



**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**  
**CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ORTODONTIA – CPGO**

Mayra Ster Gonçalves

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM PALATINA**  
**MINIMAMENTE INVASIVA COM USO DE MARPE:**

**Uma revisão da literatura**

Natal

2023

Mayra Ster Gonçalves

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM PALATINA  
MINIMAMENTE INVASIVA COM USO DE MARPE:**

**Uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da FACSETE como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Esp. Thales Jeferson de Oliveira Raizama

Área de concentração: Odontologia

Natal

2023

Mayra Ster Gonçalves

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM PALATINA  
MINIMAMENTE INVASIVA COM USO DE MARPE:**

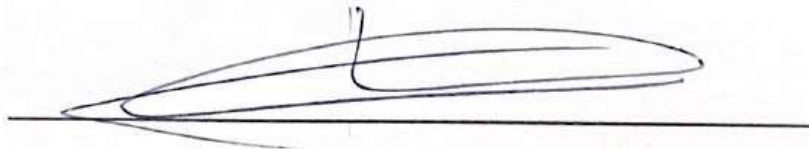
**Uma revisão da literatura**

Monografia apresentada ao curso de  
Especialização Lato Sensu da FACSETE  
como requisito parcial para obtenção do título  
de especialista em Ortodontia.

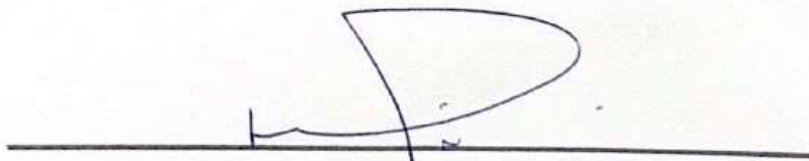
Orientador: Prof. Esp. Thales Jeferson de  
Oliveira Raizama

Área de concentração: Odontologia

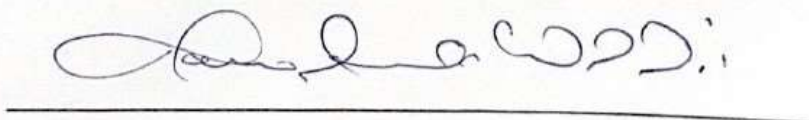
Aprovada em 30/07/2023, pela banca constituída dos seguintes professores:



Orientador: Prof. Esp.: Thales Jeferson de Oliveira Raizama



Co-orientador: Prof. Dr.: Ney Tavares de Lima Neto



Coordenador: Prof. Me.: Mauro Antônio Macedo de Oliveira

Natal, 23/08/2023

## RESUMO

A expansão rápida da maxila utiliza mini-implantes ancorados no osso maxilar para aplicar forças na região palatina, proporcionando uma expansão mais eficaz e com menor efeito colateral do que os métodos tradicionais de expansão maxilar (DALL'ACQUA *et al.*, 2022). Além disso, o método MARPE oferece benefícios adicionais, como baixo custo em relação ao processo cirúrgico, facilidade de instalação e remoção, e a possibilidade de aplicação de carga em diferentes pontos do arco (NIENKEMPER, *et al.*, 2013).

Pacientes que já passaram pela completa maturação óssea na região do palato, são encaminhados para procedimentos como osteotomias Le Fort I de múltiplos segmentos ou expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMAC), mas esses procedimentos são complexos e caros (SANTOS E DANI, 2021) O uso de MARPE é uma alternativa menos invasiva e comprovadamente eficaz, resultando em uma expansão maxilar significativamente maior do que a alcançada com aparelhos convencionais, com redução da necessidade de extrações dentárias e melhora na estética facial (NASCIMENTO, CARDOSO, 2022).

Por fim, é ressaltado que o tipo de procedimento ortodôntico mais adequado e eficaz dependerá da gravidade do problema de cada paciente e que é possível detectar a separação da sutura palatina mediana logo na primeira semana de ativação do dispositivo de expansão (NASCIMENTO, CARDOSO, 2022).

Palavras Chave; Marpe, Expansão Rápida da Maxila, Mini-implante.

