



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Araçatuba

BIANCA MARTINATTI ANDRADE FARIA

**EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NA
LARGURA DOS ARCOS DENTÁRIOS E NAS VIAS AÉREAS
SUPERIORES EM CRIANÇAS COM ATRESIA MAXILAR**

Araçatuba - SP
2025

BIANCA MARTINATTI ANDRADE FARIA

**EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NA
LARGURA DOS ARCOS DENTÁRIOS E NAS VIAS AÉREAS
SUPERIORES EM CRIANÇAS COM ATRESIA MAXILAR**

Monografia / Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araçatuba, para obtenção do título de Especialista / Cirurgiã(o)-Dentista.

Orientador(a): Prof. Dr. André Pinheiro de Magalhães Bertoz

Araçatuba - SP
2025

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, cuja presença e força me sustentaram em cada passo desta jornada.

À minha mãe, minha maior inspiração, exemplo de coragem, amor e perseverança.

E ao meu pai, que mesmo ausente fisicamente, esteve presente em meu coração durante todo o caminho.

AGRADECIMENTOS

A Marli Martinatti, minha mãe,

Obrigada por tudo o que sempre fez por mim. Desde pequena eu dizia que queria fazer Odontologia na UNESP — e você nunca duvidou. Sempre acreditou em mim, me incentivou a estudar, a me dedicar, e me ensinou que, com esforço e mérito, eu poderia chegar lá.

Sou imensamente grata por todo o seu sacrifício, apoio e amor ao longo dessa jornada. Sem você, eu não teria conseguido. Obrigada pela criação e educação que me deu, pelos valores que me ensinou, pelo carinho constante, por me ouvir, aconselhar e manter meus pés no chão nos momentos em que mais precisei.

Dedico este trabalho e a minha formação a você — meu maior exemplo de força, determinação, honestidade e de que a educação e o amor pelo que fazemos geram frutos que levamos para a vida inteira.

Encerrando este ciclo tão sonhado, só posso agradecer a Deus por ter você ao meu lado em cada conquista e em cada desafio.

Eu te amo muito!

A minha família,

Aos meus irmãos, à minha tia Simoni Martinatti, à minha avó Pedra Martinatti e às minhas primas, minha eterna gratidão por todo apoio, incentivo e por compartilharem comigo este sonho. Ter vocês ao meu lado fez toda a diferença nessa jornada.

Ào Fabio do Couto Lavoura, meu noivo,

Meu amor, não poderia deixar de te agradecer por ser parte essencial dessa conquista. Você, que é meu melhor amigo, esteve ao meu lado mesmo nos momentos mais difíceis — quando a saudade apertava, a distância pesava, e eu sentia que estava perdendo momentos importantes ao lado de vocês.

Em cada uma dessas vezes, você me acolheu com paciência, me ouviu, me reconfortou e me fez lembrar do propósito maior. Sua presença, mesmo à distância, foi constante. Você nunca mediu esforços para estar comigo, para me apoiar, me aconselhar, e me oferecer amor e força quando eu mais precisava.

Obrigada por ter abraçado esse sonho como se fosse seu, por ter caminhado comigo com tanta dedicação e carinho. Sem você, essa jornada teria sido muito mais difícil. Obrigada por tudo, eu te amo muito!

A Tia Lourdes e sua família,

Minha gratidão por me acolherem com tanto carinho quando cheguei em Araçatuba. Sempre solícitos, afetuosos e com uma alegria contagiante, vocês tornaram esse período mais leve e especial. Levo comigo um enorme carinho e uma eterna gratidão por tudo.

A Dra. Luiza Paoliello Bertoz,

Minha eterna gratidão pela oportunidade de ter feito parte da sua equipe. Obrigada por confiar em mim, por me acolher com tanto carinho e respeito, e por compartilhar comigo não apenas seu vasto conhecimento em Odontologia, mas também ensinamentos preciosos como ser humano — lições que levarei comigo por toda a vida.

Foi uma honra poder conhecê-la de perto: uma profissional admirável, exemplo de excelência, ética e dedicação, e uma pessoa generosa, sensível e inspiradora.

Guardo profunda admiração por tudo o que você representa, e um carinho imenso por ter feito parte da minha trajetória. Não há palavras que expressem plenamente minha gratidão.

Lembrarei com afeto do tempo em que morei em Araçatuba — especialmente dos momentos vividos na Sorrikids. Você, Lais, Larissa e Luana tornaram esses anos muito mais leves, felizes, divertidos e cheios de significado.

Muito obrigada por tudo, Dra. Luiza.

Ao Professor Dr. André Pinheiro de Magalhães Bertoz, meu orientador,

Meu sincero agradecimento por toda a dedicação, paciência e orientação ao longo da minha jornada acadêmica. Sua disposição em compartilhar conhecimento, sua

atenção aos detalhes e suas palavras de incentivo foram fundamentais não apenas para a construção do meu Trabalho de Conclusão de Curso, mas também para meu crescimento pessoal.

Sinto-me profundamente grata por ter tido a oportunidade de aprender com alguém que, além de um excelente profissional, é exemplo de ética, generosidade e comprometimento. Levo comigo não apenas o aprendizado técnico, mas também lições de vida que certamente me acompanharão ao longo da minha trajetória.

A Lúcia Maria Alves Valentim da Silva,

Minha sincera gratidão por todo o apoio e orientação desde o início da minha Iniciação Científica em Ortodontia. Você me acompanhou em cada etapa, sempre incentivando a ir além — a tentar a bolsa PIBIC, a participar do meu primeiro Congresso de Odontologia (COFOA) e, por fim, a apresentar meu TCC. Sua dedicação, paciência e disponibilidade para ajudar e ensinar foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal. Mais do que uma orientadora, você foi inspiração, exemplo de excelência profissional e de generosidade humana. Lembrarei sempre de você com muito carinho e admiração. Muito obrigada por tudo!

