandíbula; H-MP: distância linear entre o osso hioide e o plano mandibular (Go-Me); H-C3: medida linear do ponto H (hioide) até C3 (coluna cervical); SNA: posição da maxila em relação à base do crânio; SNB: posição da mandíbula em relação à base do crânio; SPAS espaço aéreo superior da faringe, a distância da superfície ventral do palato mole à parede posterior da faringe, medida através de um ponto a meio caminho entre PNS e U, paralelo à linha do plano Go-B; VPAS (espaço nasofaríngeo): a distância mais curta, paralela ao plano horizontal, entre a parede posterior da faringe e a superfície posterior do palato mole; Go-Me: a distância do gónio (Go) ao mento (Me); Ar- Go^Me: altura e divergência faciais.

4.3. Análise dos resultados

Os artigos selecionados nesta análise sistemática descrevem várias abordagens adaptadas para identificar a apneia obstrutiva do sono (AOS) em crianças e adultos. Foi efetuada uma análise qualitativa dos dados recolhidos. Devido à heterogeneidade clínica e metodológica existente entre os estudos, não foi possível efetuar uma análise quantitativa. Posteriormente, serão descritas as técnicas utilizadas em cada estudo mencionado.

Em todos os trabalhos considerados, a polissonografia (PSG) foi empregue como uma ferramenta confiável para o diagnóstico da AOS, enquanto a cefalometria foi usada para triagem. Um estudo analisou as dimensões do arco dentário e a posição dos dentes através de modelos dentários, três estudos utilizaram questionários para identificar sintomas e fatores de risco associados à AOS e quatro estudos utilizaram a Escala de Sonolência de Epworth para avaliar a sonolência.

Jo J H *et al.*, 2022⁽⁵²⁾ utilizaram para a avaliação anamnese, exame físico, exame do sono em ambulatório (polissonografia de nível I (PSG)), Escala de Sonolência de Epworth (ESS) para avaliar a sonolência diurna, telerradiografia de incidência lateral e cefalometria para avaliação dimensional da Via Aérea Superior e o índice de apneia-hipopneia (AHI) ≥ 5 . Como medidas antropométricas, foram analisados o índice de massa corporal (IMC) com base no peso corporal e na altura. A circunferência do pescoço foi medida ao nível da membrana cricotiróidea em posição de pé. Foram também avaliados alguns parâmetros esqueléticos craniofaciais. Este estudo incluiu 47 adultos com AOS grave e 86 com AOS leve e moderada com uma idade ≥ 20 . Constatou-se que os pacientes com AOS grave eram mais velhos e do sexo masculino, comparativamente aos pacientes com AOS leve e moderada. Foram também encontradas diferenças entre os dois grupos de AOS. Assim, verificou-se que o grupo com AOS grave apresentava uma posição inferior do osso hioide em relação ao plano mandibular, aumento da distância do osso hioide à terceira vértebra (H-C3) e aumento da distância do osso hioide ao mento (H-Me), relativamente ao grupo com AOS leve a moderada.

No artigo 2, Xu Q *et al.*, 2023⁽⁵³⁾ foram utilizados o questionário de sono pediátrico (PSQ), telerradiografia de incidência lateral, análise craniofacial como avaliação subjetiva e o IMC e a idade como medidas antropométricas. Neste estudo, foram avaliadas características craniofaciais esqueléticas. Dos 159 participantes, com uma

faixa etária entre 5-10 anos, 82 eram portadores de AOS e 77 faziam parte do grupo de controle. As crianças foram então divididas em dois grupos de acordo com a idade, com crianças entre 5-7 anos, que incluía o grupo controle com 30 crianças onde 40% eram do sexo feminino (idade média era $6,24 \pm 0,83$) e o grupo com AOS com 28 crianças em que 68% eram raparigas (idade média era $6,14 \pm 0,88$). No grupo onde a faixa etária estava compreendida entre 8-10 anos, o grupo controle tinha 47 crianças, 43% eram do sexo feminino (idade média era $8,82 \pm 0,85$) e o grupo da AOS com 54 crianças, 44% do sexo feminino (idade média era $8,87 \pm 0,92$). Todas as crianças eram de etnia chinesa. No grupo de crianças entre os 5 e os 7 anos de idade com AOS verificou-se um aumento nas adenoides (A) e na relação A/N e uma redução no ângulo SNB, nasofaringe (NP), orofaringe (OP) e nasofaringe óssea (N) quando comparadas com aquelas sem AOS. No grupo etário de 8-10 anos, as crianças com AOS apresentavam um rácio A/N elevado, uma orofaringe (OP) menor e um ângulo SNA e SNB reduzidos. Uma menor altura do ramo mandibular (Ar-Go) foi evidente nas crianças com AOS comparativamente aos indivíduos do grupo de controle.

No 3º artigo, Stipa C *et al.*, 2020⁽⁵⁴⁾ utilizaram a telerradiografia de incidência lateral, análise craniofacial, IAH maior ou igual a 5 com sintomas/sequelas ou IAH maior ou igual a 15 como avaliações subjetivas. Foram analisados também o IMC e a idade. Neste estudo, as algumas características craniofaciais esqueléticas foram também avaliadas. Foram submetidos a triagem 253 adultos onde 230 eram do sexo masculino (90,9%) e com uma faixa etária entre os 3 e os 11 anos de idade, com idade média era $5,75 \pm 1,99$.

