

**Avaliação das alterações faciais após  
correção transversal maxilar com MARPE e  
aparelhos convencionais: uma revisão  
sistemática integrativa**

**Marine Rosa Ghislaine Jeudi**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina  
Dentária (Ciclo Integrado)**

**Gandra, 18 de Maio de 2022**

**Marine Rosa Ghislaine Jeudi**

**Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina  
Dentária (Ciclo Integrado)**

**Avaliação das alterações faciais após  
correção transversal maxilar com  
MARPE e aparelhos convencionais:  
uma revisão sistemática integrativa**

**Trabalho realizado sob a Orientação de Prof. Doutora  
Primavera Conceição Martins de Sousa Santos**

## **Declaração de Integridade**

Eu, Marine Rosa Ghislaine Jeudi, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## Comunicações Científicas em Congressos na Forma de Poster

### Primeiro Prémio das apresentações de Posters



The diploma features a blue background with a grid pattern and a 3D wireframe model of a human head. The text is centered and includes the title 'Melhor Poster', the names of the authors, and a detailed description of their work. The diploma is signed by Prof. Doutor Joaquim Moreira, President of the XXX Scientific Meetings of Dental Sciences.

 EVENTOS CIENTÍFICOS IUCS

 JORNADAS CIENTÍFICAS AEIUCS

 XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS

**DIPLOMA**

### Melhor Poster

O Presidente das XXX Jornadas Científicas de Ciências Dentárias certifica que:

Jeudi, M.; Lobo, A.; Gonçalves, A.; Sousa-Santos, P.

apresentaram um trabalho científico sob a forma de **Poster** intitulado, “Avaliação das alterações faciais após correção transversal maxilar com MARPE e aparelhos convencionais – Revisão sistemática integrativa” no âmbito das XXX Jornadas subordinadas ao tema “Workflow digital nas distintas frentes de ação da Medicina Dentária”, que decorreram no dia 08 de abril de 2022, o qual foi distinguido com o prémio de “**Melhor Poster**”, pela Comissão Científica das Jornadas.

  
PROF. DOUTOR JOAQUIM MOREIRA  
PRESIDENTE DAS XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS

 **CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

 **AEIUCS**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

 **NMD AEIUCS**  
NÚCLEO MEDICINA DENTÁRIA AEIUCS



## **Agradecimentos**

Este trabalho representa o ponto culminante de cinco anos de estudo e muito trabalho. Desejo exprimir os meus mais sinceros agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que esta dissertação se concretizasse.

Gostaria de agradecer a todo o corpo docente pelos conhecimentos que me transmitiram durante o curso, e particularmente:

À minha orientadora, a Professora Doutora Primavera Conceição Martins de Sousa Santos por toda a ajuda dada neste projeto, pela sua exigência, a sua disponibilidade e o seu entusiasmo sem falha. Foi um prazer e uma honra trabalhar durante quase um ano com ela sobre esta dissertação e aprendi muitas coisas da sua experiência.

Ao Prof. Dr. Paulo Rompante, o meu Professor de estágio Hospitalar, pelos seus ensinamentos clínicos, a sua grande simpatia e os seus valiosos conselhos.

À Prof. Dr. Ana Lobo que foi a minha Professora de Clínica Pediátrica e que reforçou o meu interesse pelas crianças. Obrigada pelo seu encorajamento e a sua positividade permanente.

Ao Prof. Dr. Joaquim Moreira por estar presente desde o primeiro dia de curso até ao último, pela sua dedicação por nós, alunos estrangeiros, que chegam a um novo país e nos permite sentir confiantes com esta escola.

Aos Professores que me acompanharam na clínica durante todo o ano, e que me transmitiram os seus conhecimentos preciosos.

Ao meu namorado, o Dr Robin Picot, que desde o início da nossa relação tornou a minha vida de faculdade muito mais bonita. Pelo seu amor, os seus conselhos, o seu suporte, que me puxa sempre para cima, pessoalmente e profissionalmente. Eu sei a sorte que tenho de te ter na minha vida. Desejo-nos uma longa vida de amor e de sucesso profissional juntos.

Aos meus pais, Stephane e Cathy. Obrigada pelo apoio constante, pelos valores e a educação que recebi. A transmissão do gosto do trabalho bem feito e a determinação

que me serviu cada dia na realização desta dissertação, do meu curso e da minha vida. Obrigada pela presença em cada momento, por me encorajarem e acreditarem em mim. À minha irmã Chloé, que está sempre presente na minha vida quotidiana.

À Marie Maziere, o meu binómio, a minha queridíssima amiga, com quem passei os meus 5 anos de curso. Desejo que todas as pessoas encontrem na sua vida uma pessoa como ela, ainda mais para trabalhar e aprender na sua profissão. Obrigada por toda a ajuda nas revisões, na realização da minha dissertação e da apresentação. Nunca esquecerei tudo o que sempre fizeste para mim.

À minha avó Marie, pela sua presença e amor que me deu desde sempre.

À Océane, a minha prima que redescobri quando chegou à CESPU há dois anos atrás. A toda a minha família, à Nanie e à Mairaine que estão sempre presentes para mim apesar da distância.

A todos os meus amigos e colegas de curso, por todos estes momentos inesquecíveis que partilhamos durante estes 5 anos. À Kalissa, à Abdallah e à Josephine que ocupa um grande espaço no meu coração.

Ao Doutor Jean-Luc Fulcheri, e Anne-Heloïse que me deixaram a observar o seu trabalho em França no consultório, mesmo antes do início do meu curso, o que ajudou a despertar o interesse pela profissão.

Queria também agradecer a Portugal, o país que permitiu que eu realizasse o meu sonho e que me ofereceu 5 anos de felicidade. Vai ficar para sempre no meu coração.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.



## Resumo

**Introdução:** Para tratar as atresias do palato existem diferentes técnicas: a expansão rápida palatina convencional e MARPE (*Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion*). Estas apresentam diferenças, nomeadamente nas alterações craniofaciais e anatómicas potencialmente visíveis, envolvendo os tecidos moles e duros da face.

**Objetivos:** Comparar as alterações esqueléticas e possíveis repercussões nos tecidos moles faciais após a expansão rápida do palato com método convencional e com mini-implantes no tratamento das atresias transversais da maxila nos adolescentes e jovens adultos.

**Materiais e Métodos:** Segundo a estratégia PICOS e com orientação do PRISMA foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados online *Pubmed*, *Cochrane Library* e *Science Direct* entre 2017 e Abril 2022, usando palavras-chave. A pesquisa identificou um total de 76 artigos e após uma análise rigorosa foram selecionados 12 artigos após leitura completa.

**Resultados/Desenvolvimento:** As duas técnicas de expansão rápida do palato, tanto a RPE convencional como a MARPE, têm demonstrado abertura da sutura palatina mediana satisfatória, com alterações esqueléticas e faciais.

**Discussão:** O método convencional RPE, tal como a MARPE, leva a alterações esqueléticas e alterações faciais visíveis, que podem ser esteticamente positivas ou negativas dependendo da perceção de cada paciente. Contudo o RPE convencional tem mais efeitos adversos, tais como a perda de altura alveolar nos dentes de ancoragem.

**Conclusões:** A MARPE é a técnica de eleição quando comparado com a técnica convencional, possuindo vantagens para os adolescentes e jovens adultos e tendo menor número de efeitos adversos.

**Palavras-Chave:** *Rapid maxillary expansion, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Facial soft-tissue, Facial Alteration, Facial bones alteration.*



## **Abstract**

**Introduction:** To treat palate atresias there are different techniques: conventional rapid palatal expansion and MARPE (*Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansion*). These present differences, namely in potentially visible craniofacial and anatomical changes involving the soft and hard tissues of the face.

**Objectives:** To compare the skeletal changes and possible repercussions on facial soft tissues after rapid palatal expansion with the conventional method and with mini-implantes in the treatment of transverse maxillary atresias in adolescents and young adults.

**Materials and Methods:** According to the PICOS strategy and with PRISMA guidance, a literature search was conducted in *Pubmed*, *Cochrane library* and *Science direct* online databases between 2017 and April 2022 using keywords. The research identified a total of 76 articles and after rigorous analysis 12 articles were selected after a thorough reading.

**Results/Development:** Both techniques of rapid palatal expansion, both conventional RME and MARPE, have shown satisfactory widening of the midpalatal suture, with skeletal and facial alterations.

**Discussion:** The conventional RPE method, like MARPE, leads to visible skeletal changes and facial changes, which may be aesthetically positive or negative depending on each patient's perception. However conventional RPE has more adverse effects, such as loss of alveolar height in anchorage teeth.

**Conclusions:** MARPE is the technique of choice when compared with conventional technique, has advantages for adolescents and young adults and has less adverse effects.

**Keywords:** *Rapid maxillary expansion, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Facial soft-tissue, Facial alteration, Facial bones alteration.*



## Índice

<b>1.Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2.Objetivos</b>	<b>3</b>
<b>3.Justificação do tema</b>	<b>3</b>
<b>4.Materiais e Método</b>	<b>4</b>
<b>4.1.Protocolo metodológico PRISMA</b>	<b>4</b>
<b>4.2.Critérios de elegibilidade com estratégia PICOS</b>	<b>4</b>
<b>4.3.Critérios de inclusão</b>	<b>6</b>
<b>4.4.Critérios de exclusão</b>	<b>6</b>
<b>4.5.Estratégia de pesquisa e palavras chaves</b>	<b>7</b>
<b>4.5.1.Palavras Chave: MeSH (Medical Subject Headings)</b>	<b>7</b>
<b>4.5.2.Expressão de pesquisa avançada</b>	<b>7</b>
<b>4.6.Seleção dos artigos</b>	<b>8</b>
<b>5.Resultados</b>	<b>9</b>
<b>5.1.Fluxograma de pesquisa bibliográfica (PRISMA)</b>	<b>9</b>
<b>5.2.Processo de colheita de dados</b>	<b>10</b>
<b>5.3.Definição das variáveis em estudo</b>	<b>10</b>
<b>5.4.Tabela de resultados e análise dos artigos</b>	<b>11</b>
<b>6.Discussão</b>	<b>14</b>
<b>6.1.Sistemas de expansão rápida do palato</b>	<b>14</b>
<b>6.1.1A técnica convencional: a RPE</b>	<b>14</b>
<b>6.1.2.A técnica inovadora : a MARPE</b>	<b>16</b>
<b>6.2.Idade ideal de intervenção</b>	<b>18</b>
<b>6.3.Alterações faciais</b>	<b>19</b>
<b>6.3.1.Alterações esqueléticas</b>	<b>19</b>
<b>6.3.2.Alterações dos tecidos moles</b>	<b>25</b>
<b>6.4.Impacto estético e o “paradigma dos tecidos moles”</b>	<b>31</b>



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

<b>6.5. Impacto psicológico e psicossocial</b>	<b>31</b>
<b>7. Limites</b>	<b>32</b>
<b>8. Conclusão</b>	<b>33</b>
<b>9. Referências</b>	<b>35</b>
<b>10. PRISMA</b>	<b>40</b>



## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Fluxograma - PRISMA 2020 <i>flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources</i> - estratégia de pesquisa utilizada neste estudo. ....	<b>9</b>
<b>Figura 2:</b> RPE convencional (TAME) tipo Hyrax. ....	<b>15</b>
<b>Figura 3:</b> MARPE tipo Dresden (esquerda) e MARPE tipo híbrido BAME (direita). ....	<b>16</b>
<b>Figura 4:</b> Comparação fotográfica de irmãs gémeas tratadas com MARPE e RPE Hyrax. ....	<b>20</b>
<b>Figura 5 a e b:</b> Imagem sobreposta antes e depois do tratamento de um paciente tratado com MARPE na secção zigomática coronal. ....	<b>22</b>
<b>Figura 6:</b> Comparação das alterações esqueléticas da ERM convencional e do MARPE. ....	<b>24</b>
<b>Figura 7:</b> Comparação das alterações faciais da ERM convencional e da MARPE. ....	<b>30</b>

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Estratégia PICOS.....	<b>5</b>
<b>Tabela 2:</b> Estratégia de pesquisa.....	<b>7</b>
<b>Tabela 3:</b> Variáveis que a ser avaliadas na parte dos resultados para cada artigo escolhido.....	<b>10</b>
<b>Tabela 4:</b> Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato.....	<b>11</b>
<b>Tabela 5:</b> Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.....	<b>12</b>



## **Lista de siglas e abreviaturas**

BAME - Bone-Anchored Maxillary Expander

CBCT - Cone Beam Computed Tomography

DD - Distractor de Dresden

ERM/RME - Expansão Rápida da Maxila

ESM - Expansão da Sutura Maxilar

M - Molar

MARPE - Miniscrew Assisted Rapid Maxillary Expansion

MI - Mini-Implantes

MSE - Mini-screw Supported Expansion

PICOS - Patient, Intervention, Comparison, Outcomes, Study Design

PM - Pré-Molar

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

RPE/ERP - Expansão Rápida do Palato

SPM - Sutura Palatina Mediana

SARPE - Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion

TAME - Traditional tooth-anchored Maxillary Expander



## 1. Introdução

A prevalência da deficiência transversal maxilar é cada vez mais comum. Esta pode traduzir-se, por mordidas cruzadas unilaterais ou bilaterais.(1) A etiologia da maxila atrésica pode ser genética ou ambiental - como os hábitos de sucção ou a respiração bucal - ou uma combinação de ambas. Para tratar uma deficiência transversal maxilar existem vários métodos de expansão rápida da maxila. (2,3)

A expansão rápida do palato (RPE) consiste essencialmente na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana (SPM) e é usada no tratamento da atresia transversal da maxila. A RPE pode ser recomendada para os pacientes que estão em fase final de desenvolvimento - adolescentes e jovens adultos - assim como para os pacientes adultos com atresia transversal da maxila. (4,5)