A Professora Daniela Micheline dos Santos,

Obrigada professora por tudo que me ensinou na Disciplina de Prótese Fixa e muito além disso, por toda sua paciência, seu amor e carinho em nos tratar e ensinar, por ter me ensinado como tratar o paciente: sempre com respeito, carinho e sempre pensando no melhor tratamento que possamos oferecer. Obrigada por ter aceitado ser banca do meu Trabalho de Conclusão de Curso e por ter contribuído muito para a minha formação.

A Bruna da Silva Maróstica,

Amiga, minha duplinha... não poderia deixar de agradecer por todos esses anos juntas, compartilhando cada momento da graduação. Estivemos lado a lado desde a primeira aula prática, o primeiro laboratório, o primeiro procedimento em manequim,

a primeira anestesia — quando confiamos uma na outra para viver aquela experiência inédita. O primeiro atendimento a um paciente, a primeira profilaxia, a primeira cirurgia... juntas, vivemos e celebramos todas as nossas “primeiras vezes”.

Sou imensamente grata a Deus por termos caminhado juntas em cada etapa. Você tornou a graduação, as aulas, as clínicas e os atendimentos muito mais leves e especiais. Parecida comigo em tantas coisas, mas também tão diferente, sempre me passou confiança, me ajudou em todos os momentos, me lembrou do meu valor, me ensinou, aconselhou, deu broncas, me ouviu sem julgamentos e esteve sempre presente. Muitas vezes nossos atendimentos foram também sessões de terapia (risos).

Compartilhamos inúmeras alegrias, comemoramos cada conquista, cada nota boa, cada procedimento difícil realizado com sucesso. Também dividimos medos, inseguranças e ansiedades — mas nunca deixamos a outra desistir. Quando uma estava com a energia baixa, a outra logo percebia e tratava de levantar o ânimo.

Obrigada por tudo, amiga. Jamais esquecerei todos esses anos juntas, pois acompanhamos de perto a trajetória uma da outra desde o início. Tenho certeza de que você será uma profissional incrível, e estarei sempre aqui, torcendo por você e celebrando cada vitória sua. Amo muito você!

A Viviam Barblugio Del Priore,

Vivi, tenho tanto a agradecer a você... Você foi minha primeira amiga aqui em Araçatuba, e desde o início, você e sua família me acolheram como se eu fosse parte de vocês. Moramos juntas por quase toda a faculdade e, mais do que dividir casa, contas, comida (e faxina, risos), nós dividimos uma vida. Compartilhamos risos, choros, ansiedade, medos... aquelas conversas de sempre: “Amiga, quer estudar junto?”, “Você já estudou? Eu não tô conseguindo.”, “Vamos no shopping?”, “Vamos comer um lanchinho?”. E, no meio disso tudo, vivemos muito mais do que qualquer texto possa resumir.

Você foi minha irmã de coração, presente nos melhores e piores momentos. Foi meu ombro amigo para desabafar e chorar, mas também a primeira pessoa para quem eu corria para contar uma boa notícia, mostrar uma compra nova ou compartilhar uma fofoca. Você sempre fez questão de me incluir em tudo — já era tradição: no aniversário do tio Raul, lá íamos nós para Rio Preto, e sempre era maravilhoso estar junto de vocês.

Sou grata a Deus por aquele dia, no grupo de integração, quando eu estava perdida, insegura e com medo, e você, sem hesitar, me mandou mensagem, fotos da sua casa... e ali já estava claro que ia dar certo.

Obrigada por todos os momentos, por cada gesto de carinho, por você e sua família terem transformado meus anos em Araçatuba em algo muito mais feliz. Obrigada por dividir essa jornada comigo e por deixar tudo mais leve e divertido. Você é uma amiga incrível, e guardo cada lembrança no meu coração com imenso carinho.

Eu te amo muito, Vivi!

A Hellen, Natália e Camila,

Acredito de todo o coração que nada acontece por acaso, e conhecer vocês é a maior prova disso. Quando soube que teria que me mudar no último ano da faculdade, entrei em desespero. Lembro das conversas com a minha mãe, que me acalmava dizendo: “Calma, filha, Deus vai preparar um lugar especial para você, com pessoas boas, assim como você.” E foi exatamente o que aconteceu.

Sempre sonhei em morar em apartamento e, quando fui visitar o nosso, me apaixonei logo de cara. Mas o que realmente fez tudo ter sentido foi conhecer vocês. Desde o início, percebi a força, a determinação e a garra de cada uma. Não foi fácil até dar certo, mas hoje vejo que tudo aconteceu do jeitinho que tinha que ser.

Com o tempo, fui conhecendo mais de perto a história de cada uma e encontrei em vocês não apenas amigas, mas uma verdadeira família. Cada uma com seu jeito único, suas batalhas e conquistas, mas sempre de mãos dadas, apoiando umas às outras. Vocês me inspiraram, me ensinaram e me acolheram com tanto carinho que sou eternamente grata a Deus por ter colocado vocês no meu caminho.

Compartilhamos tantas risadas, conversas, momentos de alegria e até lágrimas, e posso dizer, sem dúvida, que esse foi o melhor ano da minha vida. Deus me colocou exatamente onde eu deveria estar e, mais do que isso, me presenteou com vocês. Que sorte a minha!

Desejo a vocês todo sucesso e felicidade do mundo, que cada sonho se torne realidade, porque vocês merecem mais do que podem imaginar. Vou guardar cada lembrança com muito carinho e gratidão em meu coração.