Os resultados mostraram que, em adultos com AOS, o comprimento do palato mole e a posição vertical do osso hioide são preditivos do IAH. Estas variáveis cefalométricas MP-H e PNS-P apresentaram uma correlação significativa com o IAH. O Artigo 4, Galeotti A *et al.*, 2019⁽⁵⁵⁾ utilizaram como avaliações subjetivas, telerradiografia de incidência lateral, análise cefalométrica, exame clínico ortodôntico (classe molar e canino, presença de mordida cruzada posterior, overjet e overbite) e exames otorrinolaringológicos (rinofaringoscopia flexível a fibra óptica, escala de Brodsky) e a idade como medidas antropométricas. Neste estudo, foram também consideradas algumas características craniofaciais esqueléticas. Participaram 62 crianças, 23 do sexo masculino (48,95%) e 24 do sexo feminino (51,1%) e agrupadas de acordo com a gravidade de AOS. Assim com AOS leve 10 crianças, AOS moderada 9 crianças e AOS severa 28 crianças. A faixa etária estava compreendida entre os 3

e os 11 anos e a idade média era $5,75 \pm 1,99$. Com um rho de 0,32 e um $p=0,023$, verificou-se uma correlação entre a discrepância maxilomandibular, medida pelo ângulo ANB e a gravidade da apneia obstrutiva do sono (AOS) nas crianças. Foi observado um aumento da discrepância maxilomandibular esquelética com predominância de um crescimento vertical e uma redução da largura rinofaríngea.

No estudo apresentado no artigo 5, Tepedino M *et al.*, 2020⁽²⁶⁾ utilizaram a Escala de Sonolência de Epworth (ESS), telerradiografia de incidência lateral, análise craniofacial e o IMC e a idade como medidas antropométricas. Neste estudo, com 84 participantes adultos com AOS, dos quais 73 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, foram avaliadas características craniofaciais esqueléticas. Os participantes tinham idade compreendida entre os 30 e os 60 anos, em que a média de idades foi de 50,4 anos. Verificou-se que o comprimento da base craniana (N-Ba), em associação com um comprimento mandibular reduzido (Co-Gn), estão presentes nos pacientes com AOS. Constantou-se também uma correlação leve entre o valor do AHI e o aumento da rotação vertical de todo o complexo craniofacial.

No artigo 6 de Manrikyan G E *et al.*, 2023⁽⁵⁶⁾ foi utilizada a telerradiografia de incidência lateral, a análise craniofacial, exames ortodônticos como avaliações subjetivas e usaram a idade como medidas antropométricas. Neste estudo, as características craniofaciais esqueléticas foram avaliadas, foram submetidos a triagem 41 pacientes, 35 do sexo masculino e 6 do sexo feminino com AOS e com uma idade média de $15,8 \pm 1,08$. Nestes adolescentes com AOS e oclusão distal, foram evidenciadas diferenças morfológicas significativas. A posição distal da mandíbula em relação à base do crânio anterior foi obtida pelo ângulo SNB de $79,4 \pm 3,1^\circ$ ($P < 0,001$). Foi verificado um valor do SNA mais alto do que o normal ($83,5 \pm 3,03^\circ$) e ANB $4,3 \pm 1,9^\circ$ ($P < 0,001$) (relação entre maxila e mandíbula), ArGoGn era $130,47 \pm 8,99^\circ$ ($P < 0,001$) (preditor de crescimento), sugestivos de retrognatismo mandibular, e AH-C3H era $32,69 \pm 5,8$ ($P < 0,001$). O overjet era de $4,01 \pm 2,06$ e o overbite de $3,2 \pm 2,1$ ($P < 0,001$), superiores à média.

No Artigo 7, Pollis M *et al.*, 2022⁽⁴³⁾ utilizaram a Escala de Sonolência de Epworth (ESS), o índice de apneia-hipopneia (IAH), a dessaturação de oxigênio (SatMin), a cefalometria, telerradiografia de incidência lateral e o IMC como medidas antropométricas. Neste estudo, foram avaliadas as características do esqueleto craniofacial de 42 adultos com uma medida de idade de $57,8 \pm 10,8$ anos, com SAOS. Destes 42 participantes, 32 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, 23 possuíam

AOS ligeira e moderada e 19 AOS grave. As variáveis cefalométricas entre os grupos com diferentes graus de gravidade da AOS não apresentaram diferenças significativas. No entanto, a análise de regressão mostrou que o espaço nasofaríngeo (VPAS, $P= 0,007$) e o ângulo goníaco ($Ar-Go^{\wedge}Me^{\circ}$, $P=0,021$) tiveram uma relação negativa com o índice de apneia-hipopneia (IAH), representando 24,6% da variância total. Isto significa que estes parâmetros podem ser indicadores de predisposição para a AOS.

No estudo descrito no artigo 8 de Lee Y H *et al.*, 2020⁽⁵⁷⁾ foram utilizadas telerradiografias de incidência lateral, análise cefalométrica, impressões das arcadas dentárias, questionários de sono pediátricos OSA-18 em pediatria e como medidas antropométricas o IMC, peso e altura. Neste estudo, com 26 participantes, 16 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, foram avaliadas características craniofaciais esqueléticas. O grupo de participantes foram divididos em dois grupos. Um grupo incluiu 16 indivíduos com AOS leve, 11 homens e 5 mulheres e um grupo de controle com 10 indivíduos, 5 homens e 5 mulheres. No grupo AOS leve as idades estavam compreendidas entre os 5 a 14 anos de idade, com idade média de $5,14\pm 0,79$ e no grupo controle dos 5 aos 18, com uma idade média de $5,18\pm 0,62$. Foi evidenciado que as crianças com AOS pré-escolar leve apresentam um padrão esquelético de Classe II (ângulo ANB $>$), com overjet aumentado e uma mandíbula mais retrognata (ângulo SNB diminuído), em comparação aos indivíduos do grupo controle. Não foram encontradas diferenças significativas na morfologia das arcadas dentárias entre as crianças com AOS e as crianças do grupo controle. Assim, a presença de AOS leve neste grupo etário pode estar associada a características craniofaciais específicas.