## ABSTRACT

This technique uses mini-implants anchored in the maxillary bone to apply expansion forces in the palatal region, providing more effective expansion with less side effects than traditional methods of maxillary expansion. In addition, the MARPE method offers additional benefits such as low cost, ease of installation and removal, and the possibility of applying loads at different points on the arch.

Patients who have already undergone complete bone maturation in the palatal region are referred for procedures such as multisegment Le Fort I osteotomies or surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME), but these procedures are risky and expensive. The use of MARPE is a less invasive and proven effective alternative, resulting in a significantly greater maxillary expansion than that achieved with conventional appliances, with a reduction in the need for tooth extractions and an improvement in facial esthetics.

Finally, it is emphasized that the most appropriate and effective type of orthodontic procedure will depend on the severity of each patient's problem and that it is possible to detect separation of the midpalatal suture as early as the first week of activation of the expansion device.

**Keywords;** Marpe, Rapid maxillary expansion, Microimplant.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A expansão rápida na maxila assistida por mini-implantes MARPE, é uma técnica que utiliza mini-implantes ancorados no osso maxilar para aplicar forças de expansão na região palatina potencializando o aumento no perímetro de arco dentário e tem ganhado destaque na literatura ortodôntica por proporcionar uma expansão mais eficaz e com menor efeito colateral do que os métodos tradicionais (DALL'ACQUA *et al.*, 2022).

Inicialmente proposto por Angell, onde inseriu a concepção de que a maxila poderia ser expandida através da abertura palatina, no entanto devido à época não pode ser demonstrada, pois foi julgado inapropriado por seus colegas. Posteriormente surge o trabalho histórico de Haas em 1960, que testou a técnica inicialmente em porcos, e a partir de seus resultados, realizou o procedimento em humanos, comprovando ser possível o uso da técnica em pacientes em crescimento tornando a ERM (expansão rápida da maxila) rotina em muitos consultórios (BACCHI; MUELLER, 2020).

Desde então a ERM foi considerada segura como uma alternativa para casos difíceis e tem sido aplicada para o tratamento de mordida cruzada posterior, como também em atresias maxilares para aumentar o perímetro do arco maxilar em indivíduos com apinhamento moderado dos arcos dentários (ANGELIERI *et al.*, 2017).

Neste contexto, esse estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre MARPE e sua aplicabilidade clínica em ortodontia onde serão discutidos aspectos relacionados a sua efetividade, segurança e indicações clínicas.

## 2. DESENVOLVIMENTO

Os ossos maxilares e mandibulares sofrem estágios intensos de desenvolvimento durante o período de desenvolvimento craniofacial, sendo mais relevantes na fase pré-puberal e menor à medida que a maturação esquelética avança (BRUNETTO, SANT'ANNA *et al.*, 2017). Durante esse processo desenvolve-se um crescimento atípico desses ossos formando discrepâncias transversais, sendo um fator primordial para presença de maloclusões apresentadas clinicamente como mordidas cruzadas uni e bilaterais, apinhamentos dentários, problemas respiratórios, como obstrução das vias aéreas superiores, fazendo com que o paciente respire mais pela boca, acarretando a um menor esforço para respirar, bem como podem apresentar arcadas atrésicas, alteração de posição da língua e em conjunto também temos os hábitos deletérios que podem gerar interferências ósseas (STORTO, *et al.*, 2019).

Falando um pouco sobre os dados estatísticos relacionados a deficiências transversais podemos encontrar, citado em 2010 no SB Brasil, que a prevalência de mordida cruzada posterior em brasileiros entre os 5 anos de idade é de 21,9% (NOJIMA *et al.*, 2018). Em pacientes com dentadura mista, 18% apresentam atresia maxilar (REGO *et al.*, 2019). E em geral, dentro das discrepâncias transversais, encontramos 23% de deficiência ainda na dentadura mista e 10% na fase adulta (MACGINNIS *et al.*, 2014). Geralmente, os distúrbios ósseos relacionados a atresias são abordados fazendo uso da ERM (expansão rápida da maxila), dentre esses expansores podemos ter os dento suportados que tem por finalidade a expansão por meio da ruptura da sutura palatina e estimular as atividades celulares e remodelar parte óssea (RUELLAS, 2019).