Este tratamento ortodôntico tem sido amplamente estudado e têm sido desenvolvidos diversos tipos de expansores, nomeadamente apenas apoiados nos dentes ou nos dentes e/ou mucosa. Esta RPE representa uma possibilidade de tratamento que pode potencialmente evitar uma intervenção cirúrgica. Entre os diferentes tipos de aparelhos de expansão, a técnica MARPE (*Miniscrew Assisted Rapid Maxillary Expansion*) ocupa um lugar central. (3,4)

A introdução do sistema de fixação intraóssea na expansão rápida do palato, denominado técnica MARPE (*Miniscrew Assisted Rapid Maxillary Expansion*), revolucionou a abordagem clínica e biomecânica da ancoragem em ortodontia. Este meio terapêutico complementa os sistemas convencionais sem substituí-los. (6)

O seu objetivo é romper as suturas palatinas evitando intervenções cirúrgicas, que consiste na instalação de mini-implantes capazes de fixar o expansor rápido na base óssea, permitindo assim a aplicação de forças diretamente sobre a estrutura óssea. Os efeitos indesejáveis, tais como as movimentações dentárias, são eliminadas. (7)

É importante salientar que a técnica MARPE pode ser considerada uma modificação do expensor convencional. Nesta técnica pode ser usada ancoragem direta ou indireta, reforçando assim o apoio dentário existente. Pode ser fixado no osso alveolar e retirado no final do tratamento ortodôntico. (3,8)

As consequências cirúrgicas são mínimas, sendo um método pouco invasivo. Não obstante, os mini-implantes representam uma excelente alternativa para a ancoragem, oferecendo inúmeros benefícios, tais como proporcionar um método conveniente, simples e de baixo custo, além de possibilitar uma ancoragem absoluta. O método apresenta, ainda, facilidade de instalação e de remoção, podendo ser mantido na mesma posição, inclusive, após o final da ativação, servindo como contenção prolongada. (6)

Contudo, existem diferenças entre o tratamento com MARPE e a expansão rápida do palato, nomeadamente nas consequências craniofaciais, nas alterações faciais e anatómicas potencialmente visíveis, envolvendo os tecidos duros do crânio, os tecidos moles e ainda as vias respiratórias. (6)

Os ortodontistas devem conhecer estas diferenças para selecionar e propor ao paciente a técnica a mais adaptada, de acordo com os critérios estéticos e funcionais de cada um.

Esta revisão sistemática integrativa da literatura propõe uma comparação dos dois métodos, com o objetivo de avaliar as alterações faciais dos pacientes, para auxiliar o profissional a escolher o melhor plano de tratamento possível, entre uma expansão rápida do palato convencional e a MARPE.

**Problemática:**

Quais são as alterações crânio-faciais após correção transversal maxilar com MARPE e aparelhos convencionais?

## **2. Objetivos**

O objetivo desta revisão sistemática é comparar através da literatura científica, as alterações das estruturas ósseas de suporte faciais e as possíveis repercussões nos tecidos moles faciais, após a expansão rápida do palato com método convencional e com MARPE no tratamento das atresias transversais da maxila nos adolescentes e jovens adultos.

Os objetivos específicos são, em primeiro lugar, comparar os métodos convencionais de expansão rápida do palato com a técnica MARPE. Segundo, verificar se estes tratamentos levam a alterações dos tecidos duros da face, e por fim, avaliar as consequências destas alterações nos tecidos moles da face.

O objetivo principal desta revisão será fornecer uma fonte científica suplementar aos ortodontistas para ajudar a escolher da melhor forma possível, entre uma expansão rápida da maxila convencional, ou com MARPE, conhecendo as prováveis repercussões faciais.

## **3. Justificação do tema**

Este tema foi selecionado pois o uso de mini-implantes é muito estudado a nível dos protocolos e da parte clínica, sem abordar o aspeto estético do tratamento. Desta forma, o objetivo é realizar uma comparação entre a técnica MARPE minimamente invasiva, e uma técnica convencional não invasiva, para entender e estudar as alterações esqueléticas e faciais. Será também avaliada a influência da idade na escolha do plano de tratamento, a fim de fornecer aos ortodontistas uma fonte de dados suplementar na escolha do tratamento de eleição, dependendo das modificações estéticas que vai proporcionar.



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

## **4. Materiais e Método**

### **4.1. Protocolo metodológico PRISMA**

Esta revisão sistemática integrativa foi conduzida de acordo com a checklist PRISMA (*“The Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis”*) <http://www.prisma-statement.org/documents/PRISMA-P-checklist.pdf>.

Para realizar esta revisão sistemática integrativa, foi feita uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados online Pubmed, Cochrane library, Science Direct até ao dia 30-04-2022.

As palavras-chave utilizadas foram as seguintes: «*Rapid maxillary expansion*», «*Bone borne expander*», «*Miniscrew-assisted rapid palatal expansion*», «*Soft-tissue alterations* », « *Facial alterations* », «*Skeletal alterations* ».

### **4.2. Critérios de elegibilidade com estratégia PICOS**

Os artigos desta revisão sistemática integrativa, foram selecionados das bases de dados científicas de acordo com os seguintes critérios, seguindo a estratégia PICOS.

*Tabela 1: Estratégia PICOS*

PICOS	
Patient, Population or Problem	Adolescentes e jovens adultos do sexo feminino ou masculino submetidos a tratamentos de expansão rápida do palato, com aparelho convencional ou MARPE.
Intervenção	A técnica MARPE VS expansão rápida do palato convencional (RPE)
Comparação	RPE com mini-implantes (MARPE) com aparelhos convencionais sobre as alterações faciais, as alterações faciais dos tecidos duros e moles, com tratamentos de expansão rápida da maxila ou MARPE, ANTES/DEPOIS
Resultados/ Outcomes	<p>-Diferenças e alterações: entre MARPE e RPE convencionais nos tecidos duros (tecidos ósseos sutura palatina, zigomático)</p> <p>- Alterações e consequências nos tecidos moles da face.</p> <p>- MARPE parece apresentar melhor eficácia na correção transversal e também melhores alterações faciais.</p>
Desenho dos estudos /Study Design	Estudos e ensaios clínicos (randomizado, controlado, prospetivo, retrospectivo), artigos originais, casos clínicos.

#### **4.3. Critérios de inclusão**

Foram selecionados artigos científicos publicados entre 2017 e abril de 2022:

- Redigidos em inglês
- Que englobam uma população adulta ou de adolescentes
- Com população de todas as etnias e sexos
- Ensaio clínicos
- Artigos originais
- Casos clínicos
- Ensaio randomizados controlados
- Estudos randomizados, controlados, prospetivos, retrospectivos
- Artigos científicos que abordam a expansão rápida da maxila com aparelhos de ancoragem dentários (técnica convencional RPE) ou MARPE, e as alterações sobre os tecidos duros (ossos do crânio e da face) ou as alterações dos tecidos moles e da face.

#### **4.4. Critérios de exclusão**

Foram excluídos:

- Revisões sistémicas
- Meta-análises
- Artigos científicos que se referem a uma população animal
- Técnicas cirúrgicas da expansão rápida da maxila (*Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion* e *Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion* ou SARPE)
- Resumos que não se enquadram na temática desta dissertação
- Artigos cuja leitura na íntegra não forneceu informações úteis.

#### 4.5. **Estratégia de pesquisa e palavras-chaves**

##### 4.5.1. Palavras-Chave: MeSH (Medical Subject Headings)

*Rapid maxillary expansion, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Facial soft-tissue, Facial Alteration, Facial bones alteration.*

##### 4.5.2. Expressão de pesquisa avançada

Tabela 2: Estratégia de pesquisa.

MOTOR DE PESQUISA	SEQUÊNCIA DE PALAVRAS CHAVES
PUBMED	( ((MARPE) OR (miniscrew assisted rapid maxillary expansion) OR (micro implant supported skeletal expander) OR (miniscrew assisted rapid palatal expander) OR (miniscrew assisted rapid palatal expansion)) OR ((Maxillary skeletal expander) OR (rapid palatal expander) OR (rapid palatal expansion) OR (rapid palatal expansor) OR (rapid palatal expander)) NOT (SARPE) NOT (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion) AND ((bone) OR (face soft tissue) OR (nasal) OR (maxilla) OR (zygomatic) OR (nose) OR (maxillofacial)) )
COCHRANE	«Rapid palatal expansion » AND « MARPE » NOT « SARPE»
SCIENCEDIRECT	MARPE AND rapid palatal expansion NOT surgery

#### **4.6. Seleção dos artigos**

- Seleção preliminar: Foram realizadas pesquisas avançadas utilizando as palavras-chave nas bases de dados *Pubmed* com diferentes combinações. Também foram feitas pesquisas nas outras bases de dados: *Cochrane library* e *Science direct*. Após a aplicação dos critérios de inclusão, e a remoção dos artigos duplicados usando a ferramenta *Zotero*, foram selecionados 76 artigos. Foram aplicados os critérios de exclusão e uma análise preliminar dos títulos e resumos foi realizada para determinar se os artigos iam de encontro ao objetivo do estudo.
- Seleção aprofundada: Os estudos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e avaliados.
- Seleção final: Foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.

## 5. Resultados

### 5.1. Fluxograma de pesquisa bibliográfica (PRISMA)

A metodologia da pesquisa bibliográfica suportada por um fluxograma de pesquisa bibliográfica que explicita de forma inequívoca os critérios de inclusão e os critérios de exclusão com a utilização da metodologia fluxograma PRISMA.

Tabela Fluxograma - PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources

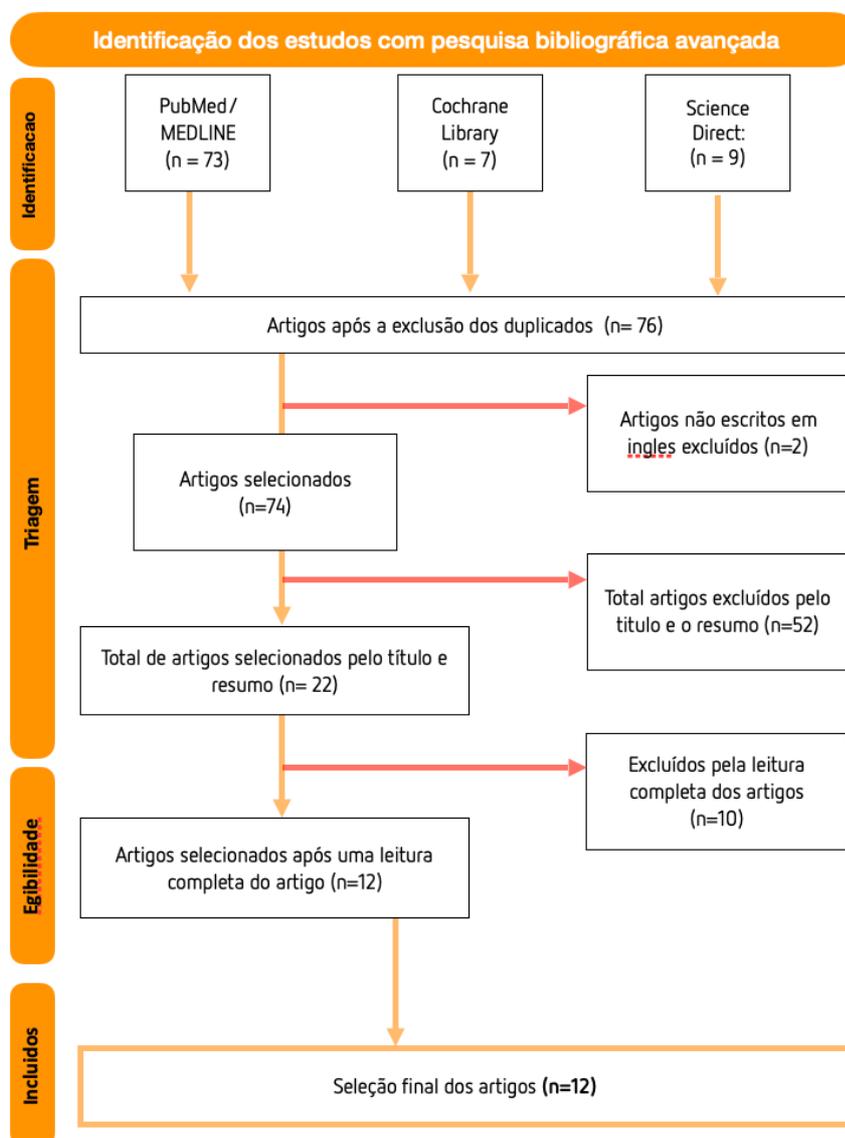


Figura 1: Fluxograma - PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases, registers and other sources - estratégia de pesquisa utilizada neste estudo.

## 5.2. *Processo de colheita de dados*

As seguintes informações foram retiradas a partir dos artigos selecionados: nomes dos autores, desenho do estudo, grupos estudados, objetivos/intervenções e principais resultados obtidos, limitações e conclusões. Dos 12 artigos selecionados, 2 relatam da RPE, 3 da técnica MARPE, 4 artigos sobre as alterações esqueléticas e dos tecidos moles da face e 3 artigos comparam as duas técnicas.

## 5.3. *Definição das variáveis em estudo*

As variáveis são os pontos e informações clínicas que vamos analisar e comparar nesta revisão sistemática integrativa. Com estas variáveis tentaremos responder às perguntas de pesquisa de forma a retirar conclusões científicas.

