RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 03/07/2028.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

ISIS FRANCO PEREIRA

ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES E ALTERAÇÕES NA VIA AÉREA DE PACIENTES COM CLASSE II EM CRESCIMENTO: *OVERVIEW* DEREVISÕES SISTEMÁTICAS.

2026

ISIS FRANCO PEREIRA

ORTOPEDIA FUNCIONAL DOS MAXILARES E ALTERAÇÕES NA VIA AÉREA DE PACIENTES COM CLASSE II EM CRESCIMENTO: *OVERVIEW* DEREVISÕES SISTEMÁTICAS*.*

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À SAÚDE BUCAL.

Área: Patologia e diagnóstico bucal. Linha de Pesquisa: inflamação, reparação tecidual e patologia do sistema estomatognático.

Orientador: Prof.Dr.Almiro José Machado Júnior

São José dos Campos

2026

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2026]. Disponível em http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Pereira, Isis Franco
Ortopedia funcional dos maxilares e alterações na via aérea de pacientes com classe II em crescimento: overview de revisões sistemáticas. / Isis Franco Pereira. - São José dos Campos : [s.n.], 2026.
75 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.
Orientador: Almiro José Machado Júnior.

1. Avanço mandibular. 2. Apneia obstrutiva do sono. 3. Má Oclusão . 4. Criança. I. Machado Júnior, Almiro José, orient. II. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. IV. Universidade Estadual Paulista (UNESP). V. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Profa. Leila Novaes e Diretoria Técnica de Informática - ICT/UNESP.
Renata Aparecida Couto Martins CRB-8/8376

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Esta pesquisa promove a saúde e o bem-estar (ODS 3) ao buscar evidências científicas e técnicas sobre o impacto dos aparelhos ortopédicos funcionais na via aérea de crianças e adolescentes com a má oclusão de Classe II. O estudo inova ao preencher uma lacuna educacional e clínica, oferecendo novos conhecimentos para o tratamento precoce e a prevenção da apneia obstrutiva do sono.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This research promotes health and well-being (SDG 3) by seeking scientific and technical evidence regarding the impact of functional appliances on the airway of children and adolescents with Class II malocclusion. The study is innovative in addressing an educational and clinical gap, providing new knowledge for early treatment and the prevention of obstructive sleep apnea.

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dr.Almiro José Machado Júnior (Orientador)
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciências e Tecnologia
São José dos Campos – São Paulo

Edilson Zancanella
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Faculdade de Ciências Médicas
Campinas- São Paulo

José Benedito Oliveira Amorim
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciências e Tecnologia
São José dos Campos – São Paulo

São José dos Campos, 03 de julho de 2026.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador Almiro pela condução em toda a trajetória.

À banca, pelo aceite do convite.

Aos colegas e amigos que a Unesp me deu, Luma Melo, Daniel Lobato, Victória Oliveira, Marília Nani e Sabline Martinele.

Aos meus pais (Carlos Uilson e Sandra Fabiana), aos meus irmãos Victor e Brenno, meu esposo Isaac Veloso e meu cunhado João Pedro além dos amigos por todo o apoio prestado neste tempo de dedicação ao programa.

“Apesar de, vai
Apesar de, sonha
Apesar de, ama
Se algo forte aí dentro chama
Atende
Na esquina das coragens te espera tudo aquilo que você pode ser”
@euliricas

RESUMO

Pereira IF. Ortopedia funcional dos maxilares e alterações na via aérea de pacientes com classe II em crescimento: *Overview*de revisões sistemáticas. [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2026.