Os progressos na tecnologia nos dias de hoje e o aumento do interesse dos profissionais de ortodontia pela expansão da mandíbula trouxeram consigo técnicas e dispositivos ortopédicos, tais como: Hyrax, Haas, McNamara, entre outros, que são empregados no tratamento da expansão rápida maxilar. Esses dispositivos, definidos como dispositivos mecânicos criados com o propósito de prevenir, intervir ou corrigir as desarmonias de oclusão que afetam os diversos elementos do sistema mastigatório e, principalmente, os dentes (OLIVEIRA *et al.*, 2022).



Em alguns casos, é possível empregar dispositivos ortopédicos em combinação com máscaras faciais para promover a expansão maxilar, a fim de direcionar o crescimento da estrutura óssea anteriormente (ELLIS; MCNAMARA, 1984).

Leon *et al.* (1998), conduziu pesquisas utilizando um dispositivo expensor com uma placa de acrílico no plano oclusal, conforme indicado por McNamara, e concluiu que esse dispositivo possibilita o gerenciamento do movimento tanto da mandíbula quanto na maxila. A combinação da expansão rápida da maxila juntamente com seu avanço anterior, utilizando a máscara facial, desempenha um papel significativo, uma vez que a posição anterior do maxilar em relação à mandíbula resulta em um crescimento harmonioso de ambas as bases ósseas (KAPUST *et al.*, 1998).

Segundo Calixtre *et al.* (2017), o disjuntor de Haas tornou-se mais popular entre os ortodontistas a partir dos anos 1960 como um método auxiliar no tratamento de casos de estreitamento da maxila. Esse dispositivo, que é apoiado tanto nos dentes quanto na mucosa oral, busca distribuir a força de ativação entre eles, usado em casos graves de estreitamento da maxila e pacientes com problemas de respiração nasal (SILVA; FERREIRA, 2022).

De acordo com Cossellu *et al.* (2020), o dispositivo Haas oferece um efeito ortopédico maior que o efeito ortodôntico, o que permite a separação da mandíbula com uma coordenação ideal entre as bases ósseas superiores e inferiores. Por outro lado, o Hyrax tem efeitos diretos na base óssea vestibular dos dentes de ancoragem, resultando em um efeito ortodôntico maior e um efeito ortopédico menor, o que pode comprometer a expansão da mandíbula.

O papel biomecânico principal dos aparelhos expansores dentomucosuportados, está direcionado na expansão da sutura palatina mediana, que se torna mais difícil em pacientes adultos, mesmo não existindo uma relação concreta entre a ossificação da sutura e a idade biológica do paciente (SEVILLANO, 2019).

Um estudo realizado por MacGinnis *et al.* comparou a expansão palatina convencional com o dispositivo Hyrax e a expansão palatina assistida por mini-implantes (MARPE) em um modelo tridimensional de um paciente de 42 anos. Os resultados mostraram que o MARPE proporcionou uma distribuição de forças

mais direcionada ao palato, resultando em menor rotação e inclinação do complexo maxilar. Por outro lado, o disjuntor convencional apresentou uma propagação maior das forças nas suturas zigomático-maxilar, naso-maxilar e pterigo-maxilar, além de uma maior rotação do maxilar. Portanto, o MARPE mostrou-se benéfico principalmente para pacientes com faces alongadas, que necessitam de expansão palatina e teriam resultados desfavoráveis com a inclinação vestibular dos dentes e do complexo craniofacial. Em situações em que as condições do periodonto não são ideais, a opção pelo MARPE é absolutamente essencial em comparação com a disjunção convencional. (BACCHI; MUELLER, 2020)

Segundo Angelieri (2017), apesar de a terapia de expansão rápida da maxila (ERM) oferecer benefícios significativos, seu uso rotineiro tem sido limitado a pacientes ainda em crescimento, pois a falha clínica geralmente é observada em adultos. Além disso, existem complicações potenciais associadas ao procedimento, como dor acentuada, inclinação vestibular e recessão gengival nos dentes posteriores, ulceração ou necrose do tecido palatino, reabsorção de raiz, defeito do osso cortical e expansão instável.