*Tabela 3: variáveis que vão ser avaliadas na parte dos resultados para cada artigo escolhido.*

Artigo e autores	Tipo de estudo	Tipo de tratamento	População / Grupos estudados	Intervenção e objetivos	Principais resultados	Limites	Conclusões úteis

## 5.4. Tabela de resultados e análise dos artigos

Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato.

						Limites	Conclusões util
1	Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: Angle	Um estudo prospectivo com CBCT	MARPE VS RPE	60 pacientes com deficiência transversal esquelética maxilar em crescimento pós-pubertal, divididos aleatoriamente em grupos MARPE e Hyrax.	Investigar a eficácia da expansão palatal rápida assistida por microimplantes (MARPE) para tratar discrepâncias esqueléticas maxilares em crescimento pós-pubertal.	-O sucesso da expansão maxilar foi definido como a presença de abertura de sutura palatina com CBCT após a expansão -As taxas de sucesso da separação das suturas palatinas médias foram de 100% e 86,7% para os grupos MARPE e Hyrax, respectivamente. -Os rácios esquelético dentário e esquelético-parafuso foram aproximadamente duas vezes superiores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax	Diferenças podem dever-se ao método e erros de medição  -MARPE permitiu uma expansão esquelética mais previsível e maior, bem como uma menor inclinação bucal e perda de altura alveolar nos dentes de ancoragem. -MARPE é uma alternativa melhor para pacientes com deficiência esquelética maxilar durante a fase de crescimento pós-pubertal. -O MARPE era mais previsível e resultou numa maior expansão esquelética, em comparação com o expansor Hyrax.
2	Davami K, Talma E, Harzer W, Lagravère MO. Long term skeletal and dental changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion using CBCT images in adolescents: Randomized clinical trial. International Orthodontics. juin 2020;18(2):317-29.	ensaio clínico controlado aleatório 1:1, utilizando CBCT	MARPE VS RPE	29 pacientes (11-17 anos) com constrição maxilar transversal tratado com um expansor de Dresden (MARPE) ancorado em osso ou com um expansor Hyrax convencional.	O objectivo era determinar alterações esqueléticas e dentárias a longo prazo em dentadura ancorada versus expansão rápida da maxila ancorada em osso de Dresden, utilizando imagens de TCFC em adolescentes.	-O sucesso da expansão maxilar foi definido como a presença de abertura de sutura palatina com CBCT após a expansão -As taxas de sucesso da separação das suturas palatinas médias foram de 100% e 86,7% para os grupos MARPE e Hyrax, respectivamente. -Os rácios esquelético dentário e esquelético-parafuso foram aproximadamente duas vezes superiores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax	-Falta de estudo a longo prazo com MARPE -Existem dois ou mais anos entre duas tomografias CBCT, os resultados afectados pela remodelação óssea, efeitos de crescimento e tratamento a partir de braquetes e fios ortodónticos. -as alterações dentárias e esqueléticas em cada grupo de tratamento podiam ser alteradas pelo crescimento e não eram consideradas. -falta de grupo de controlo  -Nenhuma alteração significativa do esqueleto e dentária a longo prazo. -Ambos os grupos maior expansão na direcção posterior do que na direcção anterior, e uma expansão ligeiramente assimétrica mas não eram clinicamente significativas. - Ambos tiveram resultados semelhantes em termos esqueléticos e dentários. - As maiores alterações registaram-se no plano transversal. -As alterações verticais e antero-posteriores foram negligenciáveis.
3	Nojima LI, Nojima M da CG, Cunha AC da, Guss NO, Sant'Anna EF. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. Dental Press J Orthod. oct 2018;23(5): 93-101.	Protocolo sistematizado	MARPE VS RPE	X	Apresenta um protocolo sistematizado para a selecção dos mini-implantes indicados para MARPE, pela avaliação com CBCT. Variáveis relacionadas com as espessuras ósseas e de tecidos moles nas regiões palatinas de interesse.	-O sucesso da expansão maxilar foi definido como a presença de abertura de sutura palatina com CBCT após a expansão -As taxas de sucesso da separação das suturas palatinas médias foram de 100% e 86,7% para os grupos MARPE e Hyrax, respectivamente. -Os rácios esquelético dentário e esquelético-parafuso foram aproximadamente duas vezes superiores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax	- os dispositivos pré-fabricados para MARPE, permitem que os ortodontistas fabriquem o seu próprio parafuso em expansão, mas apresentam uma utilização restrita no que diz respeito ao ajuste da altura dos anéis de fixação dos mini-implantes. -A fabricação de expansores por bons técnicos pode ultrapassar estas limitações  -Os rácios esquelético dentário e esquelético-parafuso foram aproximadamente duas vezes superiores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax.

**Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.**

Artigo e autores	Tipo de estudo	Tipo de tratamento	População / Grupos estudados	Intervencao e objetivos	Principais resultados	Limites	Conclusões util
4 Torun GS. Soft tissue changes in the orofacial region after rapid maxillary expansion: A cone beam computed tomography study. J Orofac Orthop. mai 2017;78(3):193-200.	A cone beam computed tomography study	RME convencional	28 pacientes (10 homens, 18 mulheres) com um tipo de expansor rápido maxilar Hyrax. Os pacientes foram divididos em dois subgrupos de acordo com a fase de maturação vertebral cervical. Foram obtidos grupos pré-puberis e pós-puberis.	Este estudo compara as alterações dos tecidos moles após a RME em indivíduos pré e pós-puberis utilizando imagens CBCT	O maior aumento mediano foi encontrado na projecção das bochechas do grupo pré-pubertal. As alterações na base nasal de tecido mole, largura do filtrum, comprimento do lábio superior, largura da columela, altura da columela, e projecção da bochecha foram estatisticamente significativas em ambos os grupos. Não foram observadas diferenças significativas na base de alarme dos tecidos moles, largura da narina, altura da narina, e ângulo nasolabial.	Embora tenham sido encontrados alguns aumentos significativos na maioria das medições dos tecidos moles, nenhum deles foi clinicamente significativo porque os valores eram inferiores a 2 mm.	Foram observadas algumas alterações significativas nos tecidos moles faciais após o tratamento RME mas não houve diferenças significativas entre indivíduos pré-púberes e pós-púberes. De acordo com a ortodontia de tecidos moles, os resultados do tratamento têm uma influência importante na macroestética (por exemplo, perfil, proporções verticais, projecções do queixo, pró-jecção nasal), bem como na mini-estética (por exemplo, simetria de sorriso, visualização de incisivos, apinhamento) dos pacientes.
5 Akan B, Gökçe G, Şahan AO, Veli İ. Tooth-borne versus tooth-bone-borne rapid maxillary expanders according to a stereophotogrammetric evaluation of facial soft tissues: A randomized clinical trial. Orthod Craniofac Res. août 2021;24(3):438-48.	Um ensaio clínico randomizado	RPE VS MARPE híbrido	O aparelho de RME de origem dentária (Hyrax) foi aplicado a 16 pacientes (9 homens, 7 mulheres com idade média de 13,4 ± 1,3 anos) e no segundo grupo, o aparelho de MARPE híbrido foi aplicado a 16 pacientes (6 homens, 10 mulheres com idade média de 13,05 ± 1,24 anos).	Avaliar os efeitos da expansão rápida da maxila RPE VS MARPE híbrido nos tecidos moles com estereofotogrametria.	Tanto os expansores de hiras convencionais como os de MARPE híbrido tiveram efeitos no perfil dos tecidos moles. A altura da face anterior e a altura da face inferior aumentaram em ambos os grupos. O comprimento do lábio superior aumentou 0,36 mm no grupo dos híbridos e 0,10 mm no grupo dos hiraes.	- a distribuição de género era desequilibrada - A avaliação de uma única população num grupo etário semelhante pode ser considerada como mais uma limitação porque a população está a crescer activamente. - o tamanho da amostra era limitado	Hoje em dia o perfil dos tecidos moles é muito importante e graças a este estudo, os efeitos de dois aparelhos de expansão diferentes sobre os tecidos moles foram comparados. As seguintes conclusões puderam ser tiradas: -RPE convencional e os MARPE híbridos tiveram efeitos sobre os tecidos moles. - Altura facial anterior e altura facial inferior utilizada para medições verticais da face aumentaram em ambos os grupos.
6 Paredes N, Colak O, Sfoglino L, Elkenawy I, Fijany L, Fraser A, et al. Differential assessment of skeletal, alveolar, and dental components induced by microimplant-supported midfacial skeletal expander (MSE), utilizing novel angular measurements from the fulcrum. Prog Orthod. 13 juill 2020;21:18.	Um estudo retrospectivo	MARPE	39 pacientes (18,2 ± 4,2 anos) tratados com MARPE	O objectivo deste trabalho é quantificar os componentes diferenciais da expansão MARPE calculando as localizações dos fulcros e aplicando um novo sistema de medição angular, a fim de avaliar a expansão esquelética, a flexão óssea alveolar e a inclinação do dente após a expansão maxilar, com CBCT.	39 pacientes, 20 sujeitos têm o fulcro rotacional do complexo zigomaxilar nos pontos mais distantes da distância interfrontal (101,6 ± 4,7 mm) e 19 sujeitos nos pontos mais distantes da distância interfrontal modificada (98,9 ± 5,7 mm).	-falta de um grupo de controlo devido a questões éticas -o sistema apresentado neste artigo não poderia ser utilizado para outros tipos de expansores. Cada expansor tem um desenho diferente e um protocolo de activação que pode fazer variar a posição do fulcro.	A posição do expansor pode alterar a posição de fulcro e o padrão de expansão. Não é possível compreender o padrão de expansão para cada dispositivo sem identificar as posições exactas de fulcro. Uma vez estabelecido o ponto de fulcro, podem ser feitas medições angulares. Quanto mais baixo forem, maior será, geralmente, a flexão do osso alveolar.
7 Lee SR, Lee J woo, Chung DH, Lee S min. Short-term impact of microimplant-assisted rapid palatal expansion on the nasal soft tissues in adults: A three-dimensional stereophotogrammetry study. Korean J Orthod. mars 2020;50(2):75-85.	Um estudo de estereofotogrametria tridimensional	MARPE	30 pacientes (12 homens, 18 mulheres) com uma idade média de 20,46 anos (intervalo, 17,4-42,2 anos) na altura do início do tratamento.	O objectivo deste estudo foi avaliar alterações nos tecidos moles nasais, incluindo movimentos de pontos de referência, alterações nas distâncias lineares, e alterações volumétricas, usando estereofotogrametria tridimensional (3D) após e MARPE em pacientes adultos (7 mm de expansão em 4 semanas).	Todos os pontos de referência, excepto o pronasale e subnasale, mostraram um movimento estatisticamente significativo. A largura da base do alarme, largura do alarme, e largura da curvatura do alarme aumentou 1,214, 0,932, e 0,987 mm, respectivamente.	- as alteracoes foram imediatas, não permanentes - nao é a longo prazo - o método considerado como o melhor método de sobreposição foi utilizado; contudo, o resultado em si foi um pequeno número, e um pequeno erro na área de sobreposição pode ser significativo.	A maioria dos pontos de tecido mole em torno da região nasal mostram alterações posicionais significativas após MARPE em adultos. O nariz tende a alargar-se na direcção antero-inferior. Os médicos devem explicar exhaustivamente as alterações antecipadas aos pacientes antes do início do MARPE
8 Park JJ, Park YC, Lee KJ, Cha JY, Tahk JH, Choi YI. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. Korean J Orthod. mars 2017;47(2):77-86.	Um estudo retrospectivo de tomografia computadorizada de feixe cónico	MARPE	14 dpacientes (idade média, 20,1 anos; intervalo, 16-26 anos) com deficiência transversal maxilar tratada com MARPE. As alterações esqueléticas e dentoalveolares foram avaliadas utilizando imagens CBCT adquiridas antes e depois da expansão.	O objectivo deste estudo foi avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares após a expansão palatal rápida (MARPE) assistida por CBCT em adultos jovens	A SPM foi separada, e a maxila exibiu um movimento lateral estatisticamente significativo após MARPE. Alguns dos pontos de referência deslocados por antero-superior menos de 1 mm. A espessura óssea vestibular e a altura da crista alveolar tinham diminuído 0,6-1,1 mm e 1,7-2,2 mm, respectivamente, com os pré-molares e molares a apresentarem uma inclinação vestibular de 1,1-2,9 mm	-falta de grupo de controlo de pacientes não tratados -incluía apenas 14 jovens adultos, e necessidade de mais estudos prospectivos envolvendo um maior número de pacientes -avaliação a longo prazo da estabilidade e adaptação periodontal após MARPE.	- MARPE pode ser uma modalidade de tratamento eficaz para a correcção da deficiência transversal maxilar em adultos jovens através da separação da SPM. - A expansão maxilar com MARPE apresenta um padrão piramidal. No presente estudo, os graus de expansão esquelética, alveolar e dentária foram de 37,0%, 22,2%, e 40,7%, respectivamente. - A inclinação bucal dos dentes maxilares sobre MARPE leva à diminuição da espessura do osso alveolar vestibular e da altura da crista. Os ortodontistas assistentes devem prestar atenção a estas alterações.

