



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# SARPE: impacto esquelético e estético - Revisão sistemática integrativa

Mohammed Dahboune

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

Gandra, 27 de maio de 2022



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Mohammed Dahboune

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

## **SARPE: impacto esquelético e estético - Revisão sistemática integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação de Primavera Sousa Santos, MD.

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, 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



 **EVENTOS CIENTÍFICOS IUCS**     **JORNADAS CIENTÍFICAS AEIUCS**     **XXX JORNADAS CIENTÍFICAS DE CIÊNCIAS DENTÁRIAS**     **DIPLOMA**

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

**Dahboune, M.; Sousa-Santos, P**

apresentaram um trabalho científico sob a forma de E-poster intitulado, **"SARPE: impacto esquelético e estético - 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, no Centro de Congressos da Alfândega do Porto.

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

 **CESPU**      **CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE      **AEIUCS**  
ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS  
DE MEDICINA DENTÁRIA      **NMD AEIUCS**  
NÚCLEO MEDICINA DENTÁRIA AEIUCS



## Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Primavera Sousa Santos, por toda a paciência, profissionalismo, dedicação, atenção e por sempre ter estado disponível. Obrigada pela confiança e motivação, desde o terceiro ano até o fim do curso.

A todos os professores que participaram na minha vida académica, pela transmissão dos conhecimentos, das experiências e pelos conselhos.

À Direção do IUCS, e ao Professor Joaquim Moreira, pelo acolhimento e apoio institucional.

À toda a minha querida família por apoiarem-me e confiarem em mim do início até o fim. Sinto-me muito orgulhoso ter pais tão especiais.

À Mohamed Oussaid pela motivação e pelos conselhos desde o início.

Ao meu binómio Zak, pelos momentos passados juntos aqui e em Montpellier, e isso por tantos anos.

Aos meus amigos de Gandra Abdallah, Elias, Giv, Matthieu, Sophian, Vivien, Gwen e todos os outros para todos os momentos incríveis, passados e futuros.

Aos meus amigos de Montpellier, Chk, Nano, Aissam, Hamza, Moh, Brabus, Lion, Walid e todos os outros para o apoio e o acompanhamento durante estes anos.

À Ana e Manu, foi maravilhoso ser recebido por vocês e passar momentos inesquecíveis.



## Resumo

**Introdução** A expansão rápida do palato cirurgicamente assistida (ou SARPE) é uma técnica útil para expandir a maxila, ganhar espaço e corrigir as discrepâncias transversais quando o paciente atinge idade de maturidade esquelética.

**Objetivo:** Avaliar as alterações esqueléticas, dentárias e estéticas com SARPE numa população com maturidade esquelética.

**Materiais e métodos:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados: PubMed, Science Direct e EBSCO host com as seguintes palavras-chave: "Surgically-assisted rapid palatal expansion", "esthetic changes", "facial bone changes", "facial soft tissues", "skeletal" e "maxillofacial".

A pesquisa eletrónica incluiu artigos entre 2010 e 2022, em inglês.

**Resultados:** Foram selecionados 10 artigos que cumpriam todos os fatores de inclusão e de elegibilidade. As alterações ao nível do esqueleto facial levam significativamente a uma mudança dos tecidos moles circundante.

**Discussão:** As alterações nos planos vertical, transversal e sagital influenciam significativamente os tecidos moles circundantes, tais como, cavidade oral, lábios e nariz em particular.

As mudanças anatómicas promovem a estética e a harmonia facial do paciente.

**Conclusão:** Existem modificações esqueléticas principalmente ao nível do terço médio e inferior da face, que influenciam os tecidos moles circundantes. O ortodontista tem de levar em consideração estas mudanças e avisar o paciente, no sentido de garantir o consentimento livre e esclarecido destas alterações.



## Abstract

**Introduction :** Surgically assisted rapid palatal expansion (or SARPE) is a useful technique to expand the maxilla, gain space, and correct transverse discrepancies when the patient reaches an age of skeletal maturity.

**Objective:** To evaluate skeletal, dental and aesthetic changes after SARPE in a population with skeletal maturity.

**Materials and methods:** The search was carried out in the following databases: PubMed, Science Direct and EBSCO host with the following keywords: "Surgically-assisted rapid palatal expansion", "esthetic changes", "facial bone changes", "facial soft tissues", "skeletal" and "maxillofacial".

The electronic search included articles between 2010 and 2022, in English.

**Results :** 10 articles were selected that met all inclusion and eligibility factors. Changes in the facial skeleton significantly lead to a change in the surrounding soft tissues.

**Discussion:** Changes in the vertical, transverse and sagittal planes significantly influence the surrounding soft tissues (oral cavity, lips and nose in particular).

The anatomical changes promote the patient's facial aesthetics and harmony.

**Conclusion:** There are skeletal changes mainly in the middle and lower third of the face, which influence the surrounding soft tissues. The orthodontist must take these changes into account and advise the patient, in order to guarantee free and informed consent for these changes.





## Índice geral

Introdução .....	1
Objetivos .....	2
Materiais e métodos .....	2
Critérios de elegibilidade .....	2
Critérios de inclusão .....	3
Critérios de exclusão .....	3
Base de dados e estratégia de pesquisa .....	3
Resultados .....	5
Seleção dos estudos .....	5
Características dos resultados .....	6
Discussão .....	14
1. SARPE .....	14
1.1. Técnicas cirúrgicas .....	14
1.2. Expansão palatina .....	14
2. Mudanças esqueléticas .....	15
2.1. Movimentos da maxila .....	15
2.2. Alterações ao nível nasal .....	16
2.3. Remodelação do processo alveolar .....	17
3. Alterações dentárias e associação esquelético dentária .....	17
4. Mudanças dos tecidos moles .....	19
4.1. A nível nasal .....	19
4.2. A nível dos lábios e bochechas .....	19
4.3. A nível da mandíbula .....	20
Limites .....	20
Conclusão .....	21
Bibliografia .....	22
Anexos .....	25



## Índice de figuras

Figura 1 - Fluxograma PRISMA .....	5
Figura 2 - CBCT antes (azul) e depois (bege) da SARPE.....	25
Figura 3 - Modelos 3D antes (T0), imediatamente depois (T1) e 10 semanas após a cirurgia. ....	25

## Índice de tabelas

Tabela 1 - Estratégia PICOS .....	2
Tabela 2 - Estratégia e plataformas de pesquisa.....	3
Tabela 3 - Tabela de resultados.....	8



## Lista de acrónimos

SARPE – Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion.

CBCT – Cone Beam Computed Tomography.

APM – Ângulo do plano mandibular

ERM – Expansão rápida da maxila

DTM – Deficiência transversal da maxila



## Introdução

A deficiência transversal da maxila (DTM) é a alteração esquelética mais comum que envolve a maxila. Apinhamento severo, rotação ou deslocamento vestibular/palatal dos dentes, mordida cruzada, abóbada palatina alta e oclusões em forma de V são consideradas entre as principais manifestações<sup>1</sup>. É de grande importância diagnosticar a DTM no estágio inicial, porque o desenvolvimento maxilar na dimensão transversal para precocemente<sup>2</sup>.

A expansão da maxila foi usada desde à mais de um século para corrigir a DTM. O mais antigo relato comum citado é o de E.C. Angell publicado em Dental Cosmos em 1860<sup>3</sup> e mais tarde popularizado por Haas em 1960<sup>4</sup>. A correção da DTM geralmente requer a expansão do palato por uma combinação de movimentos ortopédicos e ortodônticos<sup>5</sup>.