Nesses casos, onde já houve completa maturação óssea na região de palato, os pacientes são encaminhados para procedimentos como osteotomias Le Fort I de múltiplos segmentos ou expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMAC). Todavia, existe uma insegurança por parte dos pacientes, por existir riscos cirúrgicos, custo elevado e possíveis complicações (SANTOS; DANI, 2021).

Para aprimorar ainda mais os procedimentos de expansão palatina, e visando solucionar os efeitos indesejáveis, melhorando a expansão esqueléticas em pacientes adultos. Lee *et al.*, realizaram em 2010 em um paciente adulto jovem com deficiência transversal o uso de um aparelho disjuntor com mini-implantes fixos paralelos a sutura, no osso palatino e assoalho nasal. Batizado pelos mesmos como “*Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander*” - MARPE.

Como resultado puderam notar que a expansão teve menos avarias e com uma resposta consistente, comprovado clinicamente e por radiografias. Dessa forma os autores puderam concluir que o MARPE transfere sua força para que essa não seja atribuída aos dentes e periodonto e, portanto, as correções

transversais poderiam ser reparadas, sem necessariamente precisar de cirurgias (SUZUKI H. *et al.*, 2016).

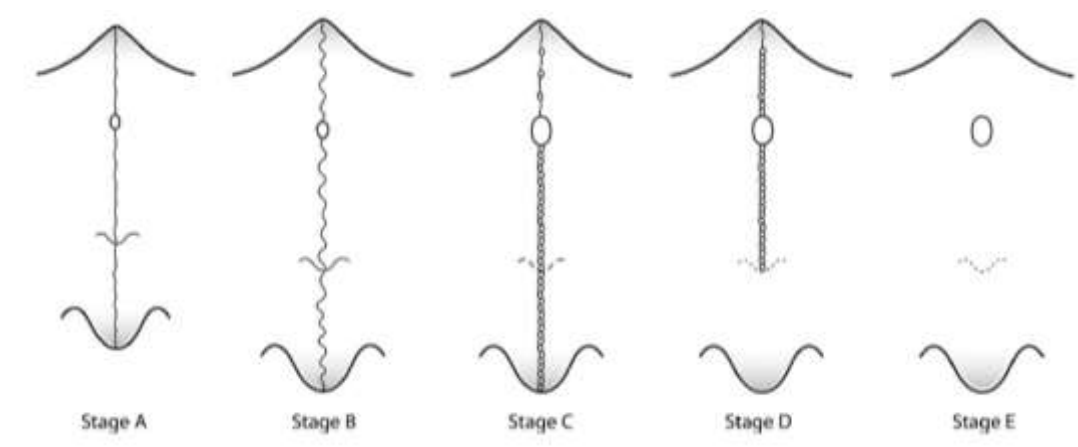
O método MARPE oferece uma série de benefícios adicionais, incluindo baixo custo, se comparado ao processo cirúrgico, facilidade de instalação e remoção, bem como uma ampla variedade de opções para a localização da instalação no osso alveolar e basal, e a possibilidade de aplicação de carga em diferentes pontos do arco. Ao escolher cuidadosamente esses pontos, é possível facilitar o tipo de movimento desejado e aumentar o controle sobre o tratamento ortodôntico, o que pode resultar em uma boca mais saudável e uma aparência mais agradável. É importante lembrar que o tipo de procedimento ortodôntico mais adequado e eficaz dependerá da gravidade do problema de cada paciente (NIENKEMPER, *et al.*, 2013).

Durante a puberdade, é comum que as meninas atinjam a maturidade esquelética mais cedo do que os meninos. No entanto, homens e mulheres geralmente apresentam densidade óssea semelhante até os 50 anos de idade, a partir dessa idade, a densidade óssea das mulheres tende a diminuir. (ANGELIERI *et al.*, 2017).

Conforme apontado por Angelieri (2017), o gênero não exerce influência significativa na maturação da sutura palatina mediana. No entanto, é importante realizar uma avaliação tomográfica antes da instalação de mini-implantes nessa área. Pesquisas recentes que utilizaram a tomografia computadorizada como ferramenta de estudo mostraram que a idade cronológica não é o único fator que influencia a maturação e ossificação da sutura palatina mediana. Isso sugere que fatores funcionais também podem estar envolvidos nesse processo, conforme apontado por Andrade (2018).