No artigo 9, Ahmadi K *et al.*, 2022⁽⁵⁸⁾ utilizaram a Escala de Sonolência de Epworth (ESS), questionários STOP-BANG (SBQ), telerradiografia de incidência lateral, análise craniofacial e o IMC e a idade como medidas antropométricas. Neste estudo, as características craniofaciais esqueléticas foram avaliadas em 48 indivíduos adultos de iranianos, divididos em dois grupos, um grupo de controle com 24 participantes, 14 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, e outro grupo de 24 indivíduos com AOS, 18 do sexo masculino e 6 do sexo feminino. A média de idade do grupo dos indivíduos com AOS foi 48,95, com idades compreendidas entre os 21 e os 70 anos e no grupo de controle de 49, com idades entre os 28 e os 66 anos. O índice médio de AHI é de $38,07\pm 24,3$. Os pacientes com AOS apresentavam uma mandíbula mais curta um ângulo maior do plano mandibular em relação à linha nasion-sela, uma mandíbula

retro-posicionada e um osso hioide inferiormente posicionado em comparação aos participantes do grupo de controle. Nos pacientes com AOS, a língua e o palato mole encontram-se alongados, como demonstrado pelas alterações dos tecidos moles. Com valores de corte de 14 mm para H-MP e 67 mm para TL, o ângulo ANB está negativamente correlacionado com a gravidade da doença. Consequentemente, a utilização destas medições cefalométricas pode ser utilizada para prever e rastrear doentes com AOS.

No artigo 10, Soares M M *et al.*, 2022 ⁽⁹⁾ utilizou como medidas antropométricas exames otorrinolaringológicos, telerradiografia de incidência lateral, análise craniofacial, hipertrofia das adenoides (endoscopia nasal) e hipertrofia amigdalina (Escala de Brodsky) e IMC. Neste estudo, foram avaliadas as características do esqueleto craniofacial de 76 crianças, com uma faixa etária entre os 7 e os 10 anos de idade e foram rastreadas e divididas em três grupos, um grupo ronco primário (RP) com 14 participantes 9 rapazes e 5 raparigas, com uma idade média de $8,2 \pm 1,2$, um grupo AOS leve com 46 participantes, 29 rapazes e 17 raparigas, com uma idade média de $8,3 \pm 1,1$ e um terceiro grupo AOS moderado a grave com 16 participantes, 5 rapazes e 11 raparigas, com uma idade média $8,2 \pm 1,4$. Neste estudo, foi demonstrado que, com exceção da posição do osso hioide, as medidas craniofaciais das crianças com apneia obstrutiva do sono (AOS) e ronco primário não diferem significativamente. O osso hioide é significativamente mais baixo em crianças com AOS, sugerindo uma possível correlação com a gravidade da AOS.

A investigação salienta o papel crucial da polissonografia (PSG) como critério de identificação da apneia obstrutiva do sono (AOS) em crianças e adultos. Estas investigações também sublinham a essência de uma análise abrangente que integre questionários, exames clínicos, radiografia das vias aéreas, endoscopia e avaliações de diagnóstico para garantir um diagnóstico pormenorizado e preciso. Os resultados dos estudos revistos sobre as técnicas de rastreio e as deduções de diagnóstico da AOS em crianças, adolescentes e adultos revelam padrões e estratégias recorrentes. Muitos estudos sublinharam a necessidade imperativa de uma intervenção multidisciplinar para um rastreio, diagnóstico e tratamento eficazes da AOS. A integração de diferentes disciplinas médicas, como a pediatria, a otorrinolaringologia, a pneumologia e a ortodontia, revelou-se vital para garantir uma análise personalizada e exaustiva.

5. DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos mostram que a polissonografia (PSG) é fundamental para o diagnóstico da apneia obstrutiva do sono (AOS) tanto em crianças quanto em adolescentes e adultos. A PSG é um teste instrumental que permite uma avaliação aprofundada do distúrbio respiratório do sono monitorando vários parâmetros durante o sono, como córtex cerebral, movimentos oculares, atividade muscular e saturação de oxigênio. ⁽⁵⁹⁾

Os estudos enfatizam a importância de uma abordagem multidisciplinar no diagnóstico da AOS, além da PSG. Isso requer a colaboração multidisciplinar, como por exemplo, pediatria, otorrinolaringologia, pneumologia e a ortodontia. Com as suas competências, cada especialidade avalia o paciente em detalhe, considerando os seus aspetos anatómicos, funcionais e comportamentais.

Esta revisão sistemática examina em profundidade o papel dos parâmetros cefalométricos na previsão e diagnóstico da apneia obstrutiva do sono (AOS), analisando detalhadamente dez estudos que avaliam a correlação entre variáveis craniofaciais e a gravidade da AOS. Neste trabalho encontra-se uma análise detalhada de cada um desses estudos, destacando as metodologias, as populações de estudo, os principais parâmetros cefalométricos examinados e as principais conclusões, com uma comparação dos seus resultados.

Cinco desses artigos ^(26,43,52,54,58) mostraram que existem diferenças nas características craniofaciais em adultos com AOS. Os outros 5 artigos ^(9,53,55-57) relataram que um grupo específico de crianças com AOS pode ter uma série de características esqueléticas e morfologias craniofaciais que indicam uma tendência de Classe II, um perfil facial longo, uma discrepância maxilo-mandibular aumentada, tanto no sentido sagital como no vertical, e tamanhos reduzidos das vias aéreas nasofaríngeas, que estão correlacionadas com a gravidade da AOS em crianças. A etiologia e a morfologia da AOS são as principais diferenças nos resultados entre adultos e crianças. No caso dos adultos, o foco está nas dimensões, posição e relações craniofaciais dos tecidos moles, sugerindo que a morfologia das vias aéreas e o tónus dos tecidos moles podem estar significativamente relacionados com o início da AOS. Em crianças, fatores como hiperplasia das adenoides, obesidade e variações no desenvolvimento craniofacial quando mais evidentes, podem indicar que as causas da AOS podem estar relacionadas a obstruções físicas às vias aéreas e a mudanças corporais relacionadas com a idade. Embora um subgrupo específico de crianças com AOS apresente maior retrognatismo mandibular, deficiência transversal maxilar ou um

perfil facial longo, investigações clínicas relacionadas devem confirmar ou não se essas características podem estar associadas à AOS em crianças.