A má oclusão esquelética de Classe II está frequentemente associada a alterações craniofaciais relacionadas à redução das dimensões da via aérea superior durante o crescimento. Neste contexto, a Ortopedia Funcional dos Maxilares (OFM), por meio de aparelhos ortopédicos funcionais (AOF's) e outros recursos terapêuticos, promove modificações na dinâmica mandibular, contribuindo para o restabelecimento da harmonia do sistema estomatognático. O objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis efeitos dos aparelhos ortopédicos funcionais e demais recursos da Ortopedia Funcional dos Maxilares nas dimensões das vias aéreas superiores de pacientes com má oclusão esquelética de Classe II em crescimento através de revisões sistemáticas existentes na literatura. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Web of Science, Scopus, Embase, Cochrane Library, ScienceDirect, EBSCOhost, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS/LILACS) e fontes de literatura cinzenta. Foram incluídas revisões sistemáticas publicadas sem restrição de idioma ou período, envolvendo crianças e adolescentes de até 16 anos submetidos a tratamento ortopédico funcional com avaliação da via aérea superior por métodos de imagem. A qualidade metodológica foi avaliada pelo instrumento AMSTAR 2 e o risco de viés pela ferramenta ROBIS. Doze revisões sistemáticas foram incluídas. A maioria dos estudos demonstrou aumento das dimensões da via aérea superior após o uso de AOF's. Nas análises cefalométricas, observaram-se aumento do ângulo SNB e ampliação do espaço aéreo posterior. Nas avaliações por tomografia computadorizada de feixe cônico, verificou-se aumento volumétrico principalmente na região da orofaringe, associado ao avanço mandibular e ao reposicionamento de estruturas adjacentes. Entretanto, foi observada elevada heterogeneidade metodológica entre os estudos, com diferentes protocolos terapêuticos e predominância de revisões classificadas como de baixa ou criticamente baixa qualidade metodológica. Conclui-se que os aparelhos ortopédicos funcionais apresentam potencial para promover aumento das dimensões da via aérea superior em pacientes com Classe II esquelética durante o crescimento. Contudo, a robustez das evidências disponíveis ainda é limitada. Ensaios clínicos randomizados e estudos longitudinais com metodologias padronizadas são necessários para fortalecer a qualidade das evidências científicas.

Palavras-chave: avanço mandibular, apneia obstrutiva do sono, má oclusão, criança.

ABSTRACT

PereiraIF. Functional jaw orthopedics and upper airway changes in growing Class II patients: overview of systematic reviews [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (UNESP), Institute of Science and Technology; 2026.

Skeletal Class II malocclusion is frequently associated with craniofacial alterations related to reduced upper airway dimensions during growth. In this context, Functional Jaw Orthopedics (FJO), through the use of functional orthopedic appliances (FOAs) and other therapeutic resources, promotes modifications in mandibular dynamics, contributing to the restoration of harmony within the stomatognathic system. The aim of this study was to evaluate the potential effects of functional orthopedic appliances and other Functional Jaw Orthopedics resources on the dimensions of the upper airways in growing patients with skeletal Class II malocclusion through systematic reviews available in the literature. The search was conducted in the PubMed, Web of Science, Scopus, Embase, Cochrane Library, ScienceDirect, EBSCOhost, SciELO, Virtual Health Library (BVS/LILACS), and gray literature sources databases. Systematic reviews published without language or date restrictions were included, involving children and adolescents up to 16 years of age who underwent functional orthopedic treatment with upper airway assessment through imaging methods. Methodological quality was assessed using the AMSTAR 2 instrument, and risk of bias was evaluated using the ROBIS tool. Twelve systematic reviews were included. Most studies demonstrated an increase in upper airway dimensions following the use of FOAs. Cephalometric analyses showed an increase in the SNB angle and enlargement of the posterior airway space. Cone-beam computed tomography assessments revealed volumetric increases, particularly in the oropharyngeal region, associated with mandibular advancement and repositioning of adjacent structures. However, high methodological heterogeneity was observed among the studies, with different therapeutic protocols and a predominance of reviews classified as having low or critically low methodological quality. It is concluded that functional orthopedic appliances have the potential to promote an increase in upper airway dimensions in growing patients with skeletal Class II malocclusion. Nevertheless, the robustness of the available evidence remains limited. Randomized clinical trials and longitudinal studies with standardized methodologies are needed to strengthen the quality of the scientific evidence.