	Artigo e autores	Tipo de estudo	Tipo de tratamento	População / Grupos estudados	Intervenção e objetivos	Principais resultados	Limites	Conclusões útil
9	Abedini S, Elkenawy I, Kim E, Moon W. Three-dimensional soft tissue analysis of the face following micro-implant-supported maxillary skeletal expansion. Prog Orthod. 19 nov 2018;19:46.	Um ensaio clínico randomizado	MARPE	O estudo incluiu 25 tratamentos pós-ortodónticos (9 homens, 16 mulheres) com uma média de idade de 21,3 anos e a faixa etária compreendida entre 14,8 e 25,10 anos.	O objectivo deste estudo era analisar e quantificar as alterações faciais de tecidos moles induzidas pelo MARPE usando 3dMD de todos os pacientes diagnosticados com deficiência maxilar transversal foram feitos antes, logo após a expansão, e após 1 ano em retenção.	Os p-maps 3D gerados entre T0 e T1 demonstram alterações localizadas na área circunmaxilar (paranasal, lábios, e ambas as bochechas). O mapa vectorial mostra um deslocamento médio de 1,5 mm na área paranasal. A bochecha direita mostra um deslocamento médio de 2,5 mm enquanto a bochecha esquerda tem uma média de 2,9 mm. A direcção dos vectores é mais tardio - anterior com direcção anterior mais dominante.	Prever a natureza da assimetria e se seria uma expansão igual ou predominante para um lado do rosto continua por esclarecer que será objecto de um futuro estudo a seguir.	Há alterações significativas no paranasal, lábio superior, e em ambas as bochechas após a expansão usando MARPE. O protocolo desenvolvido pode ser utilizado para avaliar e quantificar as alterações dos tecidos moles devido a diferentes modalidades de tratamento. -Expansão com MSE tem impacto estatisticamente significativo no tecido mole da face, em particular na área do paranasal e da bochecha. As alterações são estáveis após 1 ano de retenção. - alteração é mais elevada em torno das bochechas em comparação com a área do paranasal. - O tecido mole expande-se na direcção antero-lateral.
10	Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, Sfogliano L, Elkenawy I, Pan HC, et al. Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images. Prog Orthod. 22 oct 2018;19:41.	Um estudo retrospectivo	MARPE	15 pacientes com uma idade média de 17,2 (± 4,2) anos foram tratados com MARPE.	O objectivo do presente estudo é analisar as alterações no osso zigomático, maxilar e arcos zigomáticos e localizar o centro de rotação do complexo zigomaxilar no plano horizontal após tratamento com MARPE, utilizando imagens de CBCT de alta resolução.	A distância inter-maxilar anterior aumentou em 2,8 mm, a distância inter-zigomática posterior em 2,4 mm, o ângulo do processo zigomático do osso temporal em 1,7° e 2,1° (lado direito e esquerdo). As alterações na distância posterior inter-zigomática e no ângulo zigomáticotemporal foram negligenciáveis.	Reduzida elasticidade óssea da face média,, especialmente no arco zigomático, pode afectar o movimento lateral da maxila em idades superiores a 26 anos, e esta aspeto necessita de mais investigações.	1) No plano horizontal, os ossos maxilares e zigomáticos e todo o arco zigomático foram deslocados significativamente na direcção lateral após a expansão utilizando MARPE 2) O centro de rotação do complexo zigomaxilar estava localizado perto da porção proximal do processo zigomaxilar do osso temporal, mais posterior e mais lateralmente do que o descrito na literatura para os expansores dentários 3) Uma significativa flexão óssea tem lugar no processo zigomático do osso temporal durante a expansão maxilar suportada por mini-implantes
11	Baysal A, Ozturk MA, Sahan AO, Uysal T. Facial soft-tissue changes after rapid maxillary expansion analyzed with 3-dimensional stereophotogrammetry: A randomized, controlled clinical trial. Angle Orthod. nov 2016;86(6):934-42.	A randomizado ensaio clinico	RPE VS GRUPO CONTROLE	Pacientes que necessitam de RME no seu tratamento ortodóntico foram divididos aleatoriamente em dois grupos de 17 pacientes cada, com deficiência transversal da maxila com mordida cruzada, com IMC normal.	Avaiar as alterações faciais tridimensionais (3D) dos tecidos moles após uma rápida expansão maxilar (RME) e comparar estas alterações com um grupo de controlo sem tratamento. O principal resultado deste estudo foi a avaliação das alterações dos tecidos moles. Os resultados secundários foram a avaliação das relações entre tecidos duros e tecidos moles.	Em ambos os grupos, houve uma tendência geral de aumento para as medições transversais do esqueleto, mas estes aumentos foram mais limitados no grupo de controlo. A largura da base alar foi maior no grupo de tratamento. O ponto de tecido mole de Pogonion foi localizado mais posteriormente no grupo de expansão em comparação com o grupo de controlo.	A generalizabilidade é limitada porque se tratava de um estudo de controlo único com tamanho de amostra limitado.	Após a terapia de RME, foram observadas alterações estatisticamente significativas nos tecidos duros em comparação com o grupo de controlo sem tratamento. As alterações de tecidos moles foram semelhantes em ambos os grupos, excepto a base de alarme, que se tornou mais ampla no grupo de tratamento de RME. O ponto Pogonion de tecido mole foi posicionado para trás no grupo de tratamento. Foram encontradas fracas correlações entre alterações esqueléticas e de tecidos moles após a terapia de RME.
12	Oh H, Park J, Lagravere-Vich MO. Comparison of traditional RPE with two types of micro-implant assisted RPE: CBCT study. Seminars in Orthodontics. mars 2019;25(1):60-8.	Estudo retrospectivo	RPE VS MARPE e MARPE Híbrido	102 pacientes adolescentes que apresentaram mordidas cruzadas posteriores e receberam um dos três tipos diferentes de tratamento de expansão maxilar.	Avaiar os efeitos esqueléticos e dentários imediatamente após a conclusão da expansão usando três tipos diferentes de expansores - um expansor maxilar tradicional ancorado a dentes (TAME) e dois tipos diferentes de MARPE, expansor maxilar ancorado a ossos (BAME) e expansor ancorado a ossos (MSE) usando TCFC em adolescentes	-MSE mostrou alterações esqueléticas muito maiores do que os grupos TAME e BAME, especialmente, no piso nasal, base maxilar e sutura palatina. - sutura: 72% -78% da abertura da sutura, o que indica uma abertura ligeiramente mais anterior do que posterior; no entanto, foi de natureza relativamente paralela do que o previsto. -Nos três grupos, as maiores alterações transversais com expansão ocorreram nas coroas molares e as segundas maiores alterações na abertura da sutura palatina. Sugere-se que o MSE pode ser um grande método alternativo na correcção da deficiência transversa do esqueleto maxilar.	No presente estudo, avaliamos os efeitos esqueléticos e dentários imediatamente após a conclusão da expansão. É necessário mais estudo para avaliar os resultados finais do tratamento e a estabilidade destas alterações transversais.	Para os três grupos, a maior separação sutural ocorreu no SMP, com ligeiramente menos separações de sutura tanto no SNP como no Ponto A. O grupo MSE mostrou maiores alterações esqueléticas do que os grupos TAME e BAME, especialmente no piso nasal, base maxilar, e sutura palatina. Sugere-se que o MSE, um RPE com micro-implante assistido, pode ser um grande método alternativo na correcção da deficiência transversal do esqueleto maxilar.

## **6. Discussão**

Esta revisão sistemática integrativa tem como objetivo comparar as alterações faciais resultantes da expansão rápida do palato, com duas técnicas diferentes, a expansão rápida convencional e a expansão com MARPE, e também fornecer uma fonte científica suplementar aos ortodontistas que os auxilie na decisão do o tratamento mais adequado conhecendo as alterações faciais que podem advir.

### **6.1. Sistemas de expansão rápida do palato**

A famosa frase do filósofo grego **Arquimedes** "*Dai-me um ponto de ancoragem e levantarei o mundo*" descreve a importância de uma ancoragem para possibilitar o movimento.

Existem dois tipos principais de ancoragem, a ancoragem dento-suportada e a ancoragem osteo-suportada. Nos dois sistemas que estamos a estudar, a RPE convencional é um sistema dento-suportado enquanto a técnica MARPE é uma técnica osteo-suportada ou osteo-dento-suportada. Será abordado a RPE de tipo Hyrax convencional e a MARPE do tipo Híbrido. (9,10)

#### **6.1.1. A técnica convencional: a RPE**

Desde a invenção da RPE em 1860 por Angell, que esta técnica ficou amplamente divulgada. (12,13)

Para além de todos os benefícios da RPE, foram registados vários efeitos secundários, tais como reabsorção radicular, perda óssea alveolar vestibular, recidiva da mordida cruzada e estabilidade questionável a longo prazo ou flexão

alveolar vestibular. Tem sido importante para os investigadores estudar estes efeitos secundários de forma a aumentar os efeitos esqueléticos e diminuir os efeitos secundários dentários da RPE. (12)

A RPE convencional é executada por um expansor fixo nos dentes (expansor Hyrax tradicional) que fornece força à maxila através dos dentes que suportam o aparelho. Também denominado de TAME - *Traditional Tooth-Anchored Maxillary Expander* - em muitos estudos (14), a tradicional RPE, consiste num Hyrax de parafuso com bandas de apoio nos primeiros molares permanentes e primeiros pré-molares, tal como ilustrado na **figura 2**.

O protocolo de expansão da RPE, é de duas vezes por dia (0,25 mm por volta, 0,5 mm por dia) até à sobrecorreção, ou seja, a cúspide palatina dos primeiros molares ou dos primeiros pré-molares superiores devem contactar com a cúspide vestibular dos inferiores. Após a conclusão do tratamento de expansão ativa, é realizado um CBCT e o parafuso é fixado com resina fotopolimerizável e mantido passivamente durante 6 meses. (9,12,14)

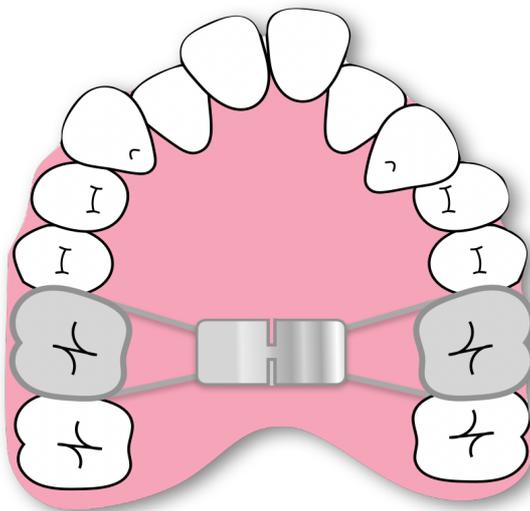


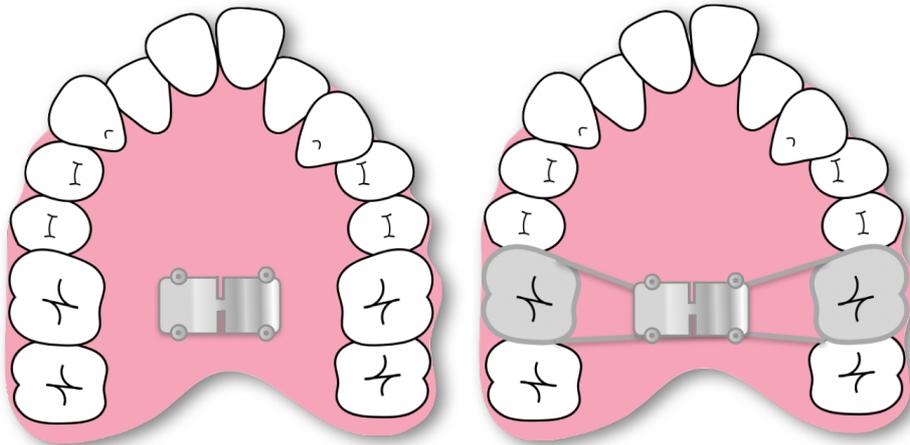
Figura 2: RPE convencional (TAME) tipo Hyrax

### 6.1.2. A técnica inovadora: a MARPE

De lembrar que existem vários tipos de MARPE mas, por definição, é considerada uma técnica de expansão rápida do palato assistida por mini-implantes, nos quais é ancorado um disjuntor, havendo possibilidade de vários desenhos, nomeadamente em relação à localização de ancoragem, ao tamanho e número de mini-implantes, ao tamanho e posição do parafuso de expansão e aos diferentes protocolos de ativação do parafuso.(9,12,13)

Estão descritas duas variantes: a MARPE ou MSE osteo-suportados, de Dresde ou Dresden (15), e a MARPE osteo-dento-suportados que é uma variante combinada ou híbrida. (7,11,14)

Quando as forças são transmitidas para a sutura através das coroas dentárias como nos disjuntores tradicionais, o aumento progressivo da resistência esquelética da frente para trás da sutura leva a uma versão coronal. (9,12,13,15)



*Figura 3: MARPE tipo Dresden (esquerda) e MARPE tipo híbrido BAME (direita)*

Uma ancoragem esquelética é um suporte obtido a partir de tecido ósseo e, por conseguinte, não utiliza os dentes sendo cada vez mais utilizados como uma alternativa às ancoragens convencionais. (2,3)

O primeiro sistema de mini-implantes para fins ortodônticos foi apresentado por Kanomi *et al.* (16) em 1997 derivado dos parafusos cirúrgicos utilizados para a fixação de fragmentos ósseos em cirurgia ortognática e reconstrutiva.

Desde há 20 anos, os mini-implantes tem sido amplamente estudados e o seu objetivo é converter um movimento rotativo num movimento translacional. Devem satisfazer 3 critérios: ter boa estabilidade para ancoragem, ser atraumático, e proporcionar uma cirurgia e ativação simples. Para a seleção do tamanho do mini-implante é necessário ter em consideração a espessura do osso, do tecido mole e a distância do anel de fixação dos mini-implantes à mucosa. (13)

A MARPE foi proposta por Lee *et al.* (17) em 2010, com o objetivo de resolver os efeitos dento-alveolares indesejáveis e otimizar o potencial de expansão esquelética em pacientes em fase avançada de maturação esquelética. Na literatura encontramos casos recentemente publicados que ilustram as diferentes variações dos dispositivos MARPE e os respetivos protocolos de expansão. (13) A técnica MARPE consiste num dispositivo de expansão palatina rápida convencional com quatro mini-implantes ortodônticos instalados num parafuso de expansão, paralelo à sutura palatina mediana e a si próprio (18). Desta forma, é possível otimizar as forças mecânicas aplicadas sobre as suturas circum-maxilares.