Nos pacientes jovens, estas discrepâncias podem ser facilmente corrigidas com expansão rápida da maxila convencional, ou assistida por mini-implantes (MARPE)<sup>6</sup>

No entanto, em pacientes adultos sem crescimento, a ERM apresenta limitações e complicações. Não há abertura da sutura palatina média<sup>7</sup> devido à fusão da sutura palatina e ao aumento da resistência esquelética e ou ainda nos casos de grandes discrepâncias (> 8mm)<sup>8</sup>. Nestas situações, a SARPE é o tratamento de escolha<sup>7,9</sup>

A SARPE é um método eficaz e estável de abordar a discrepância transversal severa da maxila em pacientes com idade superior a 15 anos<sup>10</sup>. No entanto, a fusão da sutura palatina média varia muito segundo a idade e o sexo<sup>7</sup>. Este tratamento é dividido em duas fases: uma primeira fase cirúrgica que visa a eliminar as zonas de resistência ósseas e outra parte ortodôntica de expansão da maxila. Várias técnicas foram descritas, embora a maioria utilize uma osteotomia LeFort I subtotal com um corte da sutura palatina média<sup>11</sup>. A expansão da maxila pode ser feita seja com aparelhos ósseo-suportado seja com aparelho dento-suportados.

Esta revisão sistemática integrativa tem por finalidade de apresentar as alterações esqueléticas, dentárias e estéticas que obrigatoriamente devem ser consideradas antes do

SARPE e explicadas ao paciente para evitar possíveis efeitos pós-operatórios indesejáveis ao nível estético.

## Objetivos

O objetivo desta revisão sistemática integrativa é avaliar as mudanças esqueléticas, dentárias e estéticas resultante após a SARPE.

## Materiais e métodos

### Critérios de elegibilidade

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática integrativa foram selecionados de acordo com os seguintes critérios, de acordo com a estratégia PICOS.

*Tabela 1 - Estratégia PICOS*

P	População	Adultos com maturidade esquelética
I	Intervenção	Tratados com a técnica SARPE
C	Comparação	Antes/depois do tratamento
O	Resultados esperados (Outcomes)	Mudanças esqueléticas e dos tecidos moles da face
S	Desenho dos estudos (Study design)	Estudos prospetivos, retrospectivos, de coorte, ensaios clínicos, ensaios randomizados controlados.

### Critérios de inclusão

- Artigos em inglês
- Artigos publicados entre 2010 e 2022
- Estudos realizados em humanos
- Texto integral
- Estudos prospetivos, retrospectivos, de coorte, ensaios clínicos, ensaios randomizados controlados.

### Critérios de exclusão

- Artigos de outro idioma
- Artigos publicados antes de 2010
- Artigos realizados em animais
- Texto incompleto
- Revisões sistemáticas integrativas ou narrativas, meta-analise.

### Base de dados e estratégia de pesquisa

*Tabela 2 - Estratégia e plataformas de pesquisa*

Plataforma de pesquisa	Palavras-chave	Resultados	Resultados após aplicação dos filtros	Selecionados
PubMed	((SARPE) OR (SARPE) OR (surgically assisted rapid maxillary expansion) OR (surgically assisted rapid palatal expansion)) AND ((esthetic) OR (nasal) OR (upper airway) OR (skeletal) OR (nose) OR (face) OR (mouth) OR (oral cavity) OR (maxillofacial) OR (soft tissue) OR (facial changes) OR (zygomatic)) NOT (MARPE)	359	23	12

EBSCO host	((SARPE) OR (SARPE) OR (surgically assisted rapid maxillary expansion) OR (surgically assisted rapid palatal expansion)) AND ((esthetic) OR (nasal) OR (upper airway) OR (skeletal) OR (nose) OR (face) OR (mouth) OR (oral cavity) OR (maxillofacial) OR (soft tissue) OR (facial changes) OR (zygomatic)) NOT (MARPE)	26	5	2
Science Direct	((SARPE) OR (surgically assisted rapid palatal expansion)) AND ((esthetic) OR (nasal) OR (skeletal) OR (maxillofacial) OR (soft tissue) OR (facial changes))	1576	326	18

## Resultados

### Seleção dos estudos

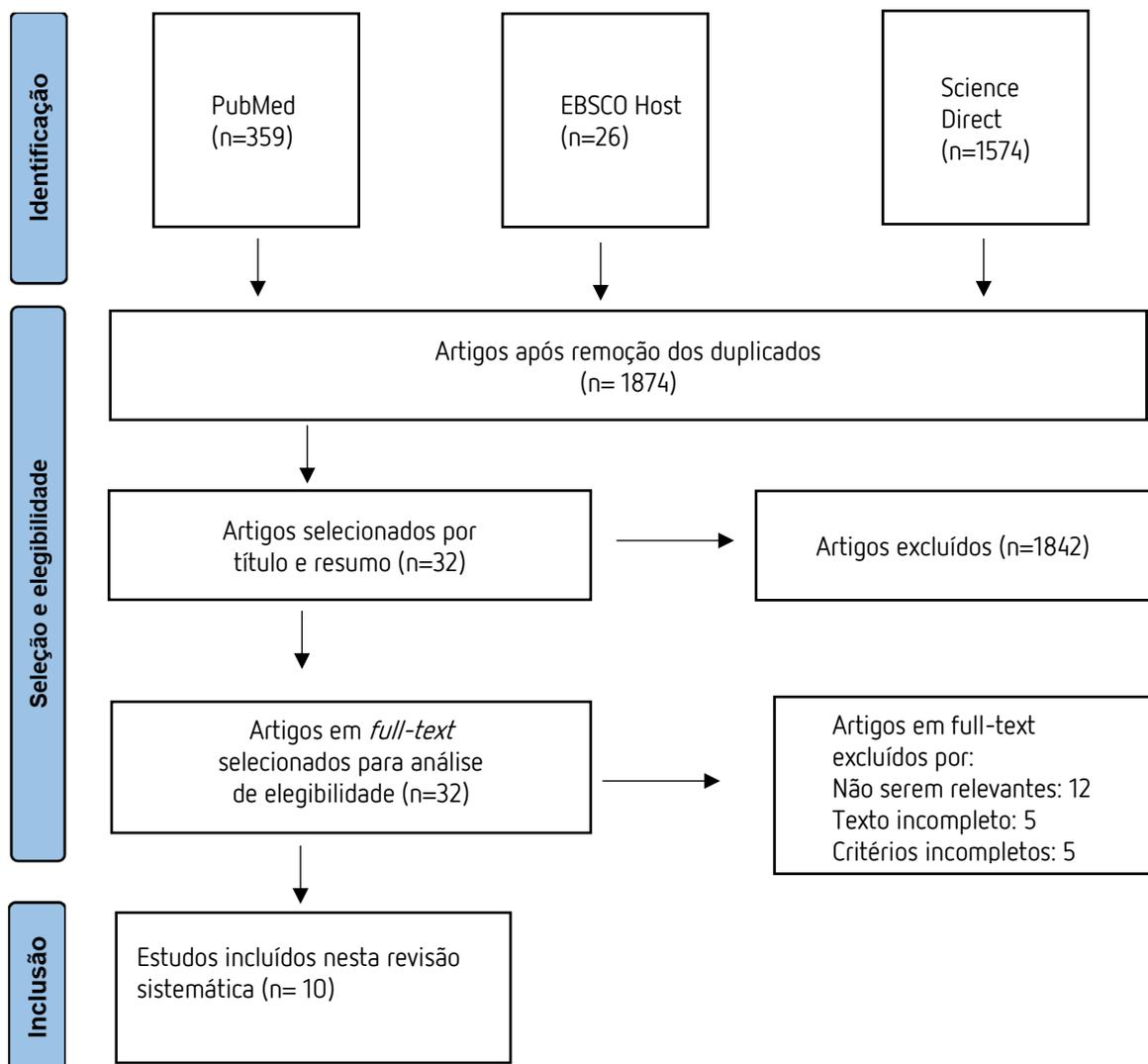


Figura 1 - Fluxograma PRISMA

**Etapa I-** Foram realizadas pesquisas eletrônicas nas bases de dados PubMed, EBSCOhost e Science Direct, com as palavras-chave descritos anteriormente (*Tabela 2*). Foram aplicados o filtro do intervalo de anos (posteriore ao ano 2010), o filtro das publicações em inglês e foram selecionados também, artigos de tipo ensaios (clínicos e randomizados controlados),

artigos originais, estudos prospectivos, retrospectivos e de coorte. Foram eliminados os duplicados.