Amo vocês demais!

A Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP,

Expresso minha profunda gratidão à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, instituição que foi muito mais do que o cenário da minha formação acadêmica: foi o espaço onde cresci como profissional e como pessoa.

Foram anos de aprendizado intenso, desafios e descobertas, em que pude contar com a excelência do ensino, a dedicação dos professores, o apoio dos funcionários e a convivência com colegas que se tornaram parte da minha história.

Levo comigo não apenas o conhecimento técnico e científico, mas também valores como ética, responsabilidade e compromisso com a Odontologia e com o ser humano. Sinto-me honrada por ter feito parte desta instituição de referência, que me proporcionou bases sólidas para seguir minha trajetória profissional com segurança e dedicação.

À DEFi - Araçatuba,

Expresso minha sincera gratidão pelo apoio e pela valiosa colaboração na realização desta pesquisa, por meio da disponibilização das tomografias necessárias para o desenvolvimento do estudo.

A contribuição e a parceria de toda a equipe foram essenciais para a concretização deste trabalho, possibilitando a obtenção de dados fundamentais e assegurando a qualidade e a precisão das análises realizadas.

À Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

Registro minha sincera gratidão ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) pelo apoio e pela aprovação do meu projeto de pesquisa. Esse incentivo foi fundamental para a concretização do trabalho, possibilitando meu aprimoramento científico, o desenvolvimento do pensamento crítico e o aprofundamento do conhecimento na área.

Agradeço pela oportunidade de vivenciar, ainda na graduação, a experiência da pesquisa acadêmica, que certamente contribuiu de forma significativa para minha formação profissional e para minha paixão pela ciência.

“Tudo posso naquEle que me fortalece.”

Filipenses 4:13

RESUMO

FARIA, Bianca Martinatti Andrade. Efeitos da expansão rápida da maxila na largura dos arcos dentários e nas vias aéreas superiores em crianças com atresia maxilar. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2025.

Este estudo teve como objetivo avaliar as alterações na largura dos arcos dentários superiores, bem como as alterações tridimensionais das vias aéreas superiores (VAS), em crianças com atresia maxilar submetidas à expansão rápida da maxila (ERM). Foram selecionados 13 pacientes pediátricos, entre 7 e 10 anos, com diagnóstico de atresia maxilar, hipertrofia das tonsilas palatinas e sintomas de distúrbios respiratórios do sono. O protocolo de ERM foi realizado com o aparelho disjuntor Hyrax, cujo parafuso expensor foi ativado diariamente por 7 dias consecutivos, totalizando uma volta completa diária, dividida em duas ativações pela manhã e duas à noite. Após a fase ativa de expansão, os pacientes mantiveram o aparelho como contenção passiva por 6 meses. Para análise, os pacientes foram submetidos a tomografia computadorizada de feixe cônico nos momentos pré-tratamento (T0) e pós-tratamento (T1). Foram avaliadas as larguras anterior (4/4) e posterior (6/6) dos arcos dentários superiores, além das dimensões das VAS, incluindo o volume e área transversal mínima. Os dados foram analisados no SigmaPlot 14.0, utilizando teste t para variáveis com distribuição normal e Mann-Whitney para as que não apresentaram, com nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). Os resultados mostraram diferença estatisticamente significativa nas larguras anterior e posterior dos arcos dentários superiores entre os períodos T0 e T1 ($p < 0,001$). Em relação às VAS, o volume não apresentou diferença significativa ($p = 0,538$). Entretanto, a área transversal mínima das VAS mostrou aumento significativo após a expansão ($p = 0,026$). Conclui-se que a ERM foi eficaz em promover um aumento estatisticamente significativo na largura dos arcos dentários superiores e na área transversal mínima das VAS em crianças com atresia maxilar e hipertrofia das tonsilas palatinas.

Palavras-chave: tomografia computadorizada de feixe cônico; criança; técnica de expansão palatina; respiração.

ABSTRACT

FARIA, Bianca Martinatti Andrade. **Effects of rapid expansion of the maxilla along the length of the dental arches and the upper airways in children with maxillary atresia..** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, 2025.

This study aimed to evaluate changes in maxillary arch width and three-dimensional changes in the upper airway (UA) in children with maxillary atresia undergoing rapid maxillary expansion (RME). Thirteen pediatric patients, aged 7 to 10 years, diagnosed with maxillary atresia, palatine tonsil hypertrophy, and symptoms of sleep-disordered breathing were selected. The RME protocol was performed with a Hyrax expansion device, whose expansion screw was activated daily for 7 consecutive days, totaling one full turn per day, divided into two activations in the morning and two in the evening. After the active expansion phase, the patients kept the device as a passive retainer for 6 months. For analysis, patients underwent cone-beam computed tomography (CBCT) scans pre-treatment (T0) and post-treatment (T1). The anterior (4/4) and posterior (6/6) widths of the upper dental arches were evaluated, in addition to the dimensions of the upper airways, including volume and minimum cross-sectional area. The data were analyzed in SigmaPlot 14.0, using the t-test for normally distributed variables and the Mann-Whitney test for those that did not, with a significance level of 5% ($\alpha = 0.05$). The results showed a statistically significant difference in the anterior and posterior widths of the upper dental arches between periods T0 and T1 ($p < 0.001$). Regarding the upper airways, the volume did not present a significant difference ($p = 0.538$). However, the minimum cross-sectional area of the upper airways showed a significant increase after expansion ($p = 0.026$). It is concluded that RME was effective in promoting a statistically significant increase in the width of the upper dental arches and in the minimum cross-sectional area of the upper airways in children with maxillary atresia and palatine tonsil hypertrophy.