O aparelho é ativado a uma velocidade de uma volta por dia (0,25 mm por volta) até que a expansão maxilar esteja completa. (17)

## **6.2. Idade ideal de intervenção**

Existe uma diferença importante entre as duas técnicas relativamente à idade de tratamento.

A idade esquelética prevalece em relação a idade cronológica. A análise da radiografia carpal para a determinação da maturação esquelética é o método mais utilizado para estudos da maturidade e desenvolvimento craniofacial (19). O índice de maturação esquelética (SMI) foi determinado através da avaliação das radiografias do carpo em 1979. (19,20) Outro índice utilizado é o Índice de Maturidade das Vértebras Cervicais: CVMI. (19)

Fishman *et al.* (20) avaliaram a relação entre a ossificação da sutura palatina média e o indicador de maturidade esquelética (SMI) na radiografia do pulso, e sugeriram que a expansão maxilar deveria ser completada antes da SMI estágio 9. Por conseguinte, a RPE convencional durante a fase de surto de crescimento pós-puberal (estádios 8 a 11) causa uma preocupação particular.

Relativamente a RPE convencional, Bishara *et al.* (21) concluíram que a idade ideal é antes dos 13-15 anos, uma vez que os resultados não são previsíveis nem estáveis nos pacientes mais velhos. Histologicamente o prognóstico terapêutico de pacientes adultos com RPE é questionável, devido ao aumento da interdigitação das suturas maxilares e rigidez das estruturas adjacentes, tais como o pilar zigomático-maxilar (13) e a sutura palatina média começa a obliterar-se durante a fase juvenil, com um grau acentuado de encerramento que se observa durante a terceira década de vida. Portanto, a RPE convencional pode produzir efeitos adversos em adultos, tais como falha de expansão, deiscência do osso alveolar, inclinação da coroa vestibular, reabsorção radicular, redução da espessura do osso vestibular e perda óssea marginal (7,11,22).

Relativamente à MARPE, existe maior controvérsia e é mais complicado determinar a idade ideal de tratamento. A MARPE com um protocolo de expansão palatina semirrápida pode ser mais adequado para crianças em crescimento. Paredes *et al.* (22) avaliou pacientes mais velhos  $18,2 \pm 4,2$  anos e concluiu que a idade mais adequada é a fase pós-puberal até o fim do processo de ossificação da sutura. Oh *et al.* (14) não encontrou diferenças significativas entre os grupos pré e pós puberal com MARPE.

### **6.3. Alterações faciais**

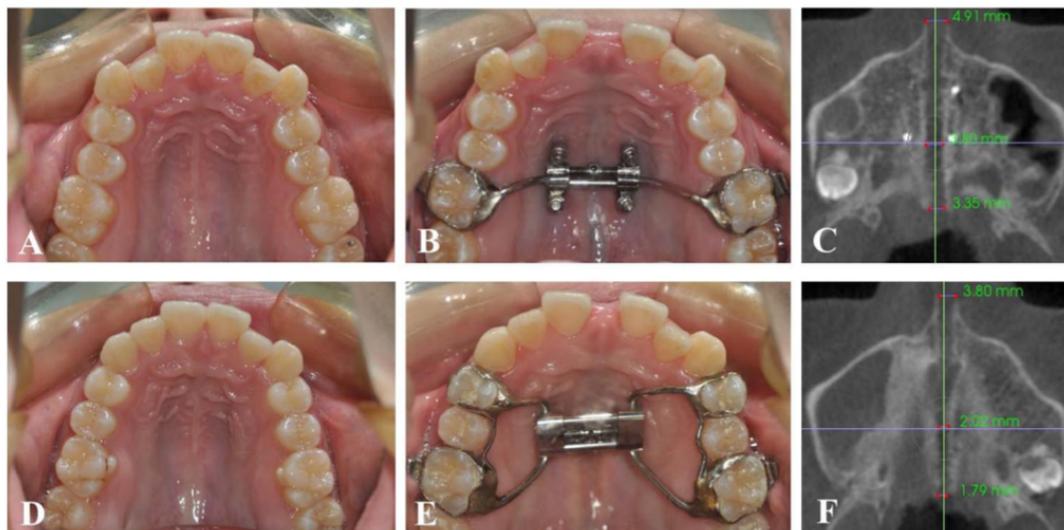
#### 6.3.1. Alterações esqueléticas

##### 6.3.1.1. Sutura Palatina Mediana (SPM)

Na confecção de um dispositivo de expansão, as principais considerações devem ser a maximização da expansão ortopédica da estrutura média-craniana através da minimização de alterações dento-alveolares significativas, aplicando força diretamente contra as estruturas resistentes (22).

Park *et al.* (11) avaliaram as alterações esqueléticas do tratamento com MARPE, usando imagens CBCT antes e depois da expansão. Concluíram que a sutura palatina média foi separada e apresentava uma abertura paralela de anterior para posterior. Uma separação em forma triangular com a base posicionada anteriormente é observada quando os processos pterigóideos do osso da esfenoídeo não estão completamente separados. Assim, a MARPE é descrita como uma técnica eficaz e segura na disjunção da sutura palatina mediana.

No seu estudo Jia *et al.* (9) tratou duas irmãs gémeas de 17,6 anos de idade, uma com MARPE e outra com RPE convencional. MARPE separou a sutura de uma forma mais paralela, em comparação com o expansor Hyrax.



**Figura 4:** Irmãs gêmeas tratadas com MARPE e RPE Hyrax. (A, B e C) irmã tratada com MARPE. (D, E e F) Irma tratada com RPE Hyrax. *Jia et al. (9)*

Também, Oh *et al.* (14) no estudo em que compara o BAME (*Bone-Anchored Maxillary Expander*) com RPE convencional, concluíram que o grupo BAME apresentou uma abertura da sutura, com menor inclinação molar em comparação com os grupos RPE. (14)

#### 6.3.1.2. Osso maxilar

A maxila é um grande osso facial que se articula com 10 ossos faciais e cranianos. A maxila move-se para baixo e para a frente após expansão rápida e, com exceção do osso esfenóideo, todos os ossos craniofaciais que se articulam com a maxila também se movem. Assim, os efeitos da expansão não se limitam apenas às estruturas orais, mas também se relacionam com alterações na região circum-maxilar (23).

Oh *et al.* (14) compararam os efeitos dos BAME que corresponde à MARPE, com a RPE convencional. Analisaram o tipo de movimento do maxilar com a utilização da MARPE: as duas metades da maxila separam-se num movimento ligeiramente rotativo, e o efeito da expansão no esqueleto facial diminui na direção craniana; há

um maior aumento da largura nos segmentos inferiores do que nos segmentos superiores da maxila no plano frontal.

No mesmo sentido Akan *et al.* (24) avaliam que o aumento da largura maxilar após a RME convencional ocorre devido ao movimento lateral dos segmentos maxilares após a separação da sutura mediana (inferior a 2 mm). (24).

No estudo de Park *et al.* (11) a maxila mostra um movimento lateral estatisticamente significativo após o uso da MARPE. Alguns dos pontos de referência avançaram exterior ou superiormente por uma distância clinicamente irrelevante de menos de 1 mm.

#### 6.3.1.3. Osso zigomático e região circum-maxilar

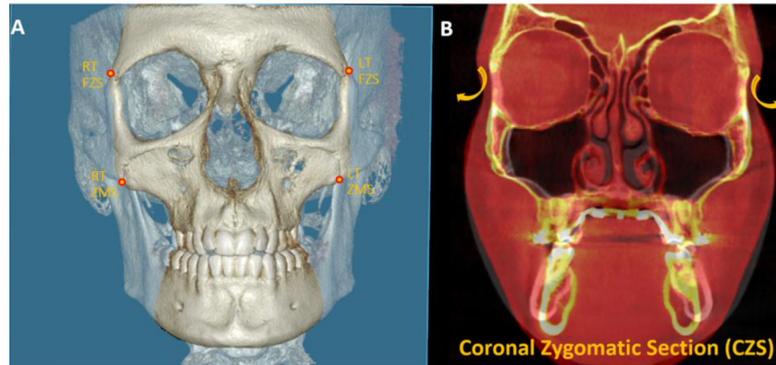
As suturas circum-maxilares são afetadas durante a expansão:

Paredes *et al.* e Cantarella *et al.* (22,25) relatam que o centro de rotação do complexo zigomático-maxilar estava localizado no ponto mais exterior e inferior do processo zigomático do osso frontal.

Paredes *et al.* e Cantarella *et al.* (22,25) encontraram uma distância zigomático-maxilar aumentada e uma expansão do esqueleto em 60% dos pacientes com aumento da distância inter-zigomática posterior (PIZD) com RPE convencional. Além disso, o ângulo do processo zigomático do osso temporal (ZPA) aumentou significativamente com a MARPE em comparação com a RPE convencional.

A alteração na distância intertemporal posterior (PITD) e o ângulo zigomático-temporal (ZTA) não sofreu alterações significativas.

Concluiu-se assim que a MARPE produziu um movimento rotativo quase puro de rotação esquelética das estruturas médias-cranianas .



*Figura 5:* a) Reconstrução 3D com a secção zigomática coronal em azul passando pelas suturas fronto-zigomáticas direita e esquerda (FZS) e zigomático-maxilar (ZMS). b) Imagem sobreposta antes e depois do tratamento de um paciente tratado com MARPE na secção zigomática coronal. As setas rotacionais em amarelo mostram o movimento arqueológico do complexo zigomatomaxilar no plano coronal. Paredes *et al.*(22)

#### 6.3.1.4. Osso Pterigóideo

Foi demonstrado que, ao contrário da RPE convencional, a MARPE tem o poder de desarticular a sutura pterigopalatina e produzir uma abertura quase perfeitamente paralela da sutura médio-lateral. De facto, a sutura pterigopalatina, devido à sua rigidez da interdigitalização entre os ossos, não pode ser expandida por RPE convencional. Portanto a sutura pterigopalatina atua como uma dobradiça em torno da qual as metades maxilares rodam durante a expansão, produzindo movimento maxilar. (25)

#### 6.3.1.5. Órbita

LoGiudice *et al.* (26) compararam as alterações volumétricas e da forma da cavidade orbitária em pacientes tratados com RME convencional e MARPE. Foram encontradas alterações mínimas na forma da cavidade orbitária com um ligeiro aumento do volume orbitário em ambos os grupos, mas significativamente maior no grupo MARPE (+0,13 cm<sup>3</sup>). (11,14) Park *et al.* e Oh *et al.* encontraram resultados semelhantes, com pequenas, mas significativas alterações na área da órbita. (27)

#### 6.3.1.6. Osso alveolar

No que respeita ao osso alveolar, o objetivo principal é obter uma expansão satisfatória, limitando ao mesmo tempo os efeitos alveolares e tendo assim uma menor inclinação vestibular dos dentes.

No seu estudo, Jia *et al.* (9) descobriram que as reduções na altura do osso alveolar vestibular e na inclinação vestibular dos primeiros molares eram menores no grupo MARPE do que no grupo Hyrax. A inclinação vestibular dos primeiros molares no grupo MARPE foi metade do grupo Hyrax, e a inclinação dos primeiros molares no osso alveolar foi negligenciável. Park *et al.* (11) encontraram resultados semelhantes.

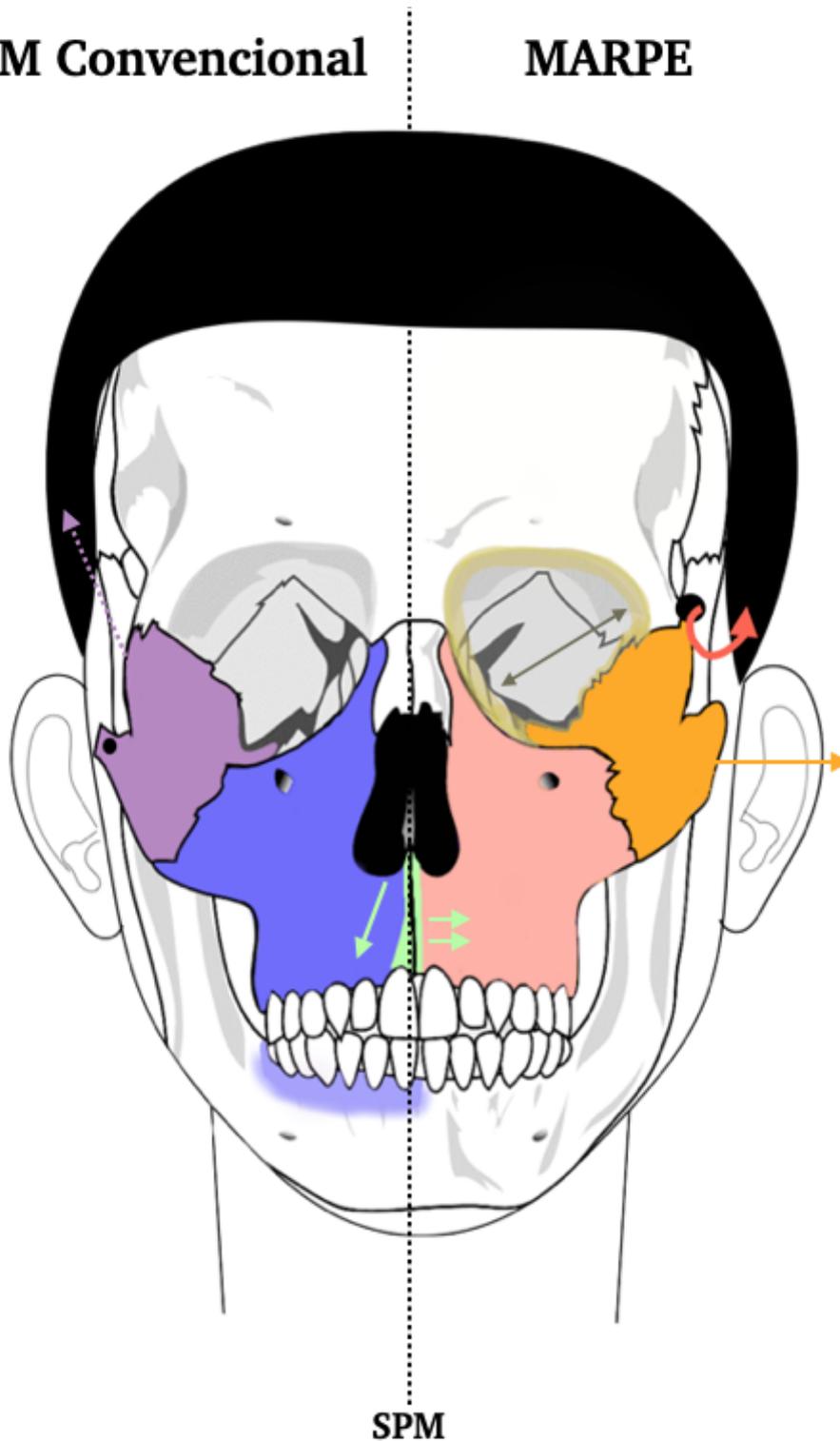
Além disso, Moon *et al.* (3) relataram que as reduções no osso alveolar foram maiores quando ancorados nos 1M. (1,15 mm)