Keywords:mandibular advancement, obstructive sleep apnea, malocclusion, child.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Amstar	*A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews*
AOS	Apneia Obstrutiva do Sono
AOF	Aparelho Ortopédico Funcional
FOA	*FunctionalOrthopedic Appliance*
IAH	Índice de Apneia e Hipopneia
MPT	Mudança de Postura Terapêutica
OFM	Ortopedia Funcional dos Maxilares
OSA	*ObstructiveSleepApnea*
Picot	*Population Intervention Comparison/Control Outcome Type of Study*
PROSPERO	*InternationalProspective Register ofSystematicreview*
PSG	Polissonografia
Prisma	*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*
RIS	*ResearchInformation Systems*
Robis	*Risk of Bias in Systematic reviews*
SNB	Ângulo entre o plano sela-násio e o plano násio-B
SPAS	Espaço aéreo posterior superior
TCFC	TomografiaComputadorizada de FeixeCônico
VAS	Via Aérea Superior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
2PROPOSIÇÃO 12
3MATERIAL E MÉTODOS 13
3.1 Elaboração da pergunta 13
3.2. Registro 13
3.3. Critérios de inclusão e exclusão 14
3.3.1. Critérios de inclusão 14
3.3.2. Critérios de Exclusão 14
3.4. Calibração dos Avaliadores 15
3.5. Identificação / Seleção dos estudos 15
3.5.1. Bases utilizadas: 15
3.5.2. Estratégia de Busca: 16
3.5.3 Obtenção do Arquivo de transferência *Rayyan*. 17
3.6. Eliminação de duplicidade 17
3.7. Elegibilidade 17
3.7.1. Triagem a partir dos resumos 17
3.7.2 Triagem de texto completo 18
3.8 Estratégia de síntese dos dados 18
3.9. Avaliação da qualidade metodológica 18
3.10 Avaliação do risco de viés 19
4 RESULTADOS 21
4.1 Tabulação dos dados dos artigos elegíveis 24
4.2 Análise da Qualidade Metodológica 2 (Amstar 2) 30
4.3 Análise do Risco de Viés (Robis) 33
5 DISCUSSÃO 48
5.1 Limitações dos estudos 51
6 CONCLUSÃO 52
REFERÊNCIAS 53
APÊNDICE A 58
ANEXO A 69

ANEXO B.....**70**
ANEXO C.....**71**
ANEXO D.....**71**

1 INTRODUÇÃO

Ortopedia Funcional dos Maxilares (OFM) é a especialidade da odontologia capaz de diagnosticar, prevenir e tratar problemas de desenvolvimento que afetam os arcos dentários, mastigação e fala, através de aparelhos ortopédicos funcionais (AOF's) ou outros recursos terapêuticos como as pistas diretas através da Mudança de Postura Terapêutica (MPT). A OFM utiliza formas de ancoragem próprias,que interferem de forma singular na dinâmica mandibular, sistemas ósseos e musculares e trazem como consequência uma harmonia do sistema estomatognático em suas diversas funções incluindo a respiração (Simões et al., 2003).

Aparelhos ortopédicos funcionais como Andresen, Bionator, Frankel (Araújo , Buschang 2005), Twin Block e Herbst (Cheung et al.,2026) podem promover alterações transversais, ântero-posteriores e verticais em pacientes em crescimento (Araújo, Buschang 2005; Cheung et al.,2026). Os AOF's têm efeitos positivos nas dimensões das vias aéreas superiores (VAS), especialmente nas dimensões orofaríngeas em pacientes com Classe II esquelética através da anteriorização da mandíbula e alterações adaptativas em maxila e palato mole, o que diminui a resistência das vias aéreas, o risco potencial de apneia obstrutiva do sono (AOS) no futuro e justifica intervenções ainda na infância e adolescência (Cheung et al.,2026; Mirhashem, Bahrami, 2021;Xiang et al., 2017).