Keywords: cone-beam computed tomography; child; palatal expansion technique; respiration.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Aparelho Hyrax na cavidade bucal como contenção fixa de forma 18
passiva pelo período de 6 meses após a ativação.
- Figura 2 – Paciente posicionada em máxima intercuspidação habitual (MIH), 19
com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de
Frankfurt paralelo ao plano horizontal.
- Figura 3 – Imagens das vias aéreas superiores obtidas por tomografia 22
computadorizada de feixe cônico (software Dolphin): (A) Antes da expansão
rápida da maxila (ERM); (B) Após 6 meses de acompanhamento pós-ERM.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média (desvio padrão) dos valores das larguras anterior (4/4) e 21
posterior (6/6) dos arcos dentários superiores nos tempos de análise*.

Tabela 2 – Mediana (25% / 75%) dos valores da dimensão das VAS nos 21
tempos de análise*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO	1515
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	2525
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

A hipertrofia das adenoides e/ou tonsilas palatinas vem sendo descrita como um dos principais fatores de risco para ocorrência de distúrbios respiratórios do sono, como a síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS), em pacientes pediátricos (Xu *et al.*, 2020., Patino *et al.*, 2023; Bucci *et al.*, 2023). Sua constatação pode ser realizada por meio da avaliação visual das tonsilas palatinas por observação direta mediante a severidade do quadro (grau I, II, III ou IV) (Brodsky *et al.*, 1987), ou de tomografias computadorizadas, fundamentais na determinação do espaço posterior e dimensão das vias aéreas permitindo uma análise tridimensional das alterações nos tecidos esqueléticos e tegumentares com acurácia elevada (Adamidis; Spyropoulos, 1983).

Como complicações resultantes desta obstrução, além das alterações no desenvolvimento craniofacial causando atresia da maxila, retrusão mandibular e má-oclusões como as mordidas cruzadas unilaterais ou bilaterais, destaca-se a hipotonia da musculatura da face, deglutição atípica, má-alimentação, respiração oral e ainda, consequências mórbidas, comportamentais e neurocognitivas em crianças não tratadas (Blechner; Williamson, 2016; Spicuzza *et al.*, 2009; Young *et al.*, 2008).

Sendo assim, embora a adenotonsilectomia seja considerada o tratamento primário em pacientes com estas obstruções, frente à falta de recursos financeiros dos responsáveis, indisponibilidade ou demora para sua realização pelo Sistema Único de Saúde (SUS) ou por fatores sistêmicos do próprio indivíduo que contraindicam ou impedem sua realização, diversas alternativas terapêuticas não cirúrgicas têm sido recomendadas nos casos em que há uma deficiência transversal da maxila associada, como o protocolo de expansão rápida da maxila (ERM) (Marcus *et al.*, 2012; Damian *et al.*, 2022).

A ERM é um procedimento ortopédico amplamente utilizado na Ortodontia para corrigir deficiências transversais da maxila, promovendo a separação da sutura palatina mediana por meio de forças de magnitude elevada aplicadas em curto intervalo de tempo. Entre os dispositivos disponíveis, o expansor do tipo Hyrax é um dos mais empregados, por permitir controle preciso da ativação e boa estabilidade durante o tratamento, além da facilidade de higienização. Protocolos descritos na literatura indicam, de forma mais frequente, a ativação do parafuso expansor duas

vezes ao dia, com giros de 0,25 mm cada, até atingir a expansão desejada, geralmente determinada pelo contato entre as cúspides palatinas dos molares superiores com as cúspides vestibulares dos molares inferiores. Após a fase ativa, recomenda-se a manutenção do aparelho como contenção por um período de 3 a 12 meses, visando a estabilização óssea e a consolidação dos resultados (Inchingolo et al., 2014).

Estudos realizados por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) demonstraram que a ERM promove benefícios significativos nas vias aéreas superiores (VAS). Entre as alterações observadas, destacam-se o aumento do volume da cavidade nasal, o incremento das dimensões da nasofaringe, a ampliação da área transversal mínima e o aumento da distância entre os seios maxilares. Esses resultados evidenciam que a ERM é um tratamento eficaz não apenas para a correção das dimensões transversais da maxila, mas também para a melhora funcional das VAS, refletindo em parâmetros respiratórios superiores em crianças com apneia obstrutiva do sono (AOS) associada à constrição maxilar (Zreaqat et al., 2024).

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do estudo foi avaliar as alterações na largura dos arcos dentários superiores por meio da análise de Korkhaus, bem como as alterações tridimensionais das VAS por tomografia computadorizada, em crianças com atresia maxilar e hipertrofia das tonsilas palatinas submetidas à ERM, tendo como hipótese nula que a ERM não influenciou: (1) na largura anterior e posterior dos arcos dentários superiores e (2) na dimensão das VAS.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Seleção dos participantes

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana (CAAE: 86009225.4.0000.5420).

Os pacientes selecionados foram provenientes da Clínica de Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba FOA/UNESP. Seus responsáveis legais foram inicialmente informados sobre as etapas e objetivos da pesquisa, riscos e benefícios, e dos exames complementares necessários durante sua participação no estudo e autorizaram por escrito sua participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com conhecimento da natureza e do formato do estudo estando de acordo com as normas de pesquisa em saúde regulamentadas pela resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS no 466/12).