De acordo com Angelieri *et al.*, a maturação da sutura palatina mediana pode ser dividida em cinco estágios: A, B, C, D e E. Supõe-se que o tratamento com expansão rápida da maxila (ERM) seja eficaz nos estágios A e B, assim como no estágio C, que apresenta menos efeitos esqueléticos. No entanto, nos estágios D e E, a fusão da região começa a ocorrer, sendo que no estágio E a fusão é completa. Por esse motivo, recomenda-se encaminhar pacientes nos estágios D e E para tratamento cirúrgico (SAMRA; HADAD, 2018).

Figura 1. Estágios de maturação da sutura palatina mediana

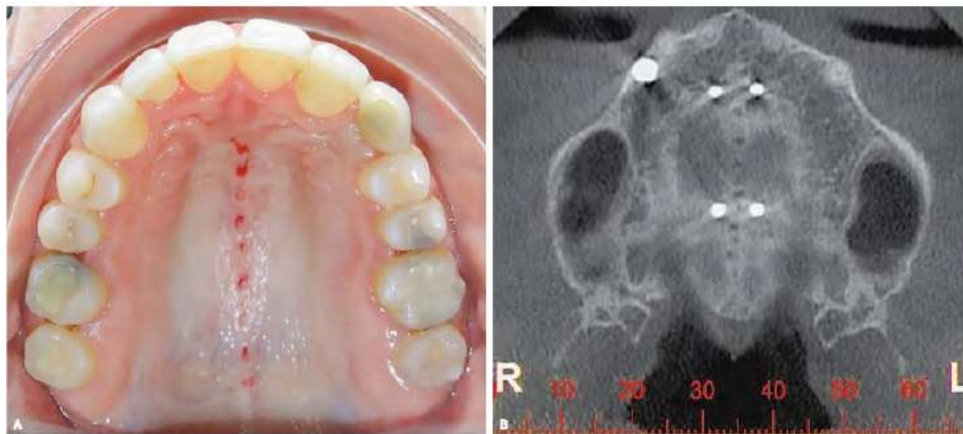


FONTE: ANGELIERI (2017).

Uma equipe liderada pelo Dr. Won Moon examinou a eficácia da expansão maxilar em adultos com mini-implantes, correlacionando-a com a classificação da maturação da sutura palatina mediana, medida por tomografia computadorizada. Surpreendentemente, descobriram que os pacientes no estágio E, onde a sutura está completamente fundida, tiveram uma taxa de sucesso maior do que aqueles no estágio D com a sutura parcialmente fundida, o que contrariou as expectativas. (ANDRADE, 2018, p.1)

A perspectiva da fissura palatina é incerta quando as junções palatinas já estão fundidas. No caso em que o paciente já se encontra em um estágio avançado de ossificação da junção, como exemplo em estágio D ou E, torna-se essencial recorrer à corticoperfuração para reduzir a resistência da junção e facilitar o procedimento de separação (ETO *et al.*, 2021).

Figura 2: (A). Corticoperfuração realizada com mini-implantes causando a perfuração ao longo da sutura. (B). corte axial (TC), posicionamento e profundidade das perfurações realizadas para fragilizar a sutura palatina mediana.



FONTE: ANDRADE (2018 – P2).

Ainda segundo Angelieri *et al.* (2017), a avaliação da maturação da sutura palatina mediana deve ser realizada individualmente por meio de exames de tomografia computadorizada (TC). Isso permite a identificação da morfologia da sutura antes de qualquer intervenção, possibilitando uma escolha mais adequada das opções de tratamento para pacientes adolescentes e adultos jovens.

As tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) são vantajosas na Odontologia devido à ausência de sobreposição de estruturas anatômicas. Com ferramentas de mensuração digital, como DICOM, é possível medir distâncias, áreas e volumes nas imagens, o que é importante para avaliar a espessura óssea na região de inserção dos mini-implantes. Caso haja espessura reduzida ou ausência de osso nessa região, a técnica MARPE não é indicada. Para a inserção dos mini-implantes, recomenda-se a ancoragem nas corticais internas do palato e da fossa nasal, ou seja, a inserção bicortical. Essa fixação em ambas as corticais são fundamentais para auxiliar na ancoragem durante a expansão e superar a resistência à separação dos ossos maxilares (NOJIMA *et al.*, 2018).

O estudo de Nascimento; Cardoso (2022) utilizou um protocolo de ativação que consistia em 1/4 de volta ao dia, iniciando no dia seguinte à instalação e continuando por seis semanas, resultando em um aumento da distância inter molares. Após isso, o expansor permaneceu em posição por mais três meses para permitir a formação óssea na área da sutura antes de ser removido.

Por outro lado, Suzuki *et al.* (2016) propõem que o paciente realize duas ativações diárias de 2/4 de volta cada, obtendo a extensão desejada com uma sobrecorreção para compensar a recidiva. A recidiva pode ocorrer devido à falta de equilíbrio entre as partes do terço médio da face. É possível detectar a separação da sutura palatina mediana logo na primeira semana de ativação do dispositivo de expansão. Essa técnica é considerada uma alternativa comprovadamente menos invasiva quando comparada ao tratamento cirúrgico tradicional (NASCIMENTO; CARDOSO, 2022).

Figura 3. Expansão com aparelho MARPE



FONTE: SUZUKI (2016).

Vários autores afirmam que a técnica MARPE em adultos jovens tem uma taxa de sucesso de 84,2% devido à eficácia da separação da sutura palatina mediana, que resulta em efeitos dento-alveolares e esqueléticos positivos (SANTOS; DANI, 2021). Não há relatos de complicações graves associadas à técnica MARPE na literatura. A complicação mais comum é a inflamação local da mucosa e hiperplasia ao redor dos implantes, que geralmente está relacionada à higiene bucal indevida. Portanto, é importante que o paciente receba orientações sobre como cuidar da higiene na região (NASCIMENTO; CARDOSO, 2022).

Alguns autores sugerem que a abertura da sutura palatina mediana com MARPE, se dá através de um padrão piramidal com aumento para posterior, outros de que a abertura é feita paralela a sutura no sentido anteroposterior, porém o que normalmente é observado clinicamente é que a abertura segue o formato em V, com aumento anterior, pela falta de desarticulação da sutura pterigopalatina (BACCHI; MUELLER, 2020).

Dentre algumas opções de aparelho MARPE, a fabricante PecLab (Minas Gerais/Brasil) desenvolveu um conceito de disjuntor do tipo MARPE SL com slot, esse possui um tipo de canaleta para inserção de 4 mini-implantes, que auxilia se necessário, a dar estabilidade em caso de troca de um mini-implante, não atrapalhando a disjunção. Sendo indicado para atresias no palato do tipo moderadas (SUZUKI SS, *et.al.*, 2018).

Figura 4. Modelo MARPE SL



FONTE: PAPACIDRO J. C., BRACCINI V. T., QUIUDINI JÚNIOR P. R. (2020).

A empresa também desenvolveu os modelos: MARPE 2S, onde se faz a instalação de dois mini-implantes no palato anterior com inclinação de no máximo  $45^\circ$ . Indicado nos casos de atresia para pacientes na fase de crescimento puberal, já o modelo MARPE EX, apresenta-se ajustável para adaptação ao palato, tornando possível alcançar a expansão mesmo em casos muito rigorosos de atresia no arco superior. (SUZUKI SS, *et. al.*, 2018).