Crescimento vertical excessivo, atresia maxilar, retrognatismo e rotação posterior mandibular são características comuns da má oclusão de Classe II, padrão facial mais relacionado a uma redução da via aérea superior (Pandi et al., 2025; Rodrigues et al., 2024). Os dentistas desempenham um papel crucial no diagnóstico precoce já que a esta alteração pode ser identificada em exames de rotina como a cefalometria de perfil (Duarte et al., 2022; Kim et al., 2025; Mirhashemi, Bahrami, 2021).

A Apneia Obstrutiva do Sono é um distúrbio respiratório caracterizado por episódios de obstrução completa ou parcial das vias aéreas superiores durante o sono. (American Academy of PediatricDentistry, 2024; Tsara et al. 2010). O Brasil está entre os dez países com o maior número estimado de indivíduos com AOS (Benjafield et al., 2019), a doença tem se tornado prevalente em crianças em idade

pré escolar e representa 1 a 5% das doenças respiratórias do sono (American AcademyofPediatricDentistry, 2024).

Tratamentos de avanço mandibular podem diminuir o IAH (Índice de Apneia e Hipopneia) (Marciuc et al., 2023;Piełunowiczet al., 2025; Scribante et al., 2025) como resultado do aumento da VAS que desobstrui o fluxo de ar pela cavidade nasal, melhora da posição da língua (Chen et al., 2025; Piełunowicz et al., 2025). O selamento labial e tensão muscular adequada (Piełunowicz et al., 2025) melhoram significativamente os sintomas (Cozzi-Machado et al. 2023; Faber et al., 2024; Medina et al., 2022; Xiang et al., 2017) e a qualidade de vida dos indivíduos em crescimento(Bernardes et al., 2023; Chen et al., 2025).

Alterações adaptativas do palato mole podem diminuir a resistência das vias aéreas e prevenir o risco potencial de AOS (Xiang et al., 2017) neste contexto, os AOF's de avanço mandibular podem representar além de uma opção viável de tratamento para classe II em pacientes em crescimento uma melhora da permeabilidade das vias aéreas superiores podendo representar no futuro uma alternativa promissora para o tratamento não cirúrgico da AOS infantil e da adolescência.

Tratamentos ortopédicos funcionais, além de uma alternativa para pacientes com classe II, representam mais uma opção de tratamento disponível no contexto multidisciplinar de manejo da AOS (Bernardes et al., 2023; Rangarajam et al., 2022).Os efeitos dos aparelhos ortopédicos funcionais podem variar de acordo com o design e com o método de avaliação por imagem, os exames tridimensionais fornecem avaliação mais precisa e abrangente que os métodos bidimensionais, as principais mudanças observadas são na posição da mandíbula, palato mole, base de língua e osso hióide(Medina et al., 2022). Ao identificar estruturas alteradas e intervir oportunamente é possível alterar a trajetória de crescimento e melhorar as funções respiratórias de crianças com alterações esqueléticas como a classe II(Kim et al., 2025).

Portanto, o objetivo deste estudo é avaliar os possíveis efeitos dos aparelhos ortopédicos funcionais e demais recursos da Ortopedia Funcional dos Maxilares nas dimensões das vias aéreas superiores de pacientes com má oclusão esquelética de Classe II em crescimento através de revisões sistemáticas existentes na literatura.

6 CONCLUSÃO

As evidências disponíveis sugerem que os aparelhos ortopédicos funcionais podem promover aumento das dimensões da via aérea superiores em pacientes com má oclusão esquelética de Classe II em crescimento, especialmente em regiões orofaríngeas, por meio da anteriorização mandibular e de adaptações funcionais e musculares associadas.

Contudo, os resultados devem ser interpretados com cautela, devido à elevada heterogeneidade metodológica entre os estudos, diferenças nos protocolos terapêuticos, métodos de imagem utilizados, tempo de acompanhamento e baixa qualidade metodológica observada em grande parte das revisões incluídas.