**Etapa II** – Nesta fase foi realizada seleção a análise de elegibilidade dos restantes artigos, num primeiro tempo com a leitura do título e do resumo, e no final após leitura completa. Foram eliminados os artigos não relevante, com texto e/ou critérios incompletos.

**Etapa III**- Todos os artigos que cumpriam os critérios da análise anterior foram incluídos neste trabalho. Foram selecionados 10 artigos e os dados apresentados na tabela 3.

## Características dos resultados

### Métodos:

Todos os dez estudos incluídos são estudos longitudinais e realizaram raio-X antes da cirurgia (T0). Três estudos relataram raio-X de controle imediatamente após a cirurgia <sup>12-14</sup>. Um estudo realizou cefalogramas de controle 1 e 2,5 meses após a SARPE <sup>15</sup>. Um outro estudo de *follow-up* realizou radiografias 2, 13 e 79 meses após a cirurgia <sup>16</sup>. Um outro estudo fez um cefalograma de controle 4 meses após a SARPE <sup>14</sup>, enquanto três fizeram CBCT de controle a 3, 12 e 22 meses respetivamente <sup>17-19</sup>. Os outros estudos realizaram raio-X de controle a 6 meses, ou seja, três com CBCT <sup>12,13,20</sup> e um com rinometria acústica <sup>21</sup>.

Todos os pacientes tiveram em média entre 19,4 e 32,9 anos. Todos os estudos incluíram pacientes com MTD e mordida cruzada posterior. Destes estudos, dois utilizaram as seguintes medições: MTD > 5mm para *Alves et al.* <sup>20</sup>, e MTD > 7mm para *Mitsuda et al.* <sup>21</sup>.

### Intervenção:

Cinco artigos fizeram uma cirurgia LeFort I com disjunção pterigomaxilar <sup>13,17-19,21</sup> e quatro sem disjunção <sup>12,14-16</sup>. Um artigo comparou duas cirurgias: uma cirurgia circumvestibular com envolvimento da base alar e uma subtotal vestibular sem envolvimento da base alar <sup>20</sup>.

Para expandir a maxila, sete artigos utilizaram os aparelhos *Hyrax* <sup>12,14,17-21</sup> enquanto um utilizou um aparelho ósseo-suportado, o disjuntor transpalatal <sup>15</sup>. Três artigos comparam os

aparelhos dento-suportados com os aparelhos ósseo-suportados <sup>16,18,19</sup>. Um artigo comparou os aparelhos dento-suportados (*Haas* e *Hyrax*) com aparelhos híbridos <sup>13</sup>.

#### **Meios auxiliares:**

Seis estudos avaliaram as mudanças com a CBCT <sup>12,13,17-20</sup>, três utilizaram os cefalogramas posteroanteriores <sup>14-16</sup> e um rinometria acústica <sup>21</sup>.

#### **Variáveis avaliadas:**

Todos os artigos avaliaram os parâmetros esqueléticos. Dois artigos falaram dos parâmetros esqueléticos, estéticos e dentários <sup>18,20</sup>. Cinco artigos relataram as alterações esquelético-dentárias <sup>12,14-17</sup>. Dois evocaram as alterações esqueléticas e as repercussões estéticas <sup>13,19</sup>. Um estudo falou das alterações esqueléticas a nível nasal <sup>21</sup>.

Tabela 3 - Tabela de resultados

AUTORES / ANO	DESENHO DO ESTUDO	OBJETIVO	POPULAÇÃO	VARIÁVEIS	RESULTADOS	CONCLUSÕES E LIMITES
<i>Romano et al., 2022.</i> <sup>12</sup>	Estudo retrospectivo quase experimento	Avaliar as alterações dentárias e esqueléticas causadas pela expansão palatina rápida assistida cirurgicamente (SARPE) usando a CBCT.	13 rapazes com idade média de 29,2 anos.  11 raparigas com idade média de 32,9 anos.	A CBCT foi usada para ver as mudanças dentária e esqueléticas em T0 (antes da cirurgia), T1 (imediatamente após a cirurgia) e T2 (6 meses depois do tratamento com SARPE).  Distâncias interdentárias foram medidas, diastema, largura da cavidade nasal e pontos no arco zigomático, na junção cimento-esmalte e o ponto A.	Quase todos os pacientes (96,5%) apresentaram diastema em T1. Quarenta e dois por cento dos diastemas foram fechados no final do tempo de retenção (T2)  Em T1, todos os dentes apresentavam inclinação vestibular significativa. Em T2, a maioria dos dentes permaneceu na mesma posição de T1, exceto o primeiro pré-molar e o primeiro molar, cujas raízes vestibulares moveram-se levemente.  A quantidade de expansão óssea foi de 65 a 70% do movimento dentário. O ponto A e os incisivos superiores moveram-se anteriormente de T0 para T1 e T2 ( $p < 0,0001$ ).  A distância internasal aumentou significativamente em T1 ( $p < 0,0001$ ) e permaneceu estável em T2 ( $p = 0,478$ ).  Nenhuma expansão foi alcançada no arco zigomático ( $p = 0,114$ ).	A maioria dos pacientes tiveram um diastema após a cirurgia.  O tratamento com SARPE leva a um movimento vestibular significativo seja dentário que esquelético.  A maxila e os incisivos superiores avançaram.  A largura da cavidade nasal aumentou significativamente e de maneira estável.  Nenhuma alteração esquelética no arco zigomático foi encontrada.
<i>Kayalar et al., 2019.</i> <sup>13</sup>	Estudo prospetivo	Avaliar os efeitos (ao curto e longo prazo) do SARPE nos tecidos nasais duros e moles usando CBCT.	20 (9 rapazes e 11 raparigas) com idade média de 19,4 anos.	<u>Parâmetros nasais esqueléticos:</u>  A largura da abertura piriforme (PAW) é a distância entre os pontos mais laterais da abertura piriforme na direita (rPA) e na esquerda (IPA).  <u>Parâmetros nasais de tecidos moles:</u>  A largura da base alar (ABW) é a distância entre o ponto direito (rAB) e o ponto	A largura média da abertura piriforme aumentou de 1,26 mm entre T0 e T1, de 0,97 mm entre T1 e T2 e de 2,17 mm entre T0 e T2 ( $P < 0,008$ ).  Nos tecidos moles, a largura da base alar aumentou de 2,78 mm e a largura alar de 2,95 mm no período T0-T2 ( $P \frac{1}{4} 0,001$ ).  Houve uma correlação positiva (63,6%) entre as mudanças de esqueléticas e dos tecidos moles nasais.	Os dispositivos híbridos e aparelhos dento-suportados levaram a efeitos igualmente significativos ao nível esquelético e dos tecidos moles ao curto prazo e 6 meses após SARPE.  Os efeitos da SARPE no esqueleto nasal são de natureza transversal e influenciam significativamente os tecidos moles circundantes.