Figura 5. Modelo MARPE 2S



FONTE: PAPACIDRO J. C., BRACCINI V. T., QUIUDINI JÚNIOR P. R. (2020)

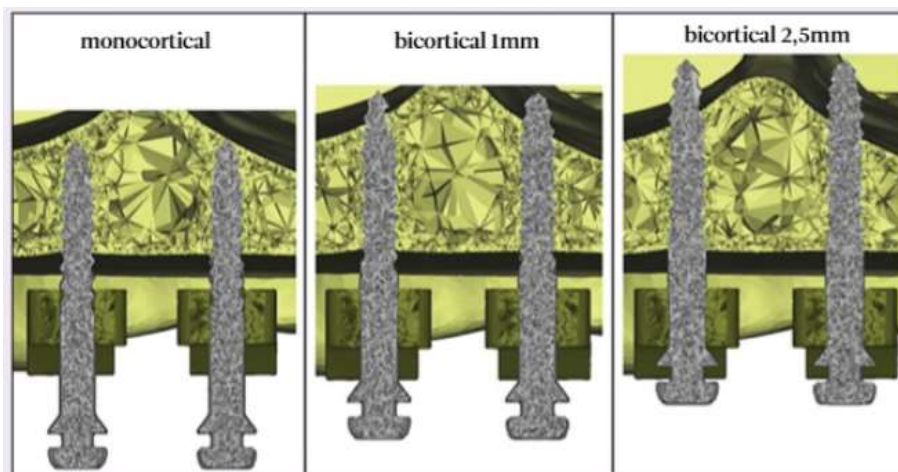
Figura 6. Modelo MARPE EX



FONTE: PAPACIDRO J. C., BRACCINI V. T., QUIUDINI JÚNIOR P. R. (2020)

O processo de instalação dos mini-implantes é realizado manualmente com o auxílio de um contra-ângulo de baixa rotação e uma chave de mão reta bipartida. A chave é conectada ao contra-ângulo para realizar a instalação. O método sugerido é medir a partir da sutura 3mm de distância no sentido vestibular em ambos os lados, e atingir uma penetração bicortical com profundidade entre 1 e 2,5mm para garantir uma expansão adequada e segura, evitando efeitos inflamatórios significativos na mucosa nasal (ANDRADE, 2018-P.1).

Figura 7. Posição dos mini-implantes

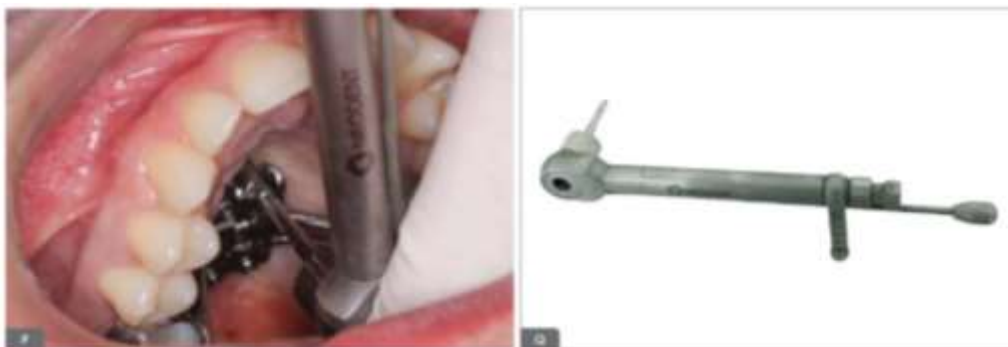


FONTE: ANDRADE (2018 - P1).

A fixação final dos mini-implantes é realizada com o auxílio de um torquímetro. Os mini-implantes suportam até 20N. É recomendado evitar torques superiores a 35N, uma vez que há o risco de fratura (JASON, 2016).



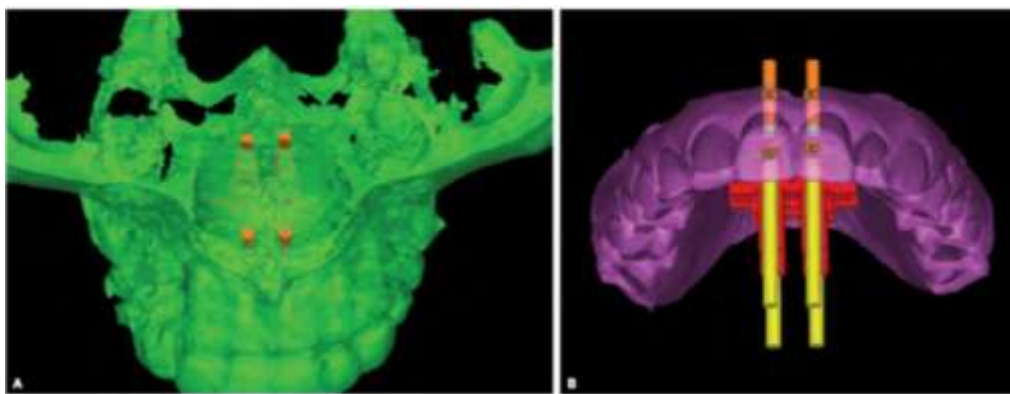
Figura 8. P. Posição dos mini-implantes - Q.Torquímetro