Além da significância estatística, a interpretação clínica dos achados deve considerar fatores individuais relacionados ao padrão craniofacial, estágio de desenvolvimento, função respiratória, estabilidade dos resultados e impacto na qualidade de vida. Dessa forma, embora os aparelhos ortopédicos funcionais representem uma alternativa promissora no tratamento oportuno da Classe II associada à redução da via aérea superior, ainda são necessários estudos clínicos randomizados, padronizados e longitudinalmente acompanhados para fortalecer o nível de evidência científica sobre o tema.

REFERÊNCIAS

Achmad H, Sitanaya R, Lesmana H, Djais AI, Agustin R. Effectiveness of Twin Block device as upper airway correction in pediatric patients with class II malocclusion and its relationship with muscle contraction: a systematic review. J Int Dent Med Res. 2022;15(2):873-85.

AlQahtani F, George JM, Bishawi K, Kuriadom ST. Comparison of oropharyngeal airway dimensional changes in patients with skeletal class II and class III malocclusions after orthognathic surgery and functional appliance treatment: a systematic review. Saudi Dent J. 2021;33(8):860-8.

American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on obstructive sleep apnea (OSA). The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2024:139-42.

Araújo AM, Buschang PH. Os efeitos dos aparelhos funcionais sobre a dimensão transversal da maxila e mandíbula. Rev Dent Press OrtodOrtop Facial. 2005;10(2):119-28.

Benjafield AV, Ayas NT, Eastwood PR, Heinzer R, Ip MSM, Morrell MJ, et al. Estimation of the global prevalence and burden of obstructive sleep apnea: a literature-based analysis. Lancet Respir Med. 2019;7(8):687-698. doi: 10.1016/S2213-2600(19)30198-5.

Bernardes R, Di Bisceglie Ferreira LM, Machado Júnior AJ, Jones MH. Effectiveness of functional orthopedic appliances as an alternative treatment among children and adolescents with obstructive sleep apnea: Systematic review and meta-analysis. Sleep Med. 2023 May;105:88-102. doi: 10.1016/j.sleep.2023.03.008. Epub 2023 Mar 15. PubMed PMID: 37004341.

Bidjan D, Sallmann R, Eliades T, Papageorgiou SN. Orthopedic treatment for class II malocclusion with functional appliances and its effect on upper airways: a systematic review with meta-analysis. J Clin Med. 2020;9(12):3806.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Robis - Risk of Bias in Systematic Reviews: ferramenta para avaliar o risco de viés em revisões sistemáticas: orientações de uso. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.

Chen H, Gao J, Liu J, Aarab G, Ge S, Lobbezoo F, Mir CF. Efficacy of mandibular advancement appliances with varying designs in the management of obstructive sleep apnea in children: a systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2025;102165.

Cheung JLS, Cornelis MA, Schneider PM, Cattaneo PM. Three-dimensional pharyngeal airway changes associated with orthodontic mandibular advancement therapy in growing patients with mandibular retrusion: a retrospective case-control study. Sleep Med. 2026;108788.

Cozzi-Machado C, Albertini FR, Silveira S, Machado-Júnior AJ. Mandibular Advancement Appliances in Pediatric Obstructive Sleep Apnea: An Umbrella Review. Sleep Sci. 2023 Nov 22;16(4):e468-e475. doi: 10.1055/s-0043-1776747. PubMed PMID: 38197023; PMCID: PMC10773500.

Duan J, Xia W, Yang K, Li X, Zhang F, Xu J, et al. A eficácia dos aparelhos Twin-Block para o tratamento da apneia obstrutiva do sono em crianças: uma revisão sistemática e meta-análise. Biomed Res Int. 2022;2022:3594162.

Duarte RLD M, Togeiro SMGP., Palombini, LDO, Rizzatti FPG, Fagondes SC, Magalhães da Silveira FJ,Rabahi MF, et al. Consensus onSleepdisorder Ed Breathing. 2022. Brazilian Thoracic Association. J Bras Pneumol, 48.