Nesta revisão, a morfologia craniofacial foi dividida em seis parâmetros.

Ossó hioide: A posição do osso hioide desempenha um papel importante no diagnóstico da AOS ⁽⁶⁰⁾. A posição inferior do osso hioide é uma evidência bastante relacionada com a AOS e sua gravidade.⁽⁶¹⁾

Jo J H *et al.*, 2022 ⁽⁵²⁾ descrevem uma forte relação de uma posição inferior do osso hioide em pacientes com AOS relativamente ao plano mandibular e à terceira vértebra (MP-H [mm] e C3-H [mm]). O osso hioide posicionado inferiormente aumenta a incidência de colapso faríngeo.^(9,43,54,56,58)

A posição do osso hioide entre crianças em idade pré-escolar com AOS e o grupo controle não apresentou diferenças significativas (grupo controle: H-MP= 9,45±4,59, AOS leve: H-MP= 7,97±4,09).⁽⁵⁷⁾ Nos outros estudos, em crianças com AOS foram encontradas vias aéreas superiores mais estreitas e uma posição mais baixa do osso hioide. A posição mais baixa do osso hioide foi indicada como um mecanismo de compensação para o aumento da resistência das vias aéreas resultante dos espaços restringidos das vias aéreas.^(9,56)

Também nos estudos em adultos ^(43,52,54,58), foi salientado que uma posição inferior do osso hioide é frequentemente associada a uma maior gravidade da AOS. Foi identificada uma relação com o H-MP que evidencia uma correlação positiva entre o grau de deslocamento do osso hioide e o AHI. Este parâmetro reflete a importância das dimensões e da posição das estruturas dos tecidos moles circundantes nas vias aéreas superiores em adultos.⁽⁴⁵⁾

Mandíbula e maxila: Os fatores usados para avaliação cefalométrica incluem ANB, SNA, SNB, que determinam a discrepância sagital maxilo-mandibular e a posição antero-posterior da maxila e mandíbula em relação à base anterior do crânio, respetivamente, e Go-Me que mede a distância entre o gonion e o menton, indicando o comprimento do corpo mandibular. Existe uma forte evidência de alteração das dimensões e posição da maxila e da mandíbula em pacientes com AOS. Nos estudos incluídos na revisão, ^(26,53,57,58) verificou-se uma diminuição do ângulo SNA e SNB, uma redução do comprimento mandibular e uma rotação em sentido horário da mandíbula em indivíduos com AOS. Esses dados contribuem ainda mais para demonstrar que existe uma predisposição genética para essa condição em crianças. Uma mandíbula retruída pode levar a uma redução do espaço entre a coluna cervical

e a mandíbula, promovendo o posicionamento da língua e do palato mole mais posterior, o que pode comprometer a função respiratória.⁽⁶²⁾ De acordo com os resultados relatados por Tepedino M *et al.*, 2020 ⁽²⁶⁾ o comprimento mandibular é a variável que apresenta uma correlação negativa com o AHI.

Os resultados demonstraram que a discrepância esquelética expressa pelo ângulo ANB, estava associada ao aumento do AHI. O ângulo ANB, permite-nos aferir a discrepância entre a maxila e a mandíbula no plano sagital. Uma maloclusão esquelética de Classe II, onde há um aumento do ângulo ANB e uma retrognatia mandibular, com o ângulo SNB reduzido estão associados a AOS ligeira. Assim, podemos colocar a hipótese que o padrão esquelético de respiração oral aumenta com a gravidade da doença. Posteriormente, isso tem um impacto significativo no crescimento esquelético, com atenção especial à maloclusão esquelética do modelo hiperdivergente de Classe II. O contraste craniofacial de crianças com AOS pode estar relacionado a outros fatores que não se limitam a essas características.⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾

Lee Y H *et al.*, 2020⁽⁵⁷⁾ descobriram que crianças em idade pré-escolar com AOS leve apresentavam um padrão esquelético de Classe II, com um overjet maior e uma mandíbula mais retruída em comparação com as crianças do grupo de controle. Isto sugere que as características craniofaciais podem estar associadas à AOS nesta faixa etária.

Embora Xu Q *et al.*, 2023 ⁽⁵³⁾ tenham examinado as características morfológicas craniofaciais e das vias aéreas superiores em crianças chinesas com AOS, constataram que a hipertrofia das adenoides é um fator significativo relacionado com a AOS em idade pré-escolar, enquanto a obesidade é o principal fator relacionado à AOS em idade escolar. Este estudo enfatiza a importância de considerar a idade e as mudanças físicas de forma a criar estratégias no tratamento da AOS em crianças.

Faringe, palato mole e língua: As dimensões e a funcionalidade do palato mole e da língua desempenham um papel importante na manutenção fisiológica das vias aéreas superiores. O aumento das dimensões da língua e do palato mole leva a um comprometimento das dimensões das vias aéreas superiores em pacientes com AOS. Diversos estudos, como Stipa C *et al.*, 2020⁽⁵⁴⁾ e Ahmadi K *et al.*, 2022 ⁽⁵⁸⁾ destacaram um aumento da área, comprimento e espessura do palato mole em pacientes com AOS. Um aumento da espessura e do comprimento do palato mole parece ser influenciado pela idade. Estas observações destacam a necessidade de controles agrupados por idade nesses estudos. Sete estudos^(43,52-54,56-58) em 10 analisaram o

comprimento e a área do palato mole em pacientes com AOS, nos quais alguns apresentavam grupos de controle agrupados por idade. O aumento da área e do comprimento da língua em pacientes com AOS indica uma posição mais posterior da língua em indivíduos com AOS. Uma mandíbula retruída, uma posição mais baixa do osso hioide e o aumento do tamanho da língua levariam a um comprometimento das vias aéreas faríngeas.