				<p>esquerdo (IAB) da inserção facial da base alar.</p> <p>A largura alar (AW) é a distância entre os pontos mais laterais das curvaturas alares nos lados direito (rLAC) e esquerdo (lLAC).</p> <p>10 pessoas com aparelhos dento-suportados e 10 com aparelho híbrido (dento e ósseo-suportado)</p> <p>Escala de tempo: T0 (antes da SARPE), T1 (imediatamente após) e T2 (6 meses após).</p>	<p>Nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos (aparelhos dento-suportados e híbrido) foi detetada.</p>	
<i>Xi T et al., 2017.</i> <sup>18</sup>	Estudo de coorte retrospectivo.	Quantificar as alterações pós-operatórias como a exposição e a projeção do queixo após SARPE usando a <b>CBCT</b>	78 (22 rapazes e 56 raparigas) com idade média de 27,2 anos.	<p><b>Exposição dentária (ou dental show):</b> A distância do lábio superior até o ponto mais inferior inter-incisivo ao longo do eixo vertical do quadro de referência</p> <p><b>Ângulo do plano mandibular:</b> O ângulo entre a linha SN e o plano mandibular (linha Go-Me)</p> <p><u>Queixo:</u></p> <p><b>Posição vertical do queixo:</b> A distância de N a Pog ao longo do eixo vertical de referência</p> <p><b>Posição horizontal do queixo:</b> A distância entre S e Pog ao longo do plano sagital mediano de referência</p>	<p>Os valores da expansão maxilar anterior e posterior médias após SARPE foram <math>1,9 \pm 1,1</math> mm e <math>2,2 \pm 1,6</math> mm, respetivamente.</p> <p><i>Dental show.</i> 68 pacientes (87%) exibiram um aumento pós-operatório do dental show (aumentou em média <math>2,2 \pm 2,0</math> mm, <math>p &lt; 0,01</math>)</p> <p>Queixo: O deslocamento do queixo (ou ponto pogónio) foi horizontal e vertical.</p> <p>Foi de <math>1,6 \pm 2,5</math> mm posteriormente e <math>1,6 \pm 2,0</math> mm inferiormente (<math>p &lt; 0,01</math>).</p> <p>O ângulo do plano mandibular foi correlacionado com as mudanças horizontais no pogónio (Pearson's; <math>r = 0,81</math>, <math>p &lt; 0,001</math>).</p>	<p>A SARPE, houve um aumento da exposição dentária e um deslocamento posterior-inferior do queixo.</p> <p>Estas alterações pós-operatórias dos tecidos moles são esteticamente relevantes e devem ser consideradas durante planeamento do tratamento e comunicados aos pacientes antes da cirurgia.</p>

<p><i>Alves N. et al., 2017</i><sup>20</sup></p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>Avaliar as alterações nasolabiais em pacientes submetidos a SARPE usando duas técnicas cirúrgicas (LeFort 1 clássica vs. segmentada), com a <b>CBCT</b>.</p>	<p>19 (14 raparigas e 5 rapazes).</p> <p>Grupo 1: 10 pessoas, com idade média de 23,1 anos.</p> <p>Grupo 2: 9 pessoas, com idade média de 30,3 anos.</p>	<p>Foram executadas as seguintes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- largura alar superior, ou seja a distância entre os pontos de inserção da base alar na face, ao nível da curvatura alar</li> <li>- largura da base alar</li> <li>- largura nasal</li> <li>- ângulo alar (AB<sup>^</sup>PrN), sendo PrN é o ponto nasal mais anterior (Pronasale) e AB a base alar.</li> <li>- comprimento nasal</li> <li>- projeção nasal, ou seja a distância entre o Subnasal e o Pronasale (no plano sagital)</li> <li>- comprimento do lábio superior</li> </ul>	<p>A expansão maxilar média foi 8,3± 0,9 mm para o grupo 1 e 8,0± 1,8 mm para o grupo 2, sem nenhuma diferença significativa entre os grupos (P = 0,64).</p> <p>Nos pacientes do grupo 1, observou-se um aumento significativo da largura nasal após a expansão maxilar (P &lt; 0,001), da largura alar superiores (2,1± 0,4 mm), largura da base alar (1,6± 0,3 mm) e da largura do nariz (2,2± 0,3 mm).</p> <p>Mudanças semelhantes foram observadas no grupo 2, com aumento na largura alar superior (0,9± 0,3 mm), largura da base alar (1,9± 0,5 mm) e largura nasal (1,6± 0,4 mm)</p> <p>O ângulo alar foi significativamente diferente no grupo 2 (P = 0,013).</p> <p>O comprimento nasal e a sua projeção não tiveram mudanças significativas. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos, exceto para a largura alar superior variável. O grupo 1 apresentou um aumento para esta medida.</p>	<p>Ambos os grupos apresentaram aumento da largura da base alar (P &lt; 0,05). Como esperado, todas as mudanças dos tecidos moles foram de natureza transversal.</p> <p>O comprimento nasal, a sua projeção e o comprimento do lábio superior não foram alterados pela SARPE.</p> <p>O tipo de abordagem cirúrgico influenciou as alterações nasolabiais, mas não eliminou o aumento da largura da base alar.</p>
<p><i>De Gijt J.P. et al., 2017</i><sup>16</sup></p>	<p>Estudo prospetivo</p>	<p>Avaliar a estabilidade a longo prazo (6,5 anos de follow-up) pela SARPE e os seus efeitos esqueléticos e dentários, com <b>cefalogramas posteroanteriores</b>.</p>	<p>17 com idade média de 31 anos.</p>	<p>As medidas foram realizadas em T1(2meses antes da cirurgia), T2 (2 meses após), T3 (13 meses após) e T4 (79 meses após).</p> <p>As variáveis comparadas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distância intercanina, interpremolar (primeiros pré-molares) e intermolar(primeiros molares).</li> <li>- o perímetro do arco dentário</li> <li>- a largura e profundidade do palato (ao nível do primeiro pré-molar).</li> <li>- a largura da base alar</li> <li>- a expansão da maxila</li> </ul>	<p>Houve um aumento significativo na largura transversal no canino (P &lt; 0,001), pré-molar (P &lt; 0,001) e molar (P = 0,001) e estes permaneceram estáveis ao longo prazo.</p> <p>O comprimento do arco não aumentou significativamente, mas a largura palatina sim, principalmente nas regiões dos pré-molares (P &lt; 0,001) e dos molares (P = 0,001).</p> <p>Nenhum efeito sobre o palato foi observado no plano vertical.</p>	<p>O estudo mostrou que a SARPE é uma técnica previsível para alargar a maxila, com resultados estáveis ao curto e ao longo prazo seja ao nível dentário como esquelético.</p>

<p><i>Asscherick x et al., 2016.</i><sup>15</sup></p>	<p>Estudo prospectivo</p>	<p>Analisar as mudanças provocadas pela SARPE e a sua estabilidade após expansão com aparelho ósseo-suportado com <b>CBCT</b></p>	<p>21 (15 raparigas e 6 rapazes) com idade média de 26,4 anos.</p>	<p>Os cefalogramas posteroanteriores foram coletados antes da cirurgia (T0), no final da expansão maxilar (T1), e 10 semanas depois (T2).</p> <p>As variáveis analisadas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- distância intercanina, interpremolar (primeiros pré-molares) e intermolar(primeiros molares).</li> <li>- o perímetro do arco dentário (da parte mesial do primeiro molar passando pela face mesial do pré-molar e da face distal do incisivo central dos dois lados).</li> <li>- a angulação dos pré-molares e molares</li> </ul>	<p>Após a expansão palatina, medidas significativamente mais amplas foram observadas nas regiões do canino (35,5%), do pré-molar (26,3%) e do molar (17,8%).</p> <p>Também foram observadas alterações na angulação do pré-molar ( -7°) e molar ( -8°)</p> <p>Não foram observadas alterações significativas entre o final da expansão (T1) e 10 semanas após (T2).</p> <p>O perímetro do arco aumentou 9,16% entre o pré-operatório e 10 semanas após o fim da expansão</p>	<p>Os resultados, ao curto prazo, indicaram que a maior parte da expansão foi alcançada anteriormente e que havia inclinação vestibular</p> <p>O SARPE pode levar a uma expansão significativa da maxila com aumento do perímetro do arco, e apresenta estabilidade inicial (10 semanas).</p> <p>O tempo do <i>follow-up</i> é curto para saber se os efeitos obtidos permanecerão ao longo prazo.</p>
<p><i>Gurgel et al., 2014.</i><sup>14</sup></p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>Investigar a quantidade de expansão esquelética e dentária em pacientes submetidos a SARPE, com <b>telerradiografia</b> (cefalograma pósterio-anterior).</p>	<p>21 (14 raparigas e 7 rapazes) com idade média de 25,4 anos.</p>	<p>Os cefalogramas pósterio-anteriores foram obtidos no período de pré-expansão (T1), imediatamente após expansão -SARPE- (T2), e com uma média de 120 dias de retenção após SARPE (T3).</p> <p><u>Variáveis lineares transversais:</u></p> <p><b>MRL:</b> plano de referência mediano traçado através da crista galli, do septo nasal e o ponto mentoniano.</p> <p><b>RML (RM-MRL) e LML (MRL-LM):</b> linhas dento-alveolares inter molares</p> <p><b>PRL (RP-MRL) e LPL (MRL-LP):</b> linhas dento-alveolares inter pré-molares.</p> <p><b>JL (JR-JL):</b> linha que une os processos jugulares dos dois lados e que define a largura maxilar.</p>	<p>Foi observado um aumento significativo em todas as medições médias de T1 a T2 (<math>p &lt; 0,001</math>), com exceção da cavidade nasal largura (NC com <math>p = 0,286</math>). De T2 a T3, não foi observada diferença significativa nas medidas médias, com apenas uma exceção: em T3 a redução significativa ocorreu no 1UL.</p> <p>No entanto, a quantidade de expansão dento-alveolar no primeiro pré-molar parecia ser maior que a expansão no primeiro molar</p> <p>A expansão do arco dentário foi seguida por uma expansão esquelética significativa.</p> <p>A largura maxilar (JL) mostrou 4,25 mm de diferença entre T1 e T2 (<math>P = 0,0004</math>) e uma diferença de 0,20 mm entre T2 e T3, no sentido positivo</p>	<p>Este estudo mostrou que o SARPE produz uma expansão esquelética e dentária significativa e estável sem qualquer expansão significativa na da largura da cavidade nasal.</p> <p>A expansão dento-alveolar e a inclinação dentária foram maiores nos pré-molares superiores do que nos molares.</p>