Faber J, Mota A, Ho LI, Darendeliler MA. The role of orthodontists in the multidisciplinary management of obstructive sleep apnea. ProgOrthod. 2024 Nov 4;25(1):40. doi: 10.1186/s40510-024-00541-3. PubMed PMID: 39489836; PMCID: PMC11532327.

Ghodke S, Utreja AK, Singh SP, Jena AK. Efeitos do aparelho Twin-Block na anatomia da passagem da via aérea faríngea (PAP) em indivíduos com má oclusão de Classe II. Prog Orthod. 2014;15(1):68.

Guia da Pesquisa. COMO ACESSAR BASES DE DADOS INTERNACIONAIS APÓS A ATUALIZAÇÃO DO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES [Internet]. YouTube; 2024 out 9 [citado 2026 maio 16]. Disponível em: https://youtu.be/cgQSkJP3IvQAttachment.png

Guia da Pesquisa. TUTORIAL COMPLETO - Nova atualização do Rayyan 2024: como exportar os arquivos e realizar a triagem [Internet]. YouTube; 2024 out 12 [citado 2026 maio 16]. Disponível em: https://youtu.be/j4XM82oZIoUAttachment.png

Guyatt G, Drummond R, Meade M, Cook D. Guias do Usuário para a Literatura Médica do Grupo de Trabalho de Medicina Baseada em Evidências. 2ª edição. McGraw Hill; Chicago: 2008.

Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al, editores. Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções. 2ª Edição. Chichester (Reino Unido): John Wiley, Sons, 2019.

Jena AK, Singh SP, Utreja AK. Eficácia do aparelho Twin-Block e do aparelho de protração mandibular IV na melhoria das dimensões da passagem da via aérea

faríngea em indivíduos com má oclusão de Classe II e mandíbula retrognática. Angle Orthod. 2013;83(5):728-734.

Kannan A, Sathyanarayana HP, Padmanabhan S. Effect of functional appliances on the airway dimensions in patients with skeletal class II malocclusion: a systematic review. J Orthod Sci. 2017;6(2):54-64.

Kim KA, Kim SJ, Yoon A. Craniofacial anatomical determinants of pediatric sleep-disordered breathing: A comprehensive review. J Prosthodont. 2025;34:26-34. doi: 10.1111/jopr.13984.

Li D, Meng M. Effectiveness of Bionator functional orthodontic appliance in the treatment of class II malocclusion in children: a systematic review and meta-analysis. J Clin Pediatr Dent. 2025;49(2).

Li J, Ge X, Guan H, Zhang S, Qiao X, Chang W, Ma W. Three-dimensional changes of the upper airway in patients with class II malocclusion treated with functional appliances: a systematic review and meta-analysis. Eur J Orthod. 2021;43(4):415-23.

Marciuc D, Morarasu S, Morarasu BC, Marciuc EA, Dobrovat BI, Pintiliciuc-Serban V, et al. Dental appliances for the treatment of obstructive sleep apnea in children: a systematic review and meta-analysis. Medicina (Kaunas). 2023;59(8):1447.

Medina CC, Ueda H, Iwai K, Kunimatsu R, Tanimoto K. Changes in airway patency and sleep-breathing in healthy skeletal Class II children undergoing functional activator therapy. Eur Oral Res. 2022;56(1):1-9.

Mirhashemi A, Bahrami R. Long-term stability of growth modification treatment in children with obstructive sleep apnea: a systematic review. Iran J Orthod. 2021;16(1):1-7.

Mohamed RN, Basha S, Al-Thomali Y. Changes in upper airway dimensions following orthodontic treatment of skeletal class II malocclusion with twin block appliance: a systematic review. Turk J Orthod. 2020;33(1):59.

Ozbek MM, Memikoglu TU, Gogen H, Lowe AA, Baspinar E. Dimensões das vias aéreasorofaríngeas e tratamentofuncional-ortopédicoemcasos de Classe II esquelética. Ortodoxa Angular. 1998;68(4):327-336.

Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, Moher D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. PubMed PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924.