Park *et al.* (11) observaram em crianças uma diminuição da altura do rebordo alveolar vestibular ao nível do primeiro molar superior após a RPE convencional de aproximadamente 1,23 mm, o que pode ser um indicador de futura recessão gengival, e requer a atenção do profissional. Cantarella *et al.* (25) encontraram uma flexão óssea alveolar de 15% com RPE convencional e uma inclinação média dos dentes de 23%.

A MARPE resultou numa expansão esquelética maior e mais previsível, bem como numa diminuição da inclinação vestibular e perda de altura alveolar nos dentes de ancoragem. Assim, a MARPE é uma alternativa melhor para pacientes com deficiência esquelética maxilar durante a fase de surto de crescimento pós-puberal. (3,11,25)

**ERM Convencional**

**MARPE**



*Figura 6: Comparação das alterações esqueléticas da ERM convencional e MARPE.*

### 6.3.2. Alterações dos tecidos moles

Para além de uma mordida normal, é muito importante conseguir um rosto bem equilibrado após um tratamento ortodôntico. O ortodontista deve estar consciente do padrão normal, crescimento e desenvolvimento dos tecidos moles faciais. Desta forma, os resultados do tratamento ortodôntico dos tecidos moles faciais podem ser previstos. (29)

#### 6.3.2.1. Nariz e região paranasal

##### 6.3.2.1.1. Narinas

Após a RPE convencional, não houve diferenças significativas na altura, comprimento e largura das narinas entre as medições do pré e pós-tratamento, (29). Contudo Lee *et al.*(17) mostraram que a largura da narina inferior aumentou em média de 0,572 mm após MARPE, em pacientes com uma idade média de 20,46 anos.

##### 6.3.2.1.2. Asas e Base alar

Baysal *et al.* (23) analisaram um aumento da largura da base das asas que não excede os 2 mm, sendo maior com MARPE do que com RPE convencional. (24,29,30)

Lee *et al.* (17) mostraram um aumento na base do nariz de 0,619 mm (17) com MARPE e um deslocamento anterior médio de 0,576 mm. A largura da asa teve um aumento máximo de 1,214 mm. O ponto subnasal e o pronasal indicam um movimento protrusivo.

De facto, todos os pontos de referência mostraram um movimento global anterior e inferior.

Os contornos do nariz podem avançar ou inferiorizar-se após a MARPE e pode ser observado um aumento do tecido mole nasal numa proporção de aproximadamente 8,1% a 17,3%. Em algumas situações, o movimento de avanço do pronasal pode ter um efeito positivo na aparência facial. (31)

#### 6.3.2.1.3. Cavidade nasal

No seu estudo Baysal *et al.* (23) encontraram um aumento do volume da cavidade nasal após o tratamento com RPE convencional: a largura da cavidade nasal aumentou, particularmente ao nível da base do nariz. Foi encontrado em vários estudos que a RPE pode influenciar o fluxo de ar, com uma eficácia maior com a MARPE.

Kavand *et al.* (8) compararam as alterações do volume das vias aéreas da cavidade nasal após o uso da MARPE e da RPE convencional e encontraram uma percentagem de aumento do volume da cavidade nasal ligeiramente mais elevada para a MARPE (16%) do que para a RPE convencional (12,5%).

Desta forma, MARPE tem indicações no tratamento da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS). (8,28,31,32)

#### 6.3.2.1.4. Ângulo Naso Labial

Torun *et al.* (29) analisaram o ângulo nasolabial, que mostrou um aumento na medida do ângulo no grupo MARPE com uma diminuição da convexidade de 2,43° com apenas 0,82° no grupo Hyrax, mas esta alteração não foi estatisticamente significativa nas medições entre grupos.

Neste sentido, Santos *et al.* (35) encontraram um aumento de 0,5° no ângulo nasolabial utilizando a RPE convencional. O lábio superior retraiu e, portanto, o ângulo nasolabial aumentou.

Contudo Akan *et al.* (24) encontraram uma ligeira diminuição no ângulo nasolabial, mas as alterações não foram estatisticamente significativas.

#### 6.3.2.2. Lábios

Alguns estudos encontraram alterações estatisticamente significativas no lábio superior, bem como na relação entre o comprimento do vermelhão e o lábio inferior, que sofreram aumento tanto no grupo convencional, como na MARPE (24,29). No estudo de Akan *et al.* o comprimento do lábio superior aumentou em 0,36 mm no grupo MARPE e 0,10 mm no grupo Hyrax. (24)

Com a RPE, Berger *et al.*(28) demonstraram que o comprimento do lábio superior diminuiu 0,40 mm imediatamente após a expansão, mas aumentou 0,90 mm 1 ano após a retenção. O comprimento do lábio inferior aumentou 0,90 mm após a expansão e aumentou 0,20 mm 1 ano após a retenção. Baysal *et al.* (23) encontraram um alongamento do lábio superior, afinamento de ambos os lábios, e o aumento da altura inferior do vermelhão foram relatados após a RPE.

Vários autores relatam que os incisivos retraem devido ao diastema como resultado da abertura da linha média, levando a uma diminuição do suporte do lábio superior e da tonicidade do lábio superior, o que precede o aumento relativo do comprimento do lábio superior contribuindo assim para a diminuição da exposição gengival durante o sorriso (24,36).

#### 6.3.2.3. Columela

Na literatura foi apenas encontrado um artigo que analisava a columela. Torun *et al.* (29) relataram que o aumento da largura da columela foi de 0,6mm no grupo pós-puberal e 0,9mm no grupo pré-puberal tratado com MARPE, sendo maior do que o aumento de 0,5mm na largura da columela observado após a RME convencional. (29)

#### 6.3.2.4. Filtro

Sarver *et al.*(36,37) analisaram a altura do filtro e a qualidade do sorriso nos seus estudos. Dependendo da idade do paciente, a posição ideal do filtro é 2-3 mm acima da comissura.

Com a RPE convencional, o filtro desce o que pode diminuir a qualidade do sorriso, ao contrário da MARPE. O CBCT reportou um aumento de 0,3 mm na largura do filtro após a RME convencional, no entanto, este valor foi ligeiramente superior (cerca de 0,6 mm) no grupo pós-puberal do que no grupo pré-puberal 0,9 mm.(36)

#### 6.3.3. Bochecha

Após a RPE convencional, Torun *et al.*(29) descobriram que a projeção da bochecha aumentou significativamente tanto no grupo de adolescentes como no grupo jovens adultos. Esta projeção da bochecha após a expansão maxilar pode ser devida à expansão do osso alveolar. O maior aumento (1,60 mm) foi observado na projeção da bochecha do grupo pré-puberal.

Por outro lado, Abedini *et al.* (38), analisaram a expansão da bochecha com a MARPE. Os vetores nas zonas das bochechas mostraram movimentos laterais e

anteriores com uma amplitude mais elevada. A medida média foi de 2,4 mm na face direita e 2,9 mm na face esquerda. As alterações permaneceram estáveis após 1 ano de retenção.

#### 6.3.4. Altura e dimensões da face

Akan *et al.* (24) descobriram que a altura facial aumentou imediatamente após a expansão tanto com MARPE como com RPE, mas não encontraram diferença significativa no final do período de retenção de 6 meses. A diferença entre os dois grupos não foi significativa.

Além disso, Abedini *et al.*(38) constataram que na região medial de ambas as hemifaces, onde os vetores possuem direção anterior e lateral, os tecidos moles têm tendência a expandir-se com a MARPE, imediatamente após a expansão.

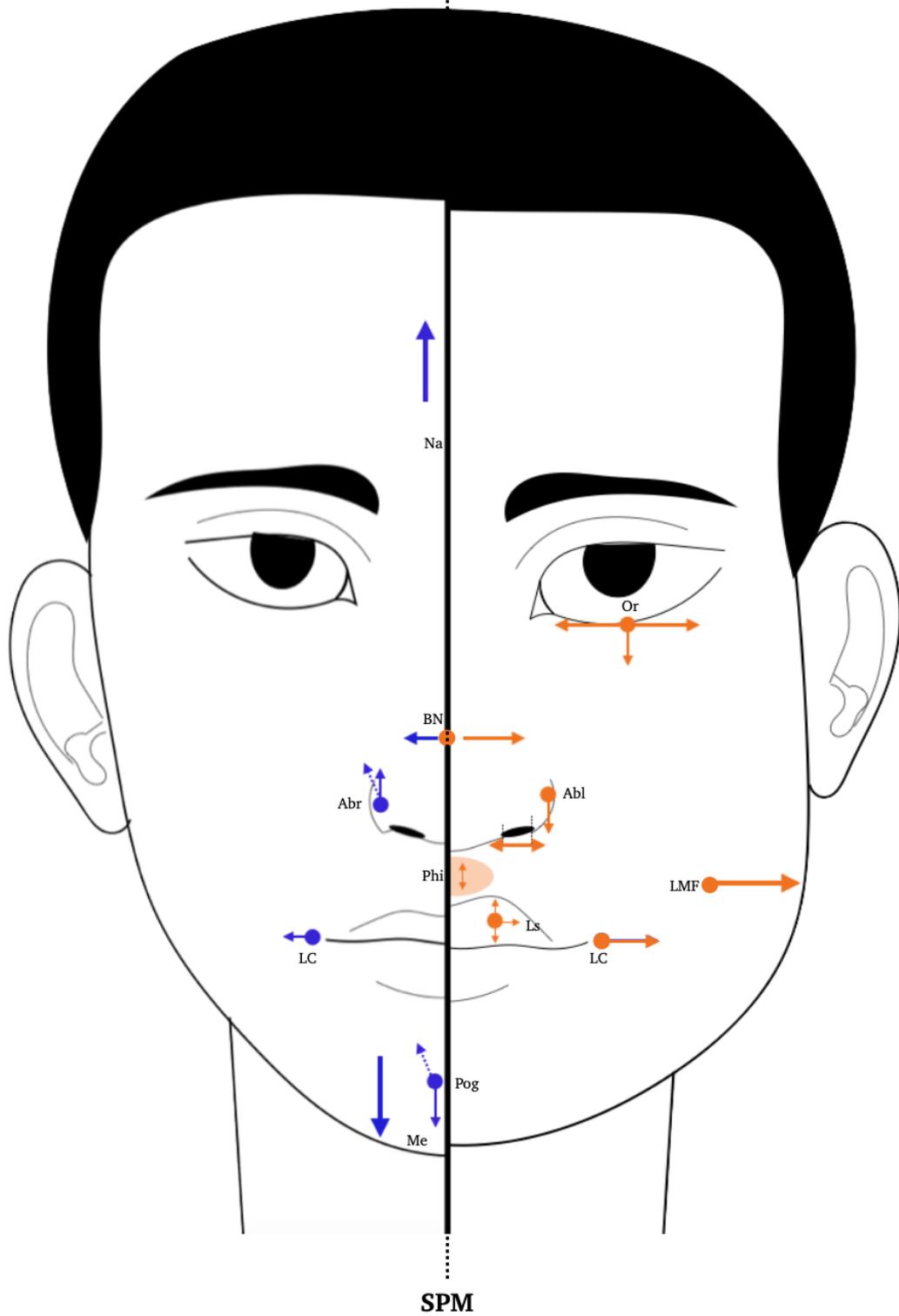
Os expansores Hyrax e MARPE híbridos tiveram um efeito sobre o perfil do tecido mole. A altura da face anterior e da face inferior aumentou em ambos os grupos, nomeadamente quando têm efeitos sobre alguns pontos como o pogonio.

##### 6.3.4.1. Pogonio

Baysal *et al.*(23) foram os únicos a notar alterações no ponto pogonio (Pog). O tecido mole do pogonio foi deslocado posteriormente no grupo RPE convencional. A diferença foi de cerca de 1,5 mm; esta alteração pode ser assumida como clinicamente significativa. Uma explicação é a rotação da mandíbula, que foi reportada como sendo o resultado ou da extrusão dos dentes posteriores ou do deslocamento para baixo da maxila.