Em linha com a influência de outros fatores de risco pediátricos para a AOS na análise craniofacial, esta revisão sistemática considerou estudos que incluíam avaliações sobre o tamanho das adenóides e das amígdalas palatinas e a respiração oral. Dois estudos foram considerados para avaliar o tamanho das amígdalas e das adenoides. Em ambos os estudos, nenhuma associação entre esta variável e os valores do índice de apneia-hipopneia (AHI) foi descrita.^(53,55)

Lee Y H *et al.*, 2020⁽⁵⁷⁾ observaram que crianças com AOS apresentam maior tendência a ter respiração oral e uma posição mais baixa da língua, o que conduz a um desequilíbrio muscular entre as forças da musculatura peri-oral e da língua. Este fato, provoca uma mudança na forma da arcada maxilar, tornando-a mais alta e estreita.

Pollis M *et al.*, 2022⁽⁴³⁾ descobriram que duas características cefalométricas, especificamente a área rinofaríngea (VPAS) e o ângulo goníaco (Ar-Go-Me) mostram uma correlação negativa com o AHI. Isso pode indicar que tais medidas cefalométricas podem servir como possíveis indicadores de predisposição para a AOS. Em todos os níveis da via aérea, o seu espaço é reduzido em pacientes com AOS grave comparativamente com indivíduos com AOS leve a moderada. Foi referido um vínculo significativo entre o comprimento da faringe e a tendência ao colapso das vias aéreas superiores, destacando a importância que os fatores anatómicos desempenham nos casos de AOS severa.⁽⁵²⁾

O volume da via aérea faríngea é extremamente dinâmico e varia de acordo com as estruturas ósseas e os tecidos moles adjacentes, na medida em que as suas dimensões podem diminuir devido à alteração posicional de outras estruturas, como a língua, o osso hioide, o palato mole, a maxila e a mandíbula.^(9,26,43,56,58)

Outro fator importante é a correlação positiva entre o AHI e a obesidade, avaliada através do índice de massa corporal (BMI). A obesidade é certamente um fator de risco para a AOS, e os estudos demonstraram que as características físicas associadas à obesidade aumentam com a AOS. A necessidade de uma abordagem inclusiva para

a gestão da AOS relacionada as alterações anatómicas devidas a um aumento do peso corporal, é realçada neste estudo. A variabilidade dos resultados dos estudos sugere que alguns parâmetros cefalométricos podem estar associados a fatores individuais, como a hereditariedade, idade, sexo e raça, no que diz respeito à sua correlação com a AOS. Como indicado pelos estudos selecionados, a influência da idade não foi testada. No entanto, esses estudos consideraram uma ampla faixa etária. (9,26,43,52–54,57,58)

O estudo do impacto no crescimento normal em crianças e adultos com AOS e sem AOS, poderia ajudar a compreender o papel desta condição no crescimento craniofacial. O diagnóstico baseado exclusivamente na PSG pode apresentar limitações, pois refere-se a um único índice de sono, o AHI. Os estudos selecionados nesta revisão destacaram a aplicação deste índice para definir a condição de AOS. (9,53)

Contudo, a utilização deste índice para métodos de diagnóstico da AOS foi criticada. Sem considerar a comorbilidade, os sintomas da OSA e a qualidade de vida, este índice incide apenas no número de eventos obstrutivos. Para obter um diagnóstico e compreensão mais confiáveis dos fenótipos clínicos e fisiológicos da AOS pediátrica, são necessários mais estudos que investiguem as suas várias características clínicas e fatores associados. (9,53,55–57)

6. CONCLUSÃO

Os pacientes adultos com AOS apresentam, frequentemente, características como retrusão mandibular e mais curta (Co- Gn) e uma posição inferior do osso hioide (MP-H), que podem causar alterações na configuração e dimensão das vias aéreas superiores. As hipertrofias da tonsila lingual também foram identificadas como indicadores potenciais da AOS.

Para tornar mais clara a relação exacta entre a desarmonia craniofacial e a AOS, é essencial a realização de estudos clínicos bem controlados com imagiologia craniofacial utilizando a telerradiografia de incidência lateral e/ou CBCT.

Mesmo em crianças, as características craniofaciais, como a retrognatia mandibular e a redução do tamanho do osso nasofaríngeo, podem afectar a via aérea e, conseqüentemente, a respiração durante o sono. Outro fator que pode indicar alterações estruturais é um perfil facial longo, conseqüente da rotação mandibular em sentido horário, que afecta a função respiratória. Um menor ângulo da base do crânio pode ser considerado um fator predisponente à obstrução das vias aéreas.

No entanto, estas características craniofaciais apresentam uma grande variabilidade entre os pacientes pediátricos com AOS, o que dificulta o estabelecimento de uma correlação direta.