Pandi KV, Sarkar A, Anbarasu S, Singh A, Singh O, Chaudhari A. Orthodontic treatment and airway: a review of evidence linking malocclusion and sleep apnea. Saudi J Oral Dent Res. 2025;10(12):492-502.

Piełunowicz M, Kotuła J, Kotuła K, Więckiewicz M, Lis J, Kawala B, et al. Effects of rapid maxillary expansion and functional orthodontic treatment in children with sleep disordered breathing: a systematic review. BMC Oral Health. 2025;25(1):1059. doi:10.1186/s12903-025-06348-w.

Pollock M, Fernandes RM, Becker LA, Pieper D, Hartling L. Capítulo V: Visão Geral das Revisões [última atualização em agosto de 2023]. Em: Higgins JP, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al, editores. Manual Cochrane para Revisões Sistemáticas de Intervenções versão 6.5. Cochrane, 2024. Disponívelem: cochrane.org/handbook.

Riva JJ, Malik KM, Burnie SJ, Endicott AR, Busse JW. What is your research question? An introduction to the PICOT format for clinicians. J Can Chiropr Assoc. 2012 Sep;56(3):167-71. PMID: 22997465; PMCID: PMC3430448.

Rodrigues J, Evangelopoulos E, Anagnostopoulos I, Sachdev N, Ismail A, Samsudin R, et al. Impact of class II and class III skeletal malocclusion on pharyngeal airway dimensions: a systematic literature review and meta-analysis. Heliyon. 2024;10(6).

Scribante A, Pascadopoli M, Zampetti P, Rocchi C, Falsarone F, Sfondrini MF. Alterações na dimensão das vias aéreas superiores após o uso de aparelhos funcionais em crianças com apneia obstrutiva do sono: uma revisão sistemática. Children (Basel). 2025;12(2):227. doi:10.3390/children12020227.

Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 2017;358.

Simões WA. Princípios fundamentais da ortopedia funcional dos maxilares e suas características básicas. In: Ortopedia funcional dos maxilares. São Paulo: Artes Médicas; 2003. cap. 2.

Sun Y, Jia Y, Wang S, Xu C, Qu Y, Hu M, Jiang H. Effectiveness of mandibular advancement orthodontic appliances with maxillary expansion device in children with obstructive sleep apnea: a systematic review. BMC Oral Health. 2024;24(1):1303.

Tsara V, Amfilochiou A, Papagrigorakis JM, et al. Guidelines for diagnosing and treating sleep related breathing disorders in adults and children (Part 3: obstructive sleep apnea in children, diagnosis and treatment). Hippokratia. 2010;14(1):57-62.

Ulusoy C, CanigurBavbek N, Tuncer BB, Tuncer C, Turkoz C, Gencturk Z. Avaliação das dimensões das vias aéreas e alterações na posição do osso hioide após terapia funcional de classe II com ativador. Acta Odontol Scand. 2014;72(8):917-925.

Whiting P, Churchill R, Kleijnen J, Davies P, Shea B, Reeves BC, Caldwell DM, Higgins JP, Savović J, o Grupo ROBIS. ROBIS: ferramenta para avaliação do risco de viés em revisões sistemáticas. Recent Prog Med. 2018;109(9):e27-e29. doi: 10.1701/2990.29933.

Xiang M, Hu B, Liu Y, Sun J, Song J. Changes in airway dimensions following functional appliances in growing patients with skeletal class II malocclusion: A systematic review and meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2017 Jun;97:170-180. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.04.009. Epub 2017 Apr 10. PubMed PMID: 28483230.

Zreaqat M, Hassan R, SamsudinAR, Alforaidi S. Effects of twin-block appliance on upper airway parameters in OSA children with class II malocclusion and mandibular retrognathia: a CBCT study. European Journal of Pediatrics. 2023; 182(12), 5501-5510.

Zhang C, He H, Ngan P. Efeitos do aparelho Twin Block na apneia obstrutiva do sono em crianças: um estudo preliminar. Sleep Breath. 2013;17(4):1309-1314.