Inicialmente, foram realizados a anamnese, o exame clínico e a solicitação das documentações ortodônticas. O diagnóstico de atresia maxilar foi estabelecido por meio da análise de Korkhaus (Belluzzo et al., 2012), que possibilitou identificar a constrição da região posterior da maxila, sendo incluídos no estudo apenas os pacientes que apresentaram valores negativos. A avaliação visual do tamanho das tonsilas palatinas foi feita por inspeção direta, de acordo com a classificação de Brodsky (1987), sendo selecionados somente os pacientes com hipertrofia de graus III e IV.

3.2 Cálculo amostral

O tamanho da amostra foi calculado no software SigmaPlot 14.0 e baseado nos dados do estudo de Yoon *et al.* (2022), considerando como diferença mínima entre as médias o tamanho das tonsilas palatinas no grupo de expansão maxilar (média - mm³) de -2470,01 e desvio padrão de 1909,27, considerando um nível de significância de 5% e poder do teste de 80%. Por meio do cálculo realizado, constatou-se que o tamanho mínimo de amostra exigido seria de 11 pacientes.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

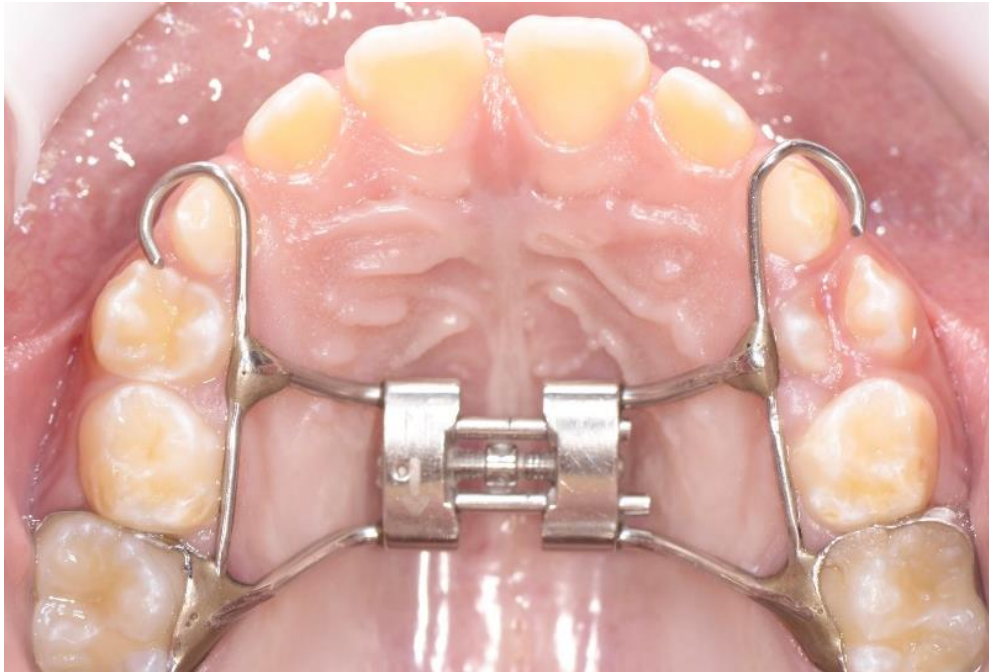
Foram incluídos 13 pacientes pediátricos de ambos os gêneros, com idade entre 7 e 10 anos, com diagnóstico de atresia maxilar e com manifestações clínicas de distúrbios respiratórios obstrutivos do sono, como roncos e pausas respiratórias ao dormir e sono agitado. Como critério de inclusão também destaca-se que os pacientes deveriam apresentar os primeiros molares superiores permanentes completamente irrompidos, além de boa saúde geral. Os pacientes que apresentaram doenças crônicas descompensadas, problemas odontológicos como cáries dentárias e doença periodontal, dimorfismos e/ou anomalias craniofaciais, disfunções temporomandibulares, histórico prévio ou atual de tratamento ortodôntico, fonoaudiológico ou otorrinolaringológico, que faziam uso de psicoterápicos e relaxantes musculares foram excluídos do estudo.

3.4 Expansão rápida da maxila

O protocolo de ERM foi realizado por meio da ativação do aparelho disjuntor Hyrax, sendo o responsável orientado a realizar as ativações do parafuso expensor diariamente por 7 dias ininterruptos. O parafuso foi ativado seguindo o protocolo de uma volta completa diária (4/4), distribuídas em 2/4 de ativação do parafuso no período matutino e 2/4 de ativação no período noturno.

Após o término das ativações e a constatação clínica da disjunção, caracterizada como fase ativa, os pacientes e responsáveis legais foram instruídos da necessidade de permanência do aparelho na cavidade bucal como contenção fixa de forma passiva pelo período de 6 meses (Figura 1).

Figura 1 – Aparelho Hyrax na cavidade bucal como contenção fixa de forma passiva pelo período de 6 meses após a ativação.