É importante que investigações futuras procurem padronizar e validar os parâmetros cefalométricos utilizados no diagnóstico da AOS, explorando também o impacto das intervenções terapêuticas na morfologia craniofacial. A integração de novas tecnologias de imagem e a análise volumétrica tridimensional para poder avaliar as estruturas craniofaciais e faríngeas podem oferecer avanços significativos na precisão do diagnóstico, representando um campo promissor para a medicina do sono.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guilleminault C, Black JE, Palombini L, Ohayon M. A clinical investigation of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) and upper airway resistance syndrome (UARS) patients. *Sleep Med.* 2000;1(1):51–6.
2. Durán J, Esnaola S, Rubio R, Iztueta Á. Obstructive Sleep Apnea–Hypopnea and Related Clinical Features in a Population-based Sample of Subjects Aged 30 to 70 Yr. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163(3):685–9.
3. Chang H, Chen Y, Du J. Obstructive sleep apnea treatment in adults. *Kaohsiung J Med Sci.* 2020;36(1):7–12.
4. Palomo Jm, Piccoli Vd, Menezes Lm. Obstructive sleep apnea: a review for the orthodontist. *Dental Press J Orthod.* 2023;28(1).
5. Lv R, Liu X, Zhang Y, Dong N, Wang X, He Y, et al. Pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches in obstructive sleep apnea syndrome. *Signal Transduct Target Ther.* 2023;8(1):218.
6. Abbasi A, Gupta SS, Sabharwal N, Meghrajani V, Sharma S, Kamholz S, et al. A comprehensive review of obstructive sleep apnea. *Sleep Sci.* 2021;14(2):142–54.
7. Eimar H, Al-Saleh MAQ, Cortes ARG, Gozal D, Graf D, Flores-Mir C. Sleep-Disordered Breathing Is Associated with Reduced Mandibular Cortical Width in Children. *JDR Clin Trans Res.* 2019;4(1):58–67.
8. Gulotta G, Iannella G, Vicini C, Polimeni A, Greco A, de Vincentiis M, et al. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(18):3235.
9. Soares MM, Romano FL, Dias FV da S, de Souza JF, de Almeida LA, Miura CS, et al. Association between the intensity of obstructive sleep apnea and skeletal alterations in the face and hyoid bone. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022;88(3):331–6.
10. Morsy NE, Farrag NS, Zaki NFW, Badawy AY, Abdelhafez SA, El-Gilany AH, et al. Obstructive sleep apnea: personal, societal, public health, and legal implications. *Rev Environ Health.* 2019;34(2):153–69.
11. Li YE, Ren J. Association between obstructive sleep apnea and cardiovascular diseases. *Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai).* 2022;54(7):882–92.
12. Sateia MJ. *International Classification of Sleep Disorders-Third Edition.* Chest. 2014;146(5):1387–94.

13. Rundo JV. Obstructive sleep apnea basics. *Cleve Clin J Med*. 2019;86(9 suppl 1):2–9.
14. Malhotra A, Ayappa I, Ayas N, Collop N, Kirsch D, Mcardle N, et al. Metrics of sleep apnea severity: beyond the apnea-hypopnea index. *Sleep*. 2021;44(7).
15. Giuca MR, Carli E, Lardani L, Pasini M, Miceli M, Fambrini E. Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Emerging Evidence and Treatment Approach. *The Scientific World Journal*. 2021;2021:1–8.
16. Quinlan CM, Otero H, Tapia IE. Upper airway visualization in pediatric obstructive sleep apnea. *Paediatr Respir Rev*. 2019;32:48–54.
17. Pamula Y, Nixon GM, Edwards E, Teng A, Verginis N, Davey MJ, et al. Australasian Sleep Association clinical practice guidelines for performing sleep studies in children. *Sleep Med*. 2017;36:S23–42.
18. Lyons MM, Bhatt NY, Pack AI, Magalang UJ. Global burden of sleep-disordered breathing and its implications. *Respirology*. 2020;25(7):690–702.
19. Eckert DJ. Phenotypic approaches to obstructive sleep apnoea – New pathways for targeted therapy. *Sleep Med Rev*. 2018;37:45–59.
20. McNicholas WT, Pevernagie D. Obstructive sleep apnea: transition from pathophysiology to an integrative disease model. *J Sleep Res*. 2022;31(4).
21. Bitners AC, Arens R. Evaluation and Management of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Lung*. 2020;198(2):257–70.
22. Koka V, De Vito A, Roisman G, Petitjean M, Filograna Pignatelli GR, Padovani D, et al. Orofacial Myofunctional Therapy in Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Pathophysiological Perspective. *Medicina (B Aires)*. 2021;57(4):323.
23. Savini S, Ciorba A, Bianchini C, Stomeo F, Corazzi V, Vicini C, et al. Assessment of obstructive sleep apnoea (OSA) in children: an update. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2019;39(5):289–97.
24. Fagundes NCF, Flores-Mir C. Pediatric obstructive sleep apnea—Dental professionals can play a crucial role. *Pediatr Pulmonol*. 2022;57(8):1860–8.
25. Bilici S, Yigit O, Celebi OO, Yasak AG, Yardimci AH. Relations Between Hyoid-Related Cephalometric Measurements and Severity of Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018;29(5):1276–81.
26. Tepedino M, Illuzzi G, Laurenziello M, Perillo L, Taurino AM, Cassano M, et al. Craniofacial morphology in patients with obstructive sleep apnea: cephalometric evaluation. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022;88(2):228–34.