**ERM Convencional**

**MARPE**



*Figura 7: Comparação das alterações faciais da ERM convencional e MARPE.*

#### **6.4. Impacto estético e a “paradigma dos tecidos moles”**

A exigência estética nos últimos anos tem vindo a aumentar tanto por parte dos pacientes como dos clínicos.

De acordo com a ortodontia de tecidos moles, os resultados do tratamento têm uma influência importante tanto na macro estética (por exemplo, perfil, proporções verticais, projeções de queixo, projeção nasal) como na mini estética (por exemplo, simetria de sorriso, aparição incisal, apinhamento) dos pacientes.(29)

No planeamento do tratamento baseado em anomalias, o ortodontista identifica e quantifica as anomalias funcionais e estéticas que precisam de ser corrigidas ou melhoradas, o que implica identificar os elementos normais e positivos da aparência ou sorriso de um paciente que precisam de ser mantidos ou melhorados. Esta questão traduz-se como "planeamento de tratamento orientado para problemas e objetivos". Quando os clínicos se concentram unicamente na correção dos problemas que observam, podem por vezes, negligenciar os atributos positivos do paciente e, ao fazê-lo, incorrem no risco de afetar negativamente a sua estética. Durante o exame clínico devemos documentar não só os problemas, mas também os elementos positivos que precisam de ser protegidos. (17,36,37)

Desta forma seremos de oferecer aos pacientes um tratamento que promove o bem-estar a muitos níveis, nomeadamente funcional e estético.

#### **6.5. Impacto psicológico e psicossocial**

A expansão rápida do palato, seja por RPE convencional ou MARPE, pode levar a alterações faciais visíveis, e particularmente rápidas. Esta mudança pode ser muito positiva em alguns casos, mas também poderá causar insatisfação nas situações em que os pacientes têm distúrbios dimórficos. Noutras situações, o

paciente pode ficar satisfeito do resultado do tratamento do ponto de vista estético, mas o ortodontista pode não sentir a mesma satisfação no que concerne a parte funcional. (39)

Outra questão é relativa ao aspeto psicossocial, ou seja, é necessário compreender o impacto da estética dentária e a sua melhoria após o tratamento ortodôntico em pacientes adolescentes. Grewal *et al.* (40,41) confirmaram que o tratamento tem um impacto psicológico e psicossocial positivo, que promovendo uma melhoria significativa da autoestima e das interações sociais dos indivíduos. A gravidade da maloclusão tem um impacto negativo na qualidade de vida e foi observada uma melhoria significativa nesta, antes e depois do tratamento, sem diferença de sexo.

## **7. Limites**

Esta revisão sistemática integrativa poderá incorrer em algumas limitações, nomeadamente

- Os estudos foram selecionados apenas por uma pessoa.
- Os estudos selecionados apresentam amostras pequenas e não tiveram os mesmos protocolos.
- Os artigos foram selecionados no intervalo de tempo de 2017 a abril 2022. Um período de referência maior incluiria um maior número de estudos, mas o nosso objetivo centrou-se em identificar evidências mais recentes.
- Os critérios de seleção (de inclusão e exclusão) podem contribuir para a perda de alguns artigos potencialmente relevantes.
- Não existem estudos que examinem o efeito a longo prazo MARPE esquelético, nomeadamente após o fim do tratamento, e os resultados podem ser afetados pela remodelação óssea, crescimento e os efeitos do tratamento com braquets e fios ortodônticos.
- A identificação de pontos de referência em tecido mole é dificultada pela natureza arredondada e elástica do tecido e poderiam ser modificados pelo crescimento do paciente na fase de desenvolvimento.

Seria de interesse num futuro próximo verificar se novos estudos com acompanhamento a longo prazo após o fim do tratamento, poderiam confirmar ou refutar os resultados anteriores após MARPE. Com a evolução da tecnologia, o método de recolha das medidas com CBCT e *softwares* devem sempre ser preferidas às fotografias 2D e medidas lineares, para obter resultados mais corretos.

## **8. Conclusão**

A presente revisão sistemática integrativa, permitiu analisar e resumir a literatura entre 2017 e abril 2022, sobre a comparação entre as alterações esqueléticas e faciais da RPE convencional com a MARPE. Tanto a RPE como MARPE resultam em alterações craniofaciais após o tratamento, que podem diferir em alguns pontos, como explicado de seguinte.

Com a RPE convencional:

- Esta vai alterar os tecidos esqueléticos no sentido pósterio-superior.
- Vai criar uma notável perda de osso alveolar devido à sua ancoragem apoiada em dentes, ao contrário da MARPE.

Com MARPE:

- A abertura da sutura palatina mediana é mais paralela com MARPE.
- Os efeitos colaterais parecem ser reduzidos com a MARPE quando comparado com a técnica RPE convencional, com menor inclinação dos dentes
- Há menor perda de osso alveolar com MARPE
- Existe um ligeiro aumento da órbita e do seu volume com MARPE

- Existe um aumento do volume da cavidade nasal com MARPE, e das vias respiratórias, o que faz com que tenha indicação para ser utilizada nos pacientes com SOAS.
- A região paranasal como a largura do nariz e das narinas expandiu-se mais com MARPE.
- A maxila tende a separar-se com um movimento ligeiramente rotativo, e conseqüentemente o efeito da expansão no esqueleto facial manifesta-se num maior aumento da largura nos segmentos inferiores do que nos segmentos superiores da maxila.
- O ângulo nasolabial tem um aumento menor com MARPE, o que preserva o sorriso.
- A dimensão do lábio superior aumenta, bem como o comprimento inferior até cerca de 2mm, e existe aumento da altura do filtro, o que vai melhorar o sorriso gengival e atrasa o seu envelhecimento.
- As bochechas expandem-se significativamente em direção lateral

A face anterior e altura da face inferior aumentaram em ambos os grupos, nomeadamente quando existem efeitos sobre alguns pontos como é o caso do pogonio.

MARPE é a técnica de eleição quando comparado com a técnica convencional e possuindo menor número de efeitos adversos. Os ortodontistas devem ter de conhecer as distinções entre estas duas técnicas para poderem selecionar e propor ao paciente a técnica que mais se adapta. Atualmente, o profissional pode fornecer uma visualização da face após o tratamento com CBCT e um *software* de modelização do tratamento para que seja possível ao paciente visualizar de uma forma muito semelhante ao real sobre as possíveis modificações do rosto após o tratamento, de acordo com os critérios funcionais, ortodônticos e estéticos.

## 9. Referências

1. Bala AK, Campbell PM, Tadlock LP, Schneiderman ED, Buschang PH. Short-term skeletal and dentoalveolar effects of overexpansion. *Angle Orthod.* 1 janv 2022;92(1):55-63.
2. Brunetto DP, Sant'Anna EF, Machado AW, Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental Press J Orthod.* 2017;22(1):110-25.
3. Moon W, Wu KW, MacGinnis M, Sung J, Chu H, Youssef G, et al. The efficacy of maxillary protraction protocols with the micro-implant-assisted rapid palatal expander (MARPE) and the novel N2 mini-implant—a finite element study. *Prog Orthod.* déc 2015;16(1):16.
4. Aras I, Olmez S, Akay MC, Gunbay T, Aras A. The effects of maxillary expansion on the soft tissue facial profile. *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2 oct 2017;51(3):1-10.
5. Garib D, Lauris RDCMC, Calil LR, Alves ACDM, Janson G, De Almeida AM, et al. Dentoskeletal outcomes of a rapid maxillary expander with differential opening in patients with bilateral cleft lip and palate: A prospective clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* oct 2016;150(4):564-74.
6. Bazargani F, Magnuson A, Ludwig B. Effects on nasal airflow and resistance using two different RME appliances: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics.* 25 mai 2018;40(3):281-4.
7. Celenk-Koca T, Erdinc AE, Hazar S, Harris L, English JD, Akyalcin S. Evaluation of miniscrew-supported rapid maxillary expansion in adolescents: A prospective randomized clinical trial. *Angle Orthod.* nov 2018;88(6):702-9.
8. Kavand G, Lagravère M, Kula K, Stewart K, Ghoneima A. Retrospective CBCT analysis of airway volume changes after bone-borne vs tooth-borne rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* juill 2019;89(4):566-74.
9. Jia H, Zhuang L, Zhang N, Bian Y, Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage: *Angle Orthod.* janv 2021;91(1):36-45.

10. Hansen L, Tausche E, Hietschold V, Hotan T, Lagravère M, Harzer W. Skeletally-anchored Rapid Maxillary Expansion using the Dresden Distractor. *J Orofac Orthop.* mars 2007;68(2):148-58.
11. Park JJ, Park YC, Lee KJ, Cha JY, Tahk JH, Choi YJ. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. *Korean J Orthod.* mars 2017;47(2):77-86.
12. Davami K, Talma E, Harzer W, Lagravère MO. Long term skeletal and dental changes between tooth-anchored versus Dresden bone-anchored rapid maxillary expansion using CBCT images in adolescents: Randomized clinical trial. *International Orthodontics.* juin 2020;18(2):317-29.
13. Nojima LI, Nojima M da CG, Cunha AC da, Guss NO, Sant'Anna EF. Mini-implant selection protocol applied to MARPE. *Dental Press J Orthod.* oct 2018;23(5):93-101.
14. Oh H, Park J, Lagravere-Vich MO. Comparison of traditional RPE with two types of micro-implant assisted RPE: CBCT study. *Seminars in Orthodontics.* mars 2019;25(1):60-8.
15. Tausche E, Hansen L, Schneider M, Harzer W. Expansion maxillaire rapide par appui osseux avec une vis Hyrax implanto-portée : le Dresden Distractor (DD) ou Disjoncteur de Dresde. *Orthod Fr.* juin 2008;79(2):127-35.
16. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* nov 1997;31(11):763-7.
17. Lee SR, Lee J woo, Chung DH, Lee S min. Short-term impact of microimplant-assisted rapid palatal expansion on the nasal soft tissues in adults: A three-dimensional stereophotogrammetry study. *Korean J Orthod.* mars 2020;50(2):75-85.
18. Suzuki H, Moon W, Previdente LH, Suzuki SS, Garcez AS, Consolaro A. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. *Dental press j orthod.* 2016;17-23.
19. Warmeling D, Rodrigues KM, Zastrow MD, Thiesen G. Comparative study of two skeletal maturation evaluation indexes. *Rev odonto ciênc.* 2010;25(2):188-93.
20. Revelo B, Fishman LS. Maturation evaluation of ossification of the

- midpalatal suture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. mars 1994;105(3):288-92.
21. Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. janv 1987;91(1):3-14.
  22. Paredes N, Colak O, Sfogliano L, Elkenawy I, Fijany L, Fraser A, et al. Differential assessment of skeletal, alveolar, and dental components induced by microimplant-supported midfacial skeletal expander (MSE), utilizing novel angular measurements from the fulcrum. *Prog Orthod*. 13 juill 2020;21:18.
  23. Baysal A, Ozturk MA, Sahan AO, Uysal T. Facial soft-tissue changes after rapid maxillary expansion analyzed with 3-dimensional stereophotogrammetry: A randomized, controlled clinical trial. *Angle Orthod*. nov 2016;86(6):934-42.
  24. Akan B, Gökçe G, Şahan AO, Veli İ. Tooth-borne versus tooth-bone-borne rapid maxillary expanders according to a stereophotogrammetric evaluation of facial soft tissues: A randomized clinical trial. *Orthod Craniofac Res*. août 2021;24(3):438-48.
  25. Cantarella D, Dominguez-Mompell R, Moschik C, Sfogliano L, Elkenawy I, Pan HC, et al. Zygomaticomaxillary modifications in the horizontal plane induced by micro-implant-supported skeletal expander, analyzed with CBCT images. *Prog Orthod*. 22 oct 2018;19:41.
  26. Lo Giudice A, Rustico L, Ronsivalle V, Nicotra C, Lagravère M, Grippaudo C. Evaluation of the changes of orbital cavity volume and shape after tooth-borne and bone-borne rapid maxillary expansion (RME). *Head Face Med*. déc 2020;16(1):21.
  27. Sicurezza E, Palazzo G, Leonardi R. Three-dimensional computerized tomographic orbital volume and aperture width evaluation: a study in patients treated with rapid maxillary expansion. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. avr 2011;111(4):503-7.
  28. Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Thomas BW, Kaczynski R. Photographic analysis of facial changes associated with maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. nov 1999;116(5):563-71.
  29. Torun GS. Soft tissue changes in the orofacial region after rapid maxillary expansion: A cone beam computed tomography study. *J Orofac Orthop*. mai 2017;78(3):193-200.