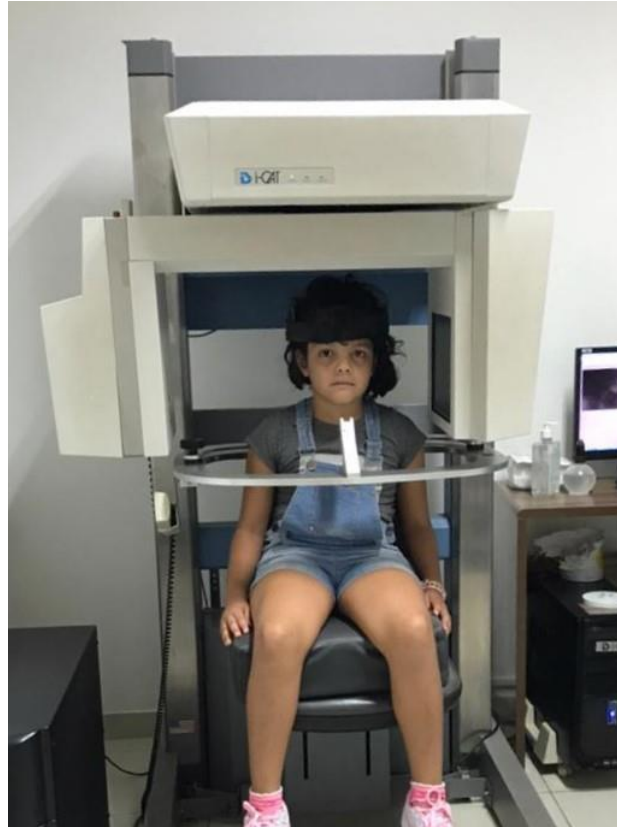


Os pacientes e seus responsáveis legais receberam orientações em relação à higienização bucal inicialmente e durante todo o período de utilização do aparelho, sempre que necessárias, assim como da obrigatoriedade de comparecimento aos retornos periódicos mensais para acompanhamento.

3.5 Análise da dimensão das vias aéreas superiores

Para a análise da dimensão das VAS os pacientes foram posicionados em máxima intercuspidação habitual (MIH), com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal, sendo obtidas imagens tomográficas por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico realizadas em um tomógrafo Cone-Beam I-Cat™ (Dexis, Geórgia, Estados Unidos) nos períodos inicial (T0) e após 6 meses de tratamento (T1) (Figura 2).

Figura 2 – Paciente posicionada em máxima intercuspidação habitual (MIH), com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal.



As imagens foram transformadas em arquivos DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) e posteriormente exportadas para o software Dolphin Image 11.0 Premium® (Dolphin Computer Access, Worcester, Reino Unido). Após a importação, a imagem tridimensional da cabeça foi orientada no espaço virtual para replicar a posição do paciente no cefalostato, alinhando os planos de referência. Utilizando o corte sagital, a área de interesse do espaço aéreo foi delimitada por cinco pontos anatômicos, formando um polígono que permite uma demarcação padronizada e uma avaliação precisa ao longo do tratamento (Bertoz *et al.*, 2019).

Investigadores treinados e calibrados (L.M.A.V.S. e B.M.F.) identificaram os marcos 3D e avaliaram o formato e contorno do espaço aéreo superior nas três dimensões, calculando o volume e a área transversal mínima do espaço aéreo pré-definido. Para garantir maior precisão e avaliar a concordância, todas as medições foram repetidas após pelo menos uma semana. Além disso, um terceiro avaliador

(V.P.S.) analisou os dados de 18 pacientes escolhidos aleatoriamente para verificar a concordância entre os avaliadores.

3.6 Análise estatística

Após a tabulação, análise descritiva e exploratória dos dados, foram verificadas as pressuposições de normalidade e homogeneidade. Para todos os testes estatísticos, adotou-se um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). As análises foram realizadas utilizando o software estatístico SigmaPlot 14.0. As variáveis "larguras anterior (4/4) e posterior (6/6) dos arcos dentários superiores" apresentaram distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk), sendo utilizada a comparação entre os tempos T0 e T1 por meio do teste t de Student. Já as variáveis "volume" e "área transversal mínima" não apresentaram distribuição normal ($p < 0,05$), sendo empregada a comparação por meio do teste de Mann-Whitney.

4 RESULTADOS

Em relação à largura anterior dos arcos dentários superiores, foi observada uma diferença estatisticamente significativa entre os períodos de análise T0 e T1 ($p < 0,001$). De forma semelhante, a largura posterior (6/6) também apresentou diferença significativa entre os mesmos períodos ($p < 0,001$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Média (desvio padrão) dos valores das larguras anterior (4/4) e posterior (6/6) dos arcos dentários superiores nos tempos de análise*.

	Inicial (T0)	Após 6 meses (T1)
4/4	- 2,35 ± 3,36 b	3,40 ± 2,77 a
6/6	-4,45 ± 1,71 b	1,90 ± 1,91 a

*Médias (desvio padrão) seguidas por letras diferentes nas linhas representam diferença significativa de acordo com a análise estatística ($p < 0,05$).

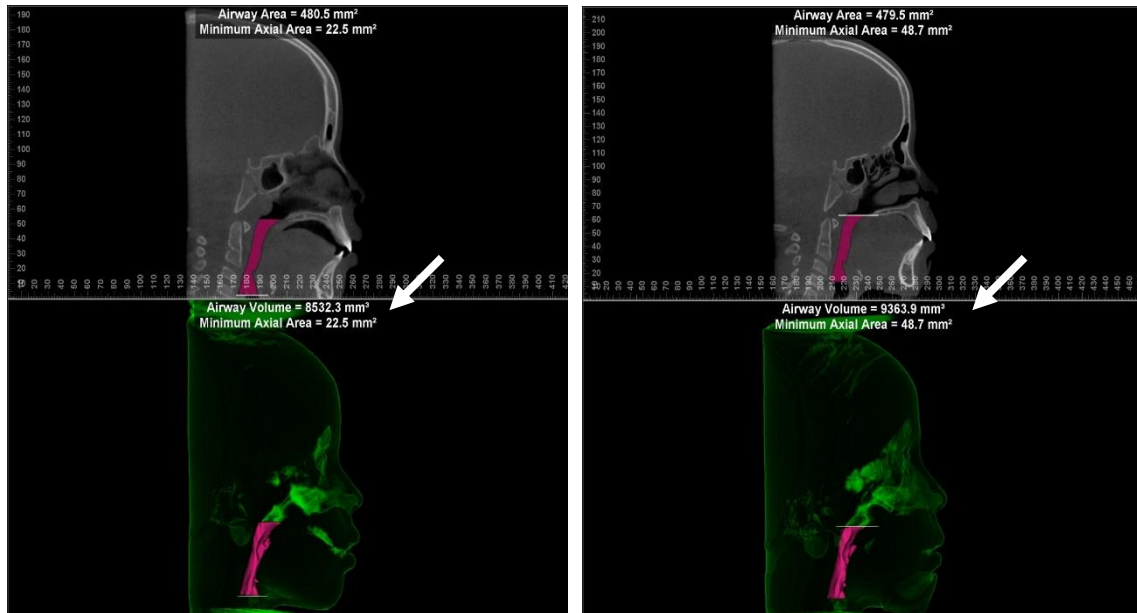
Em relação à dimensão das VAS nos períodos analisados, não foi observada diferença estatística no volume ($p = 0,538$), porém houve diferença significativa na área transversal mínima ($p = 0,026$) (Tabela 2 e Figura 3).