27. Gibson GJ. Obstructive sleep apnoea syndrome: underestimated and undertreated. *Br Med Bull*. 2004;72(1):49–64.
28. Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea. *JAMA*. 2020;323(14):1389.
29. Rundell OH, Jones RK. Polysomnography Methods and Interpretations. *Otolaryngol Clin North Am*. 1990;23(4):583–92.
30. Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics*. 2002;109(4):704–12.
31. Patel AP, Meghji S, Phillips JS. Accuracy of clinical scoring tools for the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. *Laryngoscope*. 2020;130(4):1034–43.
32. Kang M, Mo F, Witmans M, Santiago V, Tablizo MA. Trends in Diagnosing Obstructive Sleep Apnea in Pediatrics. *Children*. 2022;9(3):306.
33. Jones Oguh S, Elden L, Swanson J, Tapia I, Subramanyam R. New treatments for obstructive sleep apnea in children. *Pediatric Anesthesia*. 2020;30(3):232–40.
34. Behrents RG, Shelgikar AV, Conley RS, Flores-Mir C, Hans M, Levine M, et al. Obstructive sleep apnea and orthodontics: An American Association of Orthodontists White Paper. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2019;156(1):13-28.e1.
35. Walter LM, Biggs SN, Cikor N, Rowe K, Davey MJ, Horne RSC, et al. The efficacy of the OSA-18 as a waiting list triage tool for OSA in children. *Sleep and Breathing*. 2016;20(2):837–44.
36. Rosi-Schumacher M, Colca S, Hassinger AB. Diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea for otolaryngologists. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023;34(3):152–8.
37. Esposito S, Ricci G, Gobbi R, Vicini C, Caramelli F, Pizzi S, et al. Diagnostic and Therapeutic Approach to Children and Adolescents with Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSA): Recommendations in Emilia-Romagna Region, Italy. *Life*. 2022;12(5):739.
38. Walter LM, Shepherd KL, Yee A, Horne RSC. Insights into the effects of sleep disordered breathing on the brain in infants and children: Imaging and cerebral oxygenation measurements. *Sleep Med Rev*. 2020;50:101251.

39. Friedman NR, Parikh SR, Ishman SL, Ruiz AG, El-Hakim H, Ulualp SO, et al. The current state of pediatric drug-induced sleep endoscopy. *Laryngoscope*. 2017;127(1):266–72.
40. Damam S, Meshram RJ, Taksande A, Lohiya S, Khurana A, Patel A, et al. Navigating Pediatric Capnography: A Comprehensive Review of Scope and Limitations. *Cureus*. 2024;
41. Mattei A, Tabbia G, Baldi S. Diagnosis of sleep apnea. *Minerva Med*. 2004;95(3):213–31.
42. Bittar RF, Duailibi SE, Prado GPR, Ferreira LM, Pereira MD. Cephalometric measures correlate with polysomnography parameters in individuals with midface deficiency. *Sci Rep*. 2021;11(1):7949.
43. Pollis M, Lobbezoo F, Aarab G, Ferrari M, Marchese-Ragona R, Manfredini D. Correlation between Apnea Severity and Sagittal Cephalometric Features in a Population of Patients with Polysomnographically Diagnosed Obstructive Sleep Apnea. *J Clin Med*. 2022;11(15):4572.
44. Bozzini MF, Di Francesco RC, Soster LA. Clinical and anatomical characteristics associated with obstructive sleep apnea severity in children. *Clinics*. 2022;77:100131.
45. Ryu HH, Kim CH, Cheon SM, Bae WY, Kim SH, Koo SK, et al. The usefulness of cephalometric measurement as a diagnostic tool for obstructive sleep apnea syndrome: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015;119(1):20–31.
46. Gilles J. Lavigne, Peter A. Cistulli, Michael T. Smith (Editor. *Sleep medicine for dentists an evidence-based overview*. 2nd Edition. Smith MT, editor. us: Quintessence Publishing; 2020. 240.
47. Ghodasra R, Brizuela M. *Orthodontics, Cephalometric Analysis*. 2024.
48. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;71.
49. Miller SA, Forrest JL. Enhancing your practice through evidence-based decision making: PICO, learning how to ask good questions. *The Journal of Evidenced-Based Dental Practice*. 2001;1(2):aed0010136.
50. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochem Med (Zagreb)*. 2012;22(3):276–82.

51. Downs SH, 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* (1978). 1998;52(6):377–84.
52. Jo JH, Park JW, Jang JH, Chung JW. Hyoid bone position as an indicator of severe obstructive sleep apnea. *BMC Pulm Med*. 2022;22(1):349.
53. Xu Q, Wang X, Li N, Wang Y, Xu X, Guo J. Craniofacial and upper airway morphological characteristics associated with the presence and severity of obstructive sleep apnea in Chinese children. *Front Pediatr*. 2023;11.
54. Stipa C, Cameli M, Sorrenti G, Ippolito DR, Pelligra I, Alessandri-Bonetti G. Relationship between cephalometric parameters and the apnoea–hypopnoea index in OSA patients: a retrospective cohort study. *Eur J Orthod*. 2019;
55. Galeotti A, Festa P, Viarani V, Pavone M, Sitzia E, Piga S, et al. Correlation between cephalometric variables and obstructive sleep apnoea severity in children. *Eur J Paediatr Dent*. 2019;20(1):43–7.
56. Manrikyan GE, Vardanyan IF, Markaryan MM, Manrikyan ME, Badeyan EH, Manukyan AH, et al. Association between the Obstructive Sleep Apnea and Cephalometric Parameters in Teenagers. *J Clin Med*. 2023;12(21):6851.
57. Lee YH, Huang YS, Chen IC, Lin PY, Chuang LC. Craniofacial, dental arch morphology, and characteristics in preschool children with mild obstructive sleep apnea. *J Dent Sci*. 2020;15(2):193–9.
58. Ahmadi K, Amali A, Saedi B, Dasdar S, Rashedi S, Kianfar N, et al. Evaluation of cephalometric indices in patients with obstructive sleep apnea in comparison with healthy individuals. *Advances in Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022;5:100250.
59. Neelapu BC, Kharbanda OP, Sardana HK, Balachandran R, Sardana V, Kapoor P, et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev*. 2017;31:79–90.
60. Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive Sleep Apnea and Abnormal Cephalometric Measurements. *Chest*. 1984;86(5):793–4.
61. Young JW, McDonald JP. An investigation into the relationship between the severity of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome and the vertical position of the hyoid bone. *The Surgeon*. 2004;2(3):145–51.

62. Ozbek M. Natural head posture, upper airway morphology and obstructive sleep apnoea severity in adults. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(2):133–43.