				<p><b>6UL (6UR-6UL) e 6LLL (6LR-6LL):</b> larguras inter-molares da maxila e da mandíbula respetivamente.</p> <p><b>1UL (1UR-1UL)</b> largura inter-incisivos maxilar.</p> <p><b>NC (NCR-NCL):</b> largura da cavidade nasal.</p>		
<i>Nada et al., 2013.</i> <sup>19</sup>	Estudo de coorte prospetivo.	Avaliação tridimensional das alterações do tecido mole na região orofacial após SARPE com CBCT.	<p>Grupo com aparelho ósseo-suportado: 15 (7 rapazes e 8 raparigas) com idade média de 30 anos.</p> <p>Grupo com aparelho dento-suportado: 25 (6 rapazes e 19 raparigas), com idade média de 25,4 anos</p>	<p>Região média do lábio superior (L-mid)</p> <p>Regiões laterais direita e esquerda do lábio superior (L-right e L-left)</p> <p>Região da bochecha direita e esquerda posterior ao ângulo da boca (C-right e C-left).</p> <p>A inclinação dos incisivos superiores em relação ao plano palatino (PP; espinha nasal anterior – espinha nasal posterior) foi medido em cortes sagitais</p>	<p>A região média do lábio superior apresentou distâncias negativas (média de <math>-1.25 (\pm 1.5)</math> mm), indicando deslocamento posterior da região alveolar anterior após expansão transversal.</p> <p>Foi observado distâncias positivas (média de <math>1.66 (\pm 1.1)</math> mm) nas regiões C-right e C-Left, indicando aumento da projeção das bochechas e refletindo o aumento da largura maxilar.</p> <p>Não houve diferença significativa entre os dois grupos em todas as distâncias medidas (<math>p &gt; 0,05</math>).</p> <p>O retroposicionamento do lábio superior acompanha a remodelação na região alveolar anterior na proporção média de 88%, enquanto a região da bochecha seguiu 32% da expansão alveolar.</p>	<p>As alterações dos tecidos moles após SARPE incluem reposicionamento posterior do lábio superior e aumento da projeção da área da bochecha.</p> <p>Estas mudanças foram subsequentes as alterações esqueléticas, e comparáveis entre os aparelhos dento-suportados e os ósseo-suportados.</p>
<i>Seeberger et al., 2011</i> <sup>17</sup>	Estudo prospetivo	Avaliar as mudanças dentárias, do palato duro e do assoalho nasal após SARPE usando a CBCT.	31 (17 raparigas e 14 rapazes) com idade média de 28 anos.	<p><u>Ao nível dentário:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a distância inter-premolares (primeiros) e inter-molares (primeiros)</li> <li>- a diferença dos ângulos dos dentes (1 PM e 1 M).</li> </ul> <p><u>Ao nível nasal:</u> via aérea nasal</p> <p><u>Ao nível ósseo:</u> palato duro</p>	<p>A largura de distração média foi de <math>6,5 (+/-2,3)</math> mm. Todos os dentes foram inclinados (<math>p &lt; 0,01</math>). Os eixos mudaram por uma média de <math>4,8^\circ (+/-0,9)</math> ° no primeiro pré-molar e <math>3,1^\circ (+/- 0,8)</math> ° no primeiro molar.</p> <p>O istmo nasal aumentou em média (DP) de <math>2,5 (0,3)</math> mm.</p> <p>No plano transversal, o palato duro aumentou anteriormente em média de <math>2,8 (+/-0,4)</math> mm e posteriormente em <math>2,7 (+/- 0,4)</math> mm.</p> <p>No plano axial, o palato duro foi abaixado de <math>1,2 (+/- 0,8)</math> mm.</p>	Os resultados sugeriram que a expansão maxilar assistida cirurgicamente tem efeitos significativos sobre a inclinação dos dentes, o assoalho nasal e o palato duro.

<i>Mitsuda et al., 2010.</i> <sup>21</sup>	Estudo retrospectivo	Avaliar os efeitos do SARPE sobre as dimensões nasais usando <b>rinometria acústica</b> .	27 (11 rapazes e 16 raparigas) com idade média de 28.03 anos.	As áreas de secção transversal (MCA) e o volume nasal foram medidos com e sem a aplicação de descongestionante nasal tópico, antes e após SARPE.	Em comparação com as medidas pré-operatórias, as áreas de secção transversal e volume nasal foram significativamente aumentados após SARPE.  Houve uma diferença estatisticamente significativa associada ao uso de descongestionante.  As áreas de secção transversal e o volume nasal das fossas nasais direita e esquerda foram menores quando descongestionantes nasais não foram usados.	SARPE aumenta as áreas de secção transversal e o volume nasal.  A rinometria acústica é um método objetivo para avaliar a geometria da cavidade nasal em pacientes com deficiência transversal da maxila.

## Discussão

### 1. SARPE

#### 1.1. Técnicas cirúrgicas

Na literatura, vários tipos de osteotomias têm sido descritos para facilitar a expansão palatina <sup>11,20,22</sup>. Em 2010, *Ewa Zawislak et al.* estudaram o *stress* ósseo e a sua distribuição no esqueleto facial comparando 5 osteotomias diferentes. Os autores concluíram que a osteotomia sagital da sutura palatina média associada a uma osteotomia LeFort I com ou sem disjunção pterigomaxilar deve ser o método cirúrgico mais eficaz para expandir a maxila <sup>11</sup>.

*Antonios Sygouros et al.* concluíram que a SARPE com ou sem disjunção pterigomaxilar é uma técnica eficaz para tratar as MTD em pacientes adolescentes e adultos. A disjunção pterigomaxilar é aconselhada em pacientes adultos com comprometimento periodontal <sup>23</sup>.

Nos estudos incluídos, seis artigos relataram a cirurgia LeFort I com disjunção pterigomaxilar <sup>13,15,18–21</sup>, enquanto quatro estudos apenas referem só a cirurgia LeFort I <sup>12,14,16,17</sup>.

#### 1.2. Expansão palatina

Existem três tipos de aparelhos para a correção da MTD: os ósseo-suportado que tem suporte sobre o osso palatino, os dento-suportados que tem apoio sobre os dentes e os híbridos que são uma associação dos dois (dente e mucosa).