Tabela 2 – Mediana (25% / 75%) dos valores da dimensão das VAS nos tempos de análise*.

	Inicial (T0)	Após 6 meses (T1)
Volume	8043,4 (6909,8 / 10989,0) a	8380,4 (6848,4 / 11423,9) a
Área transversal mínima	1,8 (1,2 / 3,1) b	3,8 (2,0 / 8,6) a

*Medianas (25% / 75%) seguidas por letras diferentes nas linhas representam diferença significativa de acordo com a análise estatística ($p < 0,05$).

Figura 3 – Imagens das vias aéreas superiores obtidas por tomografia computadorizada de feixe cônico (software Dolphin): (A) Antes da expansão rápida da maxila (ERM); (B) Após 6 meses de acompanhamento pós-ERM.



5 DISCUSSÃO

A ERM é amplamente reconhecida como uma abordagem terapêutica eficaz na correção das atresias maxilares, promovendo aumento significativo da largura da nasofaringe superior e redução do espaço retropalatal superior (Almuzian et al., 2018). Embora tradicionalmente associada a benefícios dentoalveolares e esqueléticos, a ERM também tem despertado crescente interesse pelos seus possíveis efeitos sobre o sistema respiratório.

No presente estudo, foi possível observar alterações estatisticamente significativas nas dimensões transversais dos arcos dentários superiores após um período de seis meses de acompanhamento. Houve aumento significativo tanto na largura anterior (4/4) quanto na posterior (6/6) entre os tempos T0 e T1 ($p < 0,001$), dados que estão em consonância com a literatura científica que destaca a eficácia de intervenções ortodônticas e ortopédicas na promoção da expansão transversal, especialmente em pacientes em crescimento (Almuzian et al., 2018; De Julián-López et al., 2023). Dessa forma, rejeita-se a primeira hipótese nula do presente estudo, a qual postulava que a ERM não influenciaria a largura anterior e posterior dos arcos dentários superiores.

A diferença média na largura anterior foi de aproximadamente 5,75 mm, enquanto na posterior foi de 6,35 mm, indicando uma expansão transversal equilibrada em toda a extensão do arco dentário. Esses achados são clinicamente relevantes, pois demonstram que o protocolo terapêutico adotado foi altamente eficaz na correção da atresia maxilar, promovendo melhora na oclusão e potencial repercussão positiva na função orofacial.

Entretanto, é importante destacar que os pacientes avaliados apresentavam obstrução das vias aéreas superiores decorrente da hipertrofia das tonsilas palatinas. Embora a cirurgia seja considerada o tratamento de primeira escolha nessa condição (Marcus et al., 2012) buscou-se investigar de que forma a ERM poderia atuar como intervenção complementar em crianças com restrições ou contraindicações ao tratamento cirúrgico, especialmente no que se refere ao impacto sobre as VAS.

Quanto às vias aéreas, apesar de não ter sido observada diferença estatisticamente significativa no volume total entre os tempos T0 e T1 (medianas de 8043,4 mm³ e 8380,4 mm³, respectivamente; $p = 0,538$), houve um aumento significativo na área transversal mínima, com a mediana passando de 1,8 mm² para

3,8 mm² ($p=0,026$). Esses achados indicam que, embora o volume tridimensional das vias aéreas não tenha sofrido alterações expressivas após a ERM, a área mais estreita, considerada um ponto crítico para a permeabilidade das vias aéreas, apresentou melhora significativa.

Tal achado pode estar associado a alterações estruturais e funcionais secundárias à expansão maxilar, como mudanças na posição da língua e redução da resistência ao fluxo aéreo, conforme relatado em investigações prévias (Feng et al., 2021; Zreagat et al., 2024). Assim, também se rejeita a segunda hipótese nula, indicando que a ERM pode trazer benefícios funcionais às vias aéreas, especialmente nas regiões de maior constrição, ao mesmo tempo em que reforça seu potencial impacto além das alterações estruturais, como já apontado por outros autores (De Julián-López et al., 2023).

Corroborando esses achados, Zreagat et al. (2024) observaram melhora significativa na morfologia das vias aéreas e nos parâmetros respiratórios em crianças com apneia obstrutiva do sono (AOS) após a realização da ERM, evidências que também foram constatadas no presente estudo. No entanto, a literatura ainda apresenta controvérsias quanto aos efeitos funcionais da ERM, conforme demonstrado por Feng et al. (2021), que relataram ausência de melhora significativa nas características aerodinâmicas das VAS, apesar das alterações morfológicas observadas. Esse cenário evidencia a necessidade de maior aprofundamento na investigação sobre os reais impactos da ERM na função respiratória.