Anexo I: Registo no PROSPERO

ID	Title	Status	Last edited
CRD42023493280	Craniofacial cephalometric analysis parameters predictive of obstructive sleep apnoea: a systematic review To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility.	Registered	09/01/2024

Anexo II: Checklist Downs and Black

Item	Criteria	Possible Answers
Reporting		
1	<i>Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?</i>	Yes = 1 No = 0
2	<i>Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section? If the main outcomes are first mentioned in the Results section, the question should be answered no.</i>	Yes = 1 No = 0
3	<i>Are the characteristics of the patients included in the study clearly described? In cohort studies and trials, inclusion and/or exclusion criteria should be given. In case-control studies, a case-definition and the source for controls should be given.</i>	Yes = 1 No = 0
4	<i>Are the interventions of interest clearly described? Treatments and placebo (where relevant) that are to be compared should be clearly described.</i>	Yes = 1 No = 0
5	<i>Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described? A list of principal confounders is provided.</i>	Yes = 2 Partially = 1 No = 0
6	<i>Are the main findings of the study clearly described? Simple outcome data (including denominators and numerators) should be reported for all major findings so that the reader can check the major analyses and conclusions. (This question does not cover statistical tests which are considered below).</i>	Yes = 1 No = 0
7	<i>Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes? In non-normally distributed data the interquartile range of results should be reported. In normally distributed data the standard error, standard deviation or confidence intervals should be reported. If the distribution of the data is not described, it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.</i>	Yes = 1 No = 0
8	<i>Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported? This should be answered yes if the study demonstrates that there was a comprehensive attempt to measure adverse events. (A list of possible adverse events is provided).</i>	Yes = 1 No = 0
9	<i>Have the characteristics of patients lost to follow-up been described? This should be answered yes where there were no losses to follow-up or where losses to follow-up were so small that findings would be unaffected by their inclusion. This should be answered no where a study does not report the number of patients lost to follow-up.</i>	Yes = 1 No = 0
10	<i>Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?</i>	Yes = 1 No = 0
External validity		
11	<i>Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited? The study must identify the source population for patients and describe how the patients were selected. Patients would be representative if they comprised the entire source population, an unselected sample of consecutive patients, or a random sample. Random sampling is only feasible where a list of all members of the relevant population exists. Where a study does not report the proportion of the source population from which the patients are derived, the question should be answered as unable to determine.</i>	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

12	<i>Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?</i> The proportion of those asked who agreed should be stated. Validation that the sample was representative would include demonstrating that the distribution of the main confounding factors was the same in the study sample and the source population.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
13	<i>Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?</i> For the question to be answered yes the study should demonstrate that the intervention was representative of that in use in the source population. The question should be answered no if, for example, the intervention was undertaken in a specialist centre unrepresentative of the hospitals most of the source population would attend.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
Internal validity - bias		
14	<i>Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?</i> For studies where the patients would have no way of knowing which intervention they received, this should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
15	<i>Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?</i>	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
16	<i>If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?</i> Any analyses that had not been planned at the outset of the study should be clearly indicated. If no retrospective unplanned subgroup analyses were reported, then answer yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
17	<i>In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?</i> Where follow-up was the same for all study patients the answer should be yes. If different lengths of follow-up were adjusted for by, for example, survival analysis the answer should be yes. Studies where differences in follow-up are ignored should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
18	<i>Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?</i> The statistical techniques used must be appropriate to the data. For example nonparametric methods should be used for small sample sizes. Where little statistical analysis has been undertaken but where there is no evidence of bias, the question should be answered yes. If the distribution of the data (normal or not) is not described it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
19	<i>Was compliance with the intervention/s reliable?</i> Where there was non-compliance with the allocated treatment or where there was contamination of one group, the question should be answered no. For studies where the effect of any misclassification was likely to bias any association to the null, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
20	<i>Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?</i> For studies where the outcome measures are clearly described, the question should be answered yes. For studies which refer to other work or that demonstrates the outcome measures are accurate, the question should be answered as yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
Internal validity - confounding (selection bias)		
21	<i>Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?</i> For example, patients for all comparison groups should be selected from the same hospital. The question should be answered unable to determine for cohort and case-control studies where there is no information	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

	concerning the source of patients included in the study.	
22	<i>Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?</i> For a study which does not specify the time period over which patients were recruited, the question should be answered as unable to determine.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
23	<i>Were study subjects randomized to intervention groups?</i> Studies which state that subjects were randomized should be answered yes except where method of randomization would not ensure random allocation. For example alternate allocation would score no because it is predictable.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
24	<i>Was the randomized intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?</i> All non-randomized studies should be answered no. If assignment was concealed from patients but not from staff, it should be answered no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
25	<i>Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?</i> This question should be answered no for trials if: the main conclusions of the study were based on analyses of treatment rather than intention to treat; the distribution of known confounders in the different treatment groups was not described; or the distribution of known confounders differed between the treatment groups but was not taken into account in the analyses. In non-randomized studies if the effect of the main confounders was not investigated or confounding was demonstrated but no adjustment was made in the final analyses the question should be answered as no.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
26	<i>Were losses of patients to follow-up taken into account?</i> If the numbers of patients lost to follow-up are not reported, the question should be answered as unable to determine. If the proportion lost to follow-up was too small to affect the main findings, the question should be answered yes.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0
Power		
27*	<i>Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?</i> Sample sizes have been calculated to detect a difference of x% and y%.	Yes = 1 No = 0 Unable to determine = 0

Membros do Júri das Provas Públicas

Presidente: Luís Silva Santos, Prof. Auxiliar

Arguente: Amélia Feliciano, Prof. Auxiliar Convidada da Faculdade de medicina da
UCP Lisboa

Orientador: Susana Falardo Ramos, Prof. Auxiliar

Data das provas públicas: 19 / 07 / 2024

Validação e confirmação pelos serviços escolares:

___ / ___ / ___