Os diferentes autores não são unânimes quanto ao tipo de distrator utilizado (dento-suportado ou ósseo-suportado). Esta pergunta foi abordada por *Nada et al.* que chegou à conclusão de que a SARPE com aparelho ósseo-suportado e dento-suportado tem resultados comparáveis no final do tratamento em relação às alterações esqueléticas <sup>24</sup>.

*Tong Xi et al.* confirmam que não há nenhuma correlação estatisticamente significativa entre a média da expansão maxilar e o tipo de distrator palatino utilizado ( $p = 0,66$ )<sup>18</sup>.

Assim, a partir desses resultados, não foi detetada nenhuma evidência da eficácia de um aparelho comparado a outro. Cada dispositivo tem as suas vantagens e desvantagens e deve ser escolhido de acordo com a situação clínica e o conforto do paciente.

## 2. Mudanças esqueléticas

### 2.1. Movimentos da maxila

Um dos efeitos mais esperados é a expansão da maxila. Segundo *Robin Seeberger et al.*, a distração média na largura transversal da maxila foi de  $6,5 \pm 2,3$  mm. O perímetro do palato duro aumentou em anterior em média (DP) de  $2,8 \pm 0,4$  mm, em posterior de  $2,7 \pm 0,4$  mm e em inferior de  $1,2 \pm 0,8$  mm<sup>17</sup>.

As resistências do arco zigomático às forças de abertura aplicadas nestas zonas de resistência impedem a abertura paralela das metades maxilares. Há mais resistência ao nível das estruturas anatómicas posteriores, ocorrendo expansão mais ao nível anterior: isso dá uma abertura da sutura palatina mediana em forma de V<sup>12,14,25,26</sup>.

*Tong Xi et al.* vão ainda além, e afirmam que há uma expansão maxilar, sobretudo na parte anterior<sup>18</sup>. Esses resultados reforçam a hipótese de que a maxila se expande lateralmente, e de forma não paralela.

Da mesma forma, num estudo ao longo prazo, *De Gijt J.P. et al.* concluíram que este aumento significativo da largura transversal permanece após 6,5 anos<sup>16</sup>.

Um estudo recente de 2022 de *Fabio Romano et al.* conclui que o ponto A, ponto mais profundo da concavidade anterior do processo alveolar da maxila, foi movido anteriormente de 1,39 mm após SARPE, o que corrobora com os dados atuais<sup>12,18</sup>.

Estes resultados mostram uma expansão transversal, vertical e sagital da maxila após a SARPE, a curto e a longo prazo <sup>12,16-18</sup>. Sob o mesmo ponto de vista, Haas <sup>25</sup> e Wertz <sup>26</sup> descreveram que a maxila esta frequentemente deslocada para baixo e para frente.

Este ganho de largura transversal leva diretamente a um aumento no perímetro do arco, o que indica que a SARPE é útil para ganhar espaço adicional no arco é corrigir apinhamentos dentários <sup>15</sup>.

Xi T et al. encontraram uma correlação positiva entre a magnitude da expansão anterior da maxila e o ângulo do plano mandibular (APM) (Pearson's;  $r = 0,24$ ,  $p = 0,03$ ). Este aumento do APM provoca assim uma rotação da mandibula no sentido horário (*figura 2*) <sup>18</sup>.

No entanto, para alguns autores a rotação mandibular parece ser um fator transitório. Os valores dos movimentos observados a 6 meses após SARPE tendem a retornar próximo aos valores originais <sup>27</sup>.

## 2.2. Alterações a nível nasal

Os ossos palatinos e nasais estão ligados <sup>28</sup>. Como demonstrado no estudo de *Seeberger et al.* em 2011, uma correlação positiva foi encontrada entre a largura da distração maxilar e volume das vias aéreas nasais inferiores ( $p < 0,02$ ) assim como a largura do palato ( $p < 0,0001$ ) <sup>17</sup>.

Essa melhoria deve-se às alterações esqueléticas da estrutura nasal após a SARPE, principalmente a nível da base. Assim, *Mitsuda et al.* avaliaram as dimensões nasais usando a rinometria acústica <sup>21</sup>. Esta técnica, introduzida por *Hilberg et al.*, permite de avaliar a geometria nasal medindo as áreas de secção transversal da cavidade nasal <sup>29</sup>. Os autores concluíram que houve um aumento estatisticamente significativo da área de secção menor transversa e do volume nasal, 6 meses após SARPE <sup>21</sup>. Perante isto, esta elevação do volume é o resultado do aumento da largura nasal, relatado em vários estudos <sup>12-15,17,20,21</sup>.

Em pacientes adultos, a SARPE aumenta o volume nasal e diminui a resistência das vias aéreas, aumentando o fluxo expiratório e inspiratório <sup>17,30,31</sup>.

### 2.3. Remodelação do processo alveolar

A expansão alveolar é o resultado tanto da distração palatina como dos movimentos dentários <sup>15</sup>. Num estudo recente de *Fabio Romano et al.*, foi encontrada uma quantidade de expansão esquelética ao nível do ápice radicular de 65-70% da expansão transversal total obtida nas pontas das cúspides <sup>12</sup>.

Os resultados da literatura descrevem uma diminuição significativa da espessura do osso alveolar vestibular e um aumento significativo da espessura do osso alveolar palatino (dependendo da direção das forças ortodônticas na fase da expansão maxilar) <sup>32</sup>.

Devido ao fato que a SARPE provoca também inclinação dentária, é difícil de determinar se esta inclinação é puramente alveolar ou uma combinação dento-esquelética <sup>12,15</sup>.

### 3. Alterações dentárias e associação esquelético dentária

Ao analisar os dados da literatura, existe um movimento dentário significativo após SARPE <sup>12,14,15,17,18</sup>.

Um dos primeiros observado é a formação dum diastema logo após o início da expansão (*figura 3*). De certo, a sutura abre-se de forma em V, ou seja piramidal, como vimos nos estudos incluídos <sup>11,12,14</sup>. Estima-se que durante esta abertura, os incisivos separam cerca de metade da distância que o aparelho de expansão apresenta <sup>25</sup>. A presença de diastemas após a SARPE foi relatada em vários estudos <sup>12,14</sup>, e é um fenómeno transitório na maioria do tempo, visto que as fibras transeptais fecham o diastema <sup>33</sup>.

Alguns autores notaram também uma retroinclinação dos incisivos centrais superiores <sup>19</sup>. Isso pode ser explicado pelo fato de que eles retro inclinam para fechar espaços quando as fibras interdentais puxam os incisivos juntos (para fechar o diastema formado pela abertura da sutura maxilar). Pelo contrário, num outro estudo, os autores

relataram uma inclinação vestibular dos incisivos imediatamente após SARPE, mantida após a fase de expansão <sup>12</sup>. Então, na maioria dos casos há uma alteração sagital significativa, que pode ser tanto anterior como posterior <sup>12,19,34,35</sup>.

Um outro parâmetro importante é a inclinação dentária. *Fabio Romano et al.* mostraram que imediatamente após a expansão, todos os dentes apresentaram inclinação vestibular significativa, mantida 6 meses após a expansão <sup>12</sup>. Nos artigos incluídos, dois meios auxiliares foram usados para avaliar o eixos de inclinação dentária: os celafogramas posteroanteriores <sup>15</sup> e o CBCT <sup>17</sup>. Os eixos foram alterados por uma média (DP) de  $4,8^\circ \pm 0,9^\circ$  no primeiro pré-molar e  $3,1^\circ \pm 0,8^\circ$  no primeiro molar segundo *Seeberger et al.* <sup>17</sup>, e por uma média de  $-8^\circ$  (em vestibular) e do primeiro pré-molar de  $-7^\circ$  (vestibular) segundo *Asscherickx et al.* <sup>15</sup>. A SARPE induziu inclinação vestibular significativa dos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores ( $P < 0,05$ ) confirmada pela literatura <sup>36</sup>.