Dessa forma, os resultados do presente estudo demonstram que a ERM foi eficaz na expansão transversal dos arcos dentários superiores, com repercussões pontuais, porém relevantes, sobre a anatomia das VAS em crianças com atresia maxilar e hipertrofia das tonsilas palatinas. Contudo, os efeitos sobre a função respiratória ainda carecem de maior comprovação. Sendo assim, recomenda-se a realização de estudos com maior tempo de acompanhamento e amostras mais robustas, a fim de avaliar a estabilidade das alterações observadas e suas possíveis implicações clínicas, como melhora da respiração nasal ou da qualidade do sono.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que, em crianças com atresia maxilar associada à hipertrofia das tonsilas palatinas, a ERM representa uma intervenção eficaz não apenas para a correção transversal do arco dentário, mas também para a melhora da permeabilidade das vias aéreas em sua região mais crítica, mesmo na ausência de alterações significativas no volume total após seis meses de acompanhamento.

REFERÊNCIAS

- ADAMIDIS, I. P.; SPYROPOULOS, M. N. The effects of lymphadenoid hypertrophy on the position of the tongue, the mandible and the hyoid bone. **Eur. J. Orthod.**, v. 5, n. 4, p. 287–294, Nov 1983. DOI: <https://doi.org/10.1093/ejo/5.4.287>.
- ALMUZIAN, M. et al. Does rapid maxillary expansion affect nasopharyngeal airway? A prospective Cone Beam Computerised Tomography (CBCT) based study. **Surgeon**, v. 16, n. 1, p. 1-11, Feb 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surge.2015.12.006>.
- BLECHNER, M.; WILLIAMSON, A. A. Consequences of Obstructive Sleep Apnea in Children. **Curr. Probl. Pediatr. Adolesc. Health Care**, v. 46, n. 1, p.19 – 26, Jan 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2015.10.007>.
- BRODSKY, L.; MOORE, L.; STANIEVICH, J. F. A comparison of tonsillar size and oropharyngeal dimensions in children with obstructive adenotonsillar hypertrophy. **Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.**, v. 13, n. 2, p. 149–156, Ago 1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-5876\(87\)90091-7](https://doi.org/10.1016/0165-5876(87)90091-7).
- BUCCI, R. et al. Effect of orthopedic and functional orthodontic treatment in children with obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. **Sleep Med. Ver.**, v. 67, Feb 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101730>.
- CARTER, K. A.; HATHAWAY, N. E.; LETTIERI, C. F. Common sleep disorders in children. **Am. Fam. Physician.**, v. 89, n. 5, p. 368–377, Mar 2014.
- DAMIAN, A.; GOZAL, D. Innovations in the Treatment of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. **Adv. Exp. Med. Biol.**, v. 1384, p. 339-350, Abr 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-06413-5_20.
- DE JULIÁN-LÓPEZ, C. et al. Upper airway changes after rapid maxillary expansion: three-dimensional analyses. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 618. Ago 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03324-0>.
- DI FIORE, J. M. et al. Cardiorespiratory events in preterm infants referred for apnea monitoring studies. **Pediatrics.**, v. 108, n. 6, p. 1304-1308, Dez 2001. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.108.6.1304>.
- FENG, X. et al. (2021). The effect of rapid maxillary expansion on the upper airway's aerodynamic characteristics. **BMC oral health**, v. 21, n. 1, p. 123. Mar 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01488-1>.
- GULOTTA, G. et al. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 16, n. 18, p. 3235, Set 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183235>.

INCHINGOLO, A. D. et al. Rapid Maxillary Expansion on the Adolescent Patient: Systematic Review and Case Report. **Children**, v. 9, n. 7, p. 1046, Jul 2014. DOI: <https://doi.org/10.3390/children9071046>.

MARCUS, C. L. et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. **Pediatrics**, v. 130, n. 3, p. e714–e755, Set 2012. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1672>.

NISBET, L. C. et al. Blood pressure regulation, autonomic control and sleep disordered breathing in children. **Sleep Medicine Reviews**, v. 18, n. 2, p. 179–189, Abr 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2013.04.006>.

PATINO, M.; SADHASIVAM, S.; MAHMOUD, M. Obstructive sleep apnoea in children: perioperative considerations. **British Journal of Anaesthesia**, v. 111 Suppl 1, p. i83–i95. Dez 2013. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/aet371>.

PINHEIRO DE MAGALHÃES BERTOZ, A. et al. Three-dimensional airway changes after adenotonsillectomy in children with obstructive apnea: Do expectations meet reality? **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics**, v. 155, n. 6, p. 791–800, Jun 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.06.019>.

SPICUZZA, L.; LEONARDI, S.; LA ROSA, M. Pediatric sleep apnea: early onset of the 'syndrome'? **Sleep Medicine Reviews**, v. 13, n. 2, p. 111–122, Abr 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2008.07.001>.

XU, Z. et al. Risk factors of obstructive sleep apnea syndrome in children. **J. Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 49, n. 1, p. 11, Mar 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40463-020-0404-1>.

YOON, A. et al. Impact of rapid palatal expansion on the size of adenoids and tonsils in children. **Sleep Med.**, v. 92, p. 96–102. Abr 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2022.02.011>.

YOUNG, T. et al. Sleep disordered breathing and mortality: eighteen-year follow-up of the Wisconsin sleep cohort. **Sleep**, v. 31, n. 8, p. 1071–1078, Ago 2008. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep/31.8.1071>.

ZREAGAT, M. et al. Effects of rapid maxillary expansion on upper airway parameters in OSA children with maxillary restriction: A CBCT study. **Pediatric pulmonology**, v. 59, n. 10, p. 2490–2498, Out 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/ppul.27050>.