30. Pangrazio-Kulbersh V, Wine P, Haughey M, Pajtas B, Kaczynski R. Cone beam computed tomography evaluation of changes in the naso-maxillary complex associated with two types of maxillary expanders. *The Angle Orthodontist*. mai 2012;82(3):448-57.
31. Johnson BM, McNamara JA, Bandeen RL, Baccetti T. Changes in soft tissue nasal widths associated with rapid maxillary expansion in prepubertal and postpubertal subjects. *The Angle Orthodontist*. nov 2010;80(6):995-1001.
32. Pirelli P, Fiaschetti V, Fanucci E, Giancotti A, Condo' R, Saccomanno S, et al. Cone beam CT evaluation of skeletal and nasomaxillary complex volume changes after rapid maxillary expansion in OSA children. *Sleep Medicine*. oct 2021;86:81-9.
33. Yi F, Liu S, Lei L, Liu O, Zhang L, Peng Q, et al. Changes of the upper airway and bone in microimplant-assisted rapid palatal expansion: A cone-beam computed tomography (CBCT) study. *XST*. 9 avr 2020;28(2):271-83.
34. Tang H, Liu P, Xu Q, Hou Y, Guo J. A comparative analysis of aerodynamic and anatomic characteristics of upper airway before and after mini-implant-assisted rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. avr 2021;159(4):e301-10.
35. dos Santos BM, Stuani AS, Stuani AS, Faria G, Quintao CC, Sasso Stuani MB. Soft tissue profile changes after rapid maxillary expansion with a bonded expander. *The European Journal of Orthodontics*. 1 juin 2012;34(3):367-73.
36. Sarver DM. Interactions of hard tissues, soft tissues, and growth over time, and their impact on orthodontic diagnosis and treatment planning. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. sept 2015;148(3):380-6.
37. Ackerman JL, Proffit WR, Sarver DM. The emerging soft tissue paradigm in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Clinical Orthodontics and Research*. mai 1999;2(2):49-52.
38. Abedini S, Elkenawy I, Kim E, Moon W. Three-dimensional soft tissue analysis of the face following micro-implant-supported maxillary skeletal expansion. *Prog Orthod*. 19 nov 2018;19:46.
39. Benkimoun F. Demande esthétique : aspects psychologiques. *Rev Odont Stomat*. mai 2012;41:109-120.

40. Deng X, Wang Y ji, Deng F, Liu P li, Wu Y. Psychological well-being, dental esthetics, and psychosocial impacts in adolescent orthodontic patients: A prospective longitudinal study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. janv 2018;153(1):87-96.e2.
41. Grewal H, Sapawat P, Modi P, Aggarwal S. Psychological impact of orthodontic treatment on quality of life – A longitudinal study. *International Orthodontics*. 1 juin 2019;17(2):269-76.

## 10. PRISMA

### PRISMA 2020 Checklist

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
<b>TITLE</b>			
Title	1	<b>Avaliação das alterações faciais após correção transversal maxilar com MARPE e aparelhos convencionais: revisão sistemática integrativa</b>	-
<b>ABSTRACT</b>			
Abstract	2	<p><b>Introdução:</b> Para tratar as atresias do palato existem diferentes técnicas: a expansão rápida palatina convencional e MARPE (<i>Miniscrew Assisted Rapid Palatal Expansão</i>). Estas apresentam diferenças, nomeadamente nas alterações craniofaciais e anatómicas potencialmente visíveis, envolvendo os tecidos moles e duros da face.</p> <p><b>Objetivos:</b> Comparar as alterações esqueléticas e possíveis repercussões nos tecidos moles faciais após a expansão rápida do palato com a RPE convencional e com mini-implantes no tratamento das atresias transversais da maxila nos adolescentes e jovens adultos.</p> <p><b>Materiais e Métodos:</b> Segundo a estratégia PICOS e com orientação do PRISMA foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados online <i>Pubmed</i>, <i>Cochrane Library</i> e <i>Science direct</i> entre 2017 e Abril 2022, com uso de palavras-chave. A pesquisa identificou um total de 76 artigos e após uma análise rigorosa foram selecionados 12 artigos após uma leitura completa.</p> <p><b>Resultados/Desenvolvimento:</b> As duas técnicas de expansão rápida do palato, tanto a RPE convencional como a MARPE, têm demonstrado alargamento da sutura palatina mediana satisfatória, com alterações esqueléticas e faciais.</p> <p><b>Discussão:</b> O método convencional RPE, tal como a MARPE, leva a alterações esqueléticas e alterações faciais visíveis, que podem ser esteticamente positivas ou negativas dependendo da perceção de cada paciente. Contudo o RPE convencional tem mais efeitos adversos, tais como a perda de altura alveolar nos dentes de ancoragem.</p> <p><b>Conclusões:</b> A MARPE é a técnica de eleição quando comparado com a técnica convencional, tem vantagens para os adolescentes e jovens adultos e tem menos efeitos adversos.</p> <p><b>Palavras-chaves:</b> <i>Rapid maxillary expansion, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Facial soft-tissue, Facial Alteration, Facial bones alteration.</i></p>	VI-VII
<b>INTRODUCTION</b>			

Rationale	3	A expansão rápida da maxila (RPE) consiste na separação das extremidades ósseas da sutura palatina mediana (SPM) e é usada no tratamento da atresia transversal da maxila. A RPE pode ser recomendada para os pacientes que se encontram na fase final de desenvolvimento - adolescentes e jovens adultos - assim como para os pacientes adultos. Este tratamento ortodôntico foi amplamente estudado e têm sido desenvolvidos diversos tipos de expansores, dento-suportados ou osteo- suportados. A introdução do sistema de fixação intraóssea na expansão rápida do palato, denominado método de MARPE ( <i>Miniscrew Assisted Rapid Maxillary Expansion</i> ), revolucionou a abordagem clínica e biomecânica da ancoragem em ortodontia. O seu modo de ação é a instalação de mini-implantes capazes de fixar o expansor rápido nas bases ósseas, permitindo a aplicação de forças diretamente sobre a estrutura óssea. As implicações indesejáveis, tais como as movimentações dentárias, são evitadas. Contudo, existem diferenças entre o tratamento com a MARPE e a expansão rápida do palato convencional. A MARPE pode apresentar diferenças com a RPE convencional, nomeadamente nas alterações craniofaciais e anatómicas potencialmente visíveis, envolvendo os tecidos moles e duros da face. Os ortodontistas devem conhecer essas distinções para selecionar e propor ao paciente a técnica a mais adaptada, de acordo com os seus critérios estéticos e funcionais.	1
Objectives	4	Comparar as alterações esqueléticas e possíveis repercussões nos tecidos moles faciais após a expansão rápida do palato com método convencional e com mini-implantes no tratamento das atresias transversais da maxila nos adolescentes e jovens adultos.	3
<b>METHODS</b>			
Eligibility criteria	5	<u>Critérios de inclusão:</u> foram selecionados artigos científicos publicados entre 2017 e Abril de 2022, escritos em inglês, que tratam de uma população adulta ou de adolescentes, de todas as etnias e géneros. Foram incluídos os: ensaios clínicos, artigos originais, casos clínicos, ensaios randomizados controlados, estudos randomizados, controlados, prospetivos, retrospectivos. Artigos científicos que abordavam a expansão rápida da maxila com aparelhos de ancoragem dentários (técnica convencional RPE) ou MARPE, e as alterações sobre os tecidos duros (ossos do crânio e da face) ou as alterações dos tecidos moles e da face. Os critérios de exclusão foram as revisões sistémicas, as meta-análises, os artigos científicos que tratam de população animal, as técnicas cirúrgicas da expansão rápida da maxila (Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion e Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion ou SARPE) os cujos resumos não se enquadram na temática desta dissertação et os artigos cuja leitura na íntegra não forneceu informações úteis.	4-5-6
Information sources	6	<i>Pubmed, Cochrane Library e Science direct</i> até o dia 04-04-2022	6
Search strategy	7	<i>Rapid maxillary expansion, Bone borne expander, Mini-screw-assisted rapid palatal expansion, Facial soft-tissue, Facial Alteration, Facial bones alteration.</i>	7
Selection process	8	<u>Seleção preliminar:</u> Foram realizadas pesquisas avançadas utilizando as palavras-chave nas bases de dados com diferentes combinações. Após a aplicação dos critérios de inclusão, e a remoção dos artigos duplicados usando a ferramenta Zotero, foram selecionados 76 artigos. Foram aplicados os critérios de exclusão e uma análise preliminar dos títulos e resumos foi realizada para determinar se os artigos preencheram o objetivo do estudo. <u>Seleção aprofundada:</u> Os estudos potencialmente elegíveis foram lidos na íntegra e avaliados. <u>Seleção final:</u> Foi concluída a avaliação completa dos artigos. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.	8
Data collection process	9	Dentro dos 76 artigos inicialmente selecionados, 13 foram excluídos por causa de duplicado, 2 foram excluídos por causa da língua, 52 foram excluídos após leitura do resumo e título, e 10 excluídos após leitura com leitura completa, foram incluídos 12 artigos na presente revisão sistemática integrativa.	9
Data items	10a	12 artigos relevantes foram selecionados para esta revisão sistemática integrativa.	9

	10b	<p>PICOS</p> <p><b>Patient, Population or Problem:</b> Adolescentes e jovens adultos de género feminino ou masculino submetidos a tratamentos de expansão rápida do palato, com aparelho convencional ou MARPE.</p> <p><b>Intervenção:</b> A MARPE VS RPE convencional</p> <p><b>Comparação:</b> A MARPE com a RPE convencionais sobre as alterações faciais, as alterações faciais dos tecidos duros e moles, com tratamentos de expansão rápida da maxila ou MARPE, ANTES/DEPOIS</p> <p><b>Resultados/Outcomes:</b> -Diferenças e alterações: entre MARPE e RPE convencionais sobre as alterações nos tecidos duros (tecidos ósseos sutura palatina, zigomático) -Alterações nos tecidos moles da face e consequências. MARPE parece apresentar mais efetividade na correção transversal e melhores alterações faciais.</p> <p><b>Desenho dos estudos /Study Design:</b> Estudos e ensaios clínicos (randomizado, controlado, prospetivo, retrospectivo), artigos originais, casos clínicos.</p>	5
Study risk of bias assessment	11-15	Não foi feito	-
<b>RESULTS</b>			
Study selection	16a	<u>Etapa I:</u> A pesquisa bibliográfica identificou um total de 76 artigos inicialmente selecionados, 13 foram excluídos por causa de duplicado, 2 foram excluídos por causa da língua, 52 foram excluídos após leitura do resumo e título. <u>Etapa II:</u> 22 artigos foram lidos na íntegra e avaliados individualmente, nos quais foram selecionados 12. <u>Etapa III:</u> 12 artigos foram incluídos na presente revisão sistemática integrativa. O processo de seleção dos artigos é ilustrado no diagrama de fluxo PRISMA. Os dados foram extraídos e organizados em forma de tabela.	8-9
	16b	Foram selecionados artigos científicos publicados entre 2017 e Abril de 2022: escritos em inglês, que tratam de uma população adulta ou de adolescentes de todas as etnias e gêneros Foram incluídos os: ensaios clínicos, artigos originais, casos clínicos, ensaios randomizados controlados, estudos randomizados, controlado, prospetivo, retrospectivos.	8-9
Study characteristics	17	Dos 12 artigos selecionados, 2 relatam da RPE, 3 da MARPE, 4 artigos das alterações esqueléticas e dos tecidos moles da face e 3 artigos abordam a comparação das duas técnicas.	11-12-13
Risk of bias in studies	18	Não foi avaliado	
Results of individual studies	19	Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato. Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.	11-12-13
Results of syntheses	20a	Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato. Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.	11-12-13
	20b	Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato. Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.	11-12-13
	20c	Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato. Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.	11-12-13

	20d	Tabela 4: Resultados relevantes dos 3 artigos em relação aos diferentes tipos de expansão rápida do palato. Tabela 5: Resultados relevantes dos 9 artigos em relação às alterações esqueléticas dos tecidos duros e alterações faciais dos tecidos moles.	11-12-13
Reporting biases	21	É preciso mais estudos a longo prazo para melhorar o risco de viés.	11-12-13
Certainty of evidence	22	As duas técnicas de expansão rápida do palato, tanto o RME convencional como a MARPE, têm demonstrado alargamento da sutura palatina mediana satisfatória, com alterações esqueléticas e faciais.	11-12-13
<b>DISCUSSION</b>			
Discussion	23a	A MARPE mostrou alterações faciais, mas relevantes com maior expansão do complexo maxilo zigomático látero-posteriormente, com aumento da órbita, do alongamento dos lábios com movimento lateral das bochechas e expansão da região paranasal. A MARPE é a técnica de eleição quando comparado com a técnica convencional e tem menos efeitos adversos.	14-36
	23b	Não existem estudos que examinem o efeito a longo prazo da MARPE esquelética, nomeadamente após o fim do tratamento, e os resultados podem ser afetados pela remodelação óssea, crescimento e os efeitos do tratamento com braquetes e fios ortodônticos. A identificação de pontos de referência em tecido mole é complicada devido à natureza arredondada e elástica do tecido. As alterações esqueléticas e faciais nos planos ântero-posterior e vertical, poderiam ser modificadas pelo crescimento do paciente na fase de desenvolvimento.	36-37
	23c	Os estudos foram selecionados apenas por uma pessoa, os artigos foram selecionados no intervalo de tempo 2017 a abril 2022. Um período de referência maior incluiria mais estudos, mas o nosso objetivo centrou-se em identificar evidências mais recentes. Os critérios de seleção (de inclusão e exclusão) podem contribuir para a perda de alguns artigos potencialmente relevantes.	36-37
	23d	Seria interessante num futuro próximo ver se novos estudos acompanhados a longo prazo após o fim do tratamento, e ter assim mais peso científico ao estudo das alterações nos tecidos moles e esqueléticas faciais após o tratamento com MARPE. Com a evolução da tecnologia, o método de recolha das medidas com CBCT e <i>Softwares</i> devem sempre ser preferidas às fotografias 2D e medidas lineares, para obter resultados mais corretos possível.	36-37
<b>OTHER INFORMATION</b>			
Registration and protocol	24a	Esta revisão sistemática integrativa ainda não foi registada nem publicada.	-
	24b	Não foi preparado um protocolo, a revisão é uma fonte de dados suplementar na escolha do tratamento pela expansão rápida do palato.	-
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	-
Support	25	Este trabalho não foi apoiado por nenhuma bolsa.	-
Competing interests	26	Este trabalho não foi apoiado por nenhuma bolsa.	-
Availability of data, code and other materials	27	Esta revisão sistemática integrativa ainda não foi registada nem publicada.	-

From: 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;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>