Em síntese, os movimentos provocados pela SARPE são numerosos: um primeiro movimento esquelético-dentário que, imediatamente após a expansão palatina, provoca um diastema que é transitório na maioria das vezes. Consequentemente, este último pode apresentar (os resultados variam consoante os estudos) uma inclinação no plano sagital dos incisivos superiores devido à retração das fibras transeptais que fecham o diastema. Finalmente, há uma vestibularização dos dentes e, em particular, ao nível dos molares e pré-molares.

## 4. Mudanças dos tecidos moles

### 4.1. A nível nasal

Relativamente às alterações nasais, *Kayalar et al.* analisaram 2 parâmetros importantes: estes apresentavam aumentos significativos de  $2,78 \pm 1,76$  mm na largura da base alar e  $2,95 \pm 1,43$  mm na largura alar. Estas mudanças estéticas são correlacionadas significativamente com as alterações esqueléticas a um nível de 63,6 %<sup>13</sup>.

Um recente estudo de *Alves et al.* comparou duas técnicas cirúrgicas: uma com envolvimento da base alar e outra sem. Ambos os grupos apresentaram aumento da largura da base alar pós-operatório ( $P < 0,05$ ). Pelo contrário, o comprimento não foi alterado<sup>20</sup>. Em geral, a SARPE leva a uma expansão lateral importante do nariz, o que deve considerado antes de realizar a cirurgia.

### 4.2. A nível dos lábios e bochechas

Como abordado anteriormente, a SARPE provoca uma expansão transversal da maxila, assim como uma vestibularização dos dentes posteriores<sup>12,17,36</sup>. *Nada et al.*, num estudo de 2013, observam que o retro posicionamento do lábio superior acompanhou a remodelação na região alveolar anterior na proporção média de 88%, enquanto a região da bochecha seguiu 32% da expansão alveolar. Estes mesmos autores notaram que o retro posicionamento do lábio superior acompanhou a retro inclinação dos incisivos superiores<sup>19</sup>. *Ramieri et al.* confirmam que a SARPE associado a uma disjunção palatina (barra transpalatina) produz alterações faciais na bochecha, áreas paranasais e base nasal, com média de 1 a 2 mm. Essas mudanças são mais evidentes a 6 meses e parecem estáveis após um ano<sup>35</sup>. Assim, as alterações dos tecidos moles observadas refletem as alterações dento-alveolares subjacentes de maneira significativa.

### 4.3. A nível da mandíbula

Um dos parâmetros estético de grande importância é o aumento do terço facial inferior: de fato, a SARPE provoca a rotação no sentido horário da mandíbula, ou seja, nas direções posterior e inferior, aumentando assim a altura facial. Este efeito pode ser atribuído ao movimento vertical da maxila e à extrusão dos molares superiores (vestibularização).

*Tong Xi et al.* (2017) descreveram um deslocamento médio do queixo (ponto pogônio) após SARPE de  $1,6 \pm 2,5$  mm em posterior e  $1,6 \pm 2,0$  mm em inferior ( $p < 0,01$ ). Esses achados concordam com a maioria dos estudos anteriores, que descrevem um movimento no plano vertical da maxila (deslocamento em inferior) e uma rotação da mandíbula no sentido horário <sup>27,34,37</sup>.

As mudanças observadas na posição do queixo podem ser também o resultado do novo plano oclusal adquirido após o movimento da maxila previamente descrito.

Enfim, a SARPE resultou em movimentos laterais significativos dos tecidos moles da bochecha em ambos os lados em adultos com maturidade esquelética. Além disso, há também um aumento transversal significativo da base alar, como resultado do movimento esquelético. Da mesma forma, estas alterações resultam num deslocamento posterior do lábio superior e póstero-inferior do mento.

## Limites

- E difícil de comparar valores observados com pontos de referência diferentes.
- A ausência de um grupo controle em alguns estudos
- A seleção dos artigos que apresentam exatamente o mesmo protocolo foi difícil devido à falta de homogeneidade dos dados sobre este tema. Decidimos, portanto, de ampliar a nossa busca e integrar: os diferentes tipos de cirurgias relacionadas à SARPE e todos os dispositivos para permitir a expansão palatina.

## Conclusão

Com base nos resultados obtidos dos artigos selecionados e de acordo com a metodologia descrita no presente estudo, pode-se formular as seguintes conclusões:

- Há uma expansão transversal, vertical e sagital da maxila após a SARPE, ao curto e longo prazo
- Ocorre uma rotação no sentido horário ao expandir a maxila, em ambos lados.
- Ocorre uma elevação da largura nasal, e deste modo aumenta o volume da cavidade nasal, o que melhora a função respiratória.
- A SARPE resultou em efeitos esquelético-dentários, como a formação de diastema transitório e inclinações dentárias, principalmente ao nível dos molares e pré-molares
- As mudanças esqueléticas e estéticas após SARPE ocorrem no terço médio e inferior da face.
- As alterações esqueléticas são significativamente relacionadas às estéticas.
- A nível transversal, existe alterações dos tecidos moles, especialmente ao nível nasal e das bochechas onde há uma expansão lateral significativa.
- No plano sagital, há um retro posicionamento do lábio superior e um deslocamento pósterio-inferior do mento.
- Estas alterações não podem ser previstas com precisão, assim, é de grande importância explicar ao paciente estas mudanças, que são visíveis pós-operatório, para que ele possa tomar uma decisão.

## Bibliografia

1. Bin Dakhil N, Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 13(12):e20482.
2. Samra DA, Hadad R. Skeletal Age-related Changes of Midpalatal Suture Densities in Skeletal Maxillary Constriction Patients: CBCT Study. *J Contemp Dent Pract*. 1 oct 2018;19(10):1260-6.
3. Angell, D. H. (1860). Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. *Dent. Cosmos*, 1, 540-544.
4. Haas AJ. Palatal expansion: Just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics*. 1 mars 1970;57(3):219-55.
5. Agarwal A, Mathur R. Maxillary Expansion. *Int J Clin Pediatr Dent*. déc 2010;3(3):139-46.
6. Chun JH, de Castro ACR, Oh S, Kim KH, Choi SH, Nojima LI, et al. Skeletal and alveolar changes in conventional rapid palatal expansion (RPE) and miniscrew-assisted RPE (MARPE): a prospective randomized clinical trial using low-dose CBCT. *BMC Oral Health*. 8 avr 2022;22(1):114.
7. Andruccioli MCD, Matsumoto MAN. Transverse maxillary deficiency: treatment alternatives in face of early skeletal maturation. *Dental Press J Orthod*. févr 2020;25(1):70-9.
8. Chrcanovic BR, Custódio ALN. Orthodontic or surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral Maxillofac Surg*. sept 2009;13(3):123-37.
9. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *J Craniomaxillofac Surg*. oct 2014;42(7):1190-5.
10. Anttila A, Finne K, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomäki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod*. août 2004;26(4):391-5.
11. Zawiślak E, Olejnik A, Frątczak R, Nowak R. Impact of Osteotomy in Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion Using Tooth-Borne Appliance on the Formation of Stresses and Displacement Patterns in the Facial Skeleton-A Study Using Finite Element Analysis (FEA). *Applied Sciences*. 23 nov 2020;10:8261.
12. Romano F, Sverzut CE, Trivellato AE, Saraiva MCP, Nguyen TT. Surgically assisted rapid palatal expansion (SARPE): three-dimensional superimposition on cranial base. *Clin Oral Invest*. 1 mai 2022;26(5):3885-97.
13. Kayalar E, Schauseil M, Hellak A, Emekli U, Firatlı S, Korbmacher-Steiner H. Nasal soft- and hard-tissue changes following tooth-borne and hybrid surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical cone-beam computed tomography study. *Journal of Cranio-Maxillofac Surg*. 1 août 2019;47(8):1190-7.
14. Gurgel JA, Tiago CM, Normando D. Transverse changes after surgically assisted rapid palatal expansion. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 1 mars 2014;43(3):316-22.

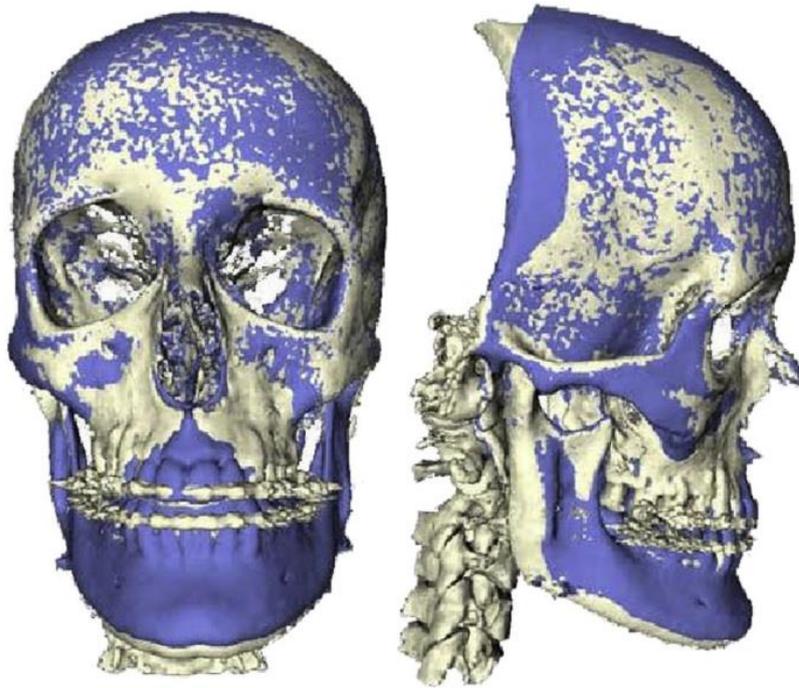


15. Asscherickx K, Govaerts E, Aerts J, Vande Vannet B. Maxillary changes with bone-borne surgically assisted rapid palatal expansion: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1 mars 2016;149(3):374-83.
16. de Gijt JP, Gül A, Tjoa STH, Wolvius EB, van der Wal KGH, Koudstaal MJ. Follow up of surgically-assisted rapid maxillary expansion after 6.5 years: skeletal and dental effects. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1 janv 2017;55(1):56-60.
17. Seeberger R, Kater W, Schulte-Geers M, Davids R, Freier K, Thiele O. Changes after surgically-assisted maxillary expansion (SARME) to the dentoalveolar, palatal and nasal structures by using tooth-borne distraction devices. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1 juill 2011;49(5):381-5.
18. Xi T, Laskowska M, van de Voort N, Ghaeminia H, Pawlak W, Bergé S, et al. The effects of surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) on the dental show and chin projection. *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Nov;45(11):1835-41.
19. Nada RM, van Loon B, Maal TJJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM, et al. Three-dimensional evaluation of soft tissue changes in the orofacial region after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Clin Oral Invest.* 1 déc 2013;17(9):2017-24.
20. Alves N, Oliveira TFM, Pereira-Filho VA, Gonçalves ES, Gabrielli MAC, Passeri LA. Nasolabial changes after two different approaches for surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1 sept 2017;46(9):1088-93.
21. Mitsuda ST, Pereira MD, Passos AP, Hino CT, Ferreira LM. Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on nasal dimensions using acoustic rhinometry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1 févr 2010;109(2):191-6.
22. Northway WM, Meade JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparison of technique, response, and stability. *Angle Orthod.* 1997;67(4):309-20.
23. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* déc 2014;146(6):748-57.
24. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Three-dimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg.* déc 2012;40(8):757-62.
25. Haas AJ. Rapid Expansion Of The Maxillary Dental Arch And Nasal Cavity By Opening The Midpalatal Suture. *The Angle Orthod.* 1 avr 1961;31(2):73-90.
26. Wertz RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* juill 1970;58(1):41-66.
27. Chhutani P, Deshmukh S, Jethe S, Agarkar S, Yerawadekar S, Rahalkar J. Effect of Rapid Maxillary Expansion on Mandibular Rotation—A Systematic Review. *J Indian Orthod Soc.* 1 janv 2020;54(1):5-13.
28. Sadrameli M, Mupparapu M. Oral and Maxillofacial Anatomy. *Radiol Clin North Am.* janv 2018;56(1):13-29.

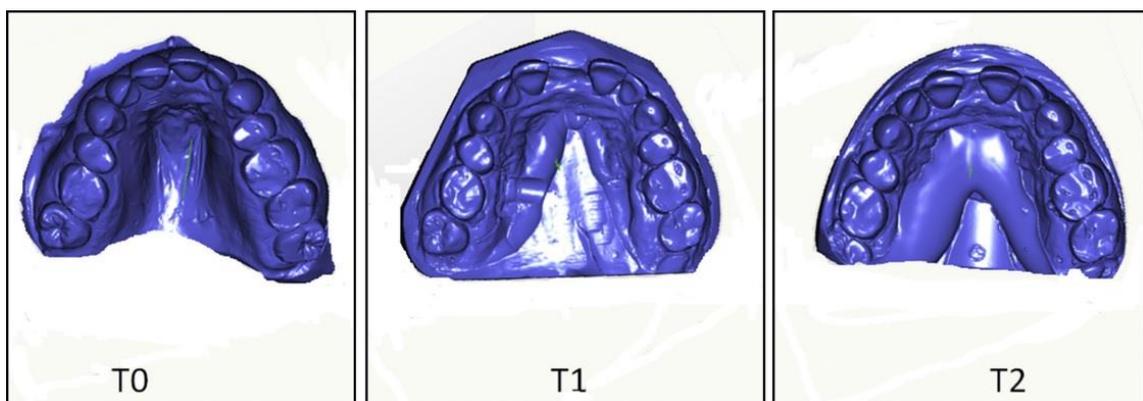


29. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *J Appl Physiol* (1985). janv 1989;66(1):295-303.
30. Zambon CE, Cecchetti MM, Utumi ER, Pinna FR, Machado GG, Peres MPSM, et al. Orthodontic measurements and nasal respiratory function after surgically assisted rapid maxillary expansion: an acoustic rhinometry and rhinomanometry study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. sept 2012;41(9):1120-6.
31. Liu P, Jiao D, Wang X, Liu J, Martin D, Guo J. Changes in maxillary width and upper airway spaces in young adults after surgically assisted rapid palatal expansion with surgically facilitated orthodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. mai 2019;127(5):381-6.
32. Gauthier C, Voyer R, Paquette M, Rompré P, Papadakis A. Periodontal effects of surgically assisted rapid palatal expansion evaluated clinically and with cone-beam computerized tomography: 6-month preliminary results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. avr 2011;139(4 Suppl):S117-128.
33. Honores MJC. Stability of Diastemas Closure after Orthodontic Treatment. *Current Approaches in Orthodontics*. IntechOpen; 2019.p.96-109
34. da Silva Filho OG, Boas MC, Capelozza Filho L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. août 1991;100(2):171-9.
35. Ramieri GA, Nasi A, Dell'acqua A, Verzé L. Facial soft tissue changes after transverse palatal distraction in adult patients. *Int J Oral Maxillofac Surg*. sept 2008;37(9):810-8.
36. Chung CH, Goldman AM. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. *Eur J Orthod*. août 2003;25(4):353-8.
37. Chung CH, Font B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1 nov 2004;126(5):569-75.

## Anexos



*Figura 2 - CBCT antes (azul) e depois (bege) da SARPE. Expansão transversal anterior e posterior da maxila. Observa-se também um deslocamento inferior dos incisivos superiores e a rotação no sentido horário da mandíbula. Ilustração de Tong Xi et al.<sup>14</sup>*



*Figura 3 - Modelos 3D antes (T0), imediatamente depois (T1) e 10 semanas após a cirurgia. Podemos ver o aumento do arco dentário assim do que a expansão da maxila e a formação dum diastema. Ilustração de Asscherickx et al.<sup>16</sup>*