FONTE: JASON (2016)

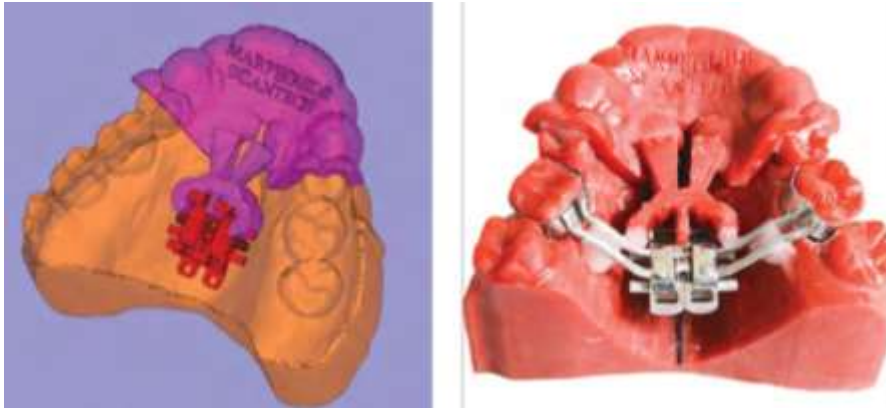
Dentre as inúmeras tecnologias e inovações que temos hoje aplicadas na odontologia, tornando as técnicas mais eficientes e seguras, podemos citar o protocolo de planejamento virtual através do CAD/CAM, que torna possível a aplicação precisa da técnica MARPE. Com o auxílio do MARPE GUIDE, é viável estabelecer as dimensões precisas dos mini-implantes de maneira personalizada. Todavia, a correspondência entre as fatias tomográficas em planos coronais convencionais e a trajetória dos mini-implantes na anatomia específica do paciente é impraticável, uma vez que esta última varia para cada indivíduo. Aferições de espessura realizadas na tomografia constituem um indicativo relevante, mas, quando desejamos um grau de exatidão elevado ou diante de uma situação complexa, a elaboração de um planejamento virtual se torna almeável (ANDRADE, 2018 – P.2).

Figura 9. (A) Tomografia de feixe cônico, com trajetória dos quatro mini-implantes finalizando dentro da cavidade nasal; (B) modelo do posicionado e as trajetórias dos mini-implante.



FONTE:ANDRADE (2018 – P2).

Figura 10. Planejamento virtual e renderização de uma guia do MARPE GUIDE em etapa laboratorial



FONTE: ANDRADE (2018 – P2).

A elaboração do plano para a técnica Marpe Guide, com o recurso da TC volumétrica da maxila, permite a mensuração da densidade óssea e da mucosa, detecção de assimetrias no palato, desvios de septo, suturas sinuosas, determinação das dimensões precisas dos mini-implantes de forma distinta e especificação do posicionamento do torno em relação ao plano palatino. Com isso, evita-se a inclinação do plano oclusal e eleva-se a taxa de êxito das expansões maxilares em casos mais intrincados (ETO *et al.*, 2021).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão rápida da maxila assistida com mini-implantes – MARPE, é uma técnica que tem sido cada vez mais utilizada na ortodontia, pela sua segurança e estabilidade a longo prazo, indicado para pacientes que se encontram no final de crescimento puberal e pacientes adultos com atresia maxilar, a técnica consiste no uso de mini-implantes fixos no palato em conjunto com o aparelho, que permite que a sutura palatina mediana expanda através do protocolo de ativações.

Estudos têm demonstrado que o uso de MARPE resulta em uma expansão maxilar significativamente maior do que a alcançada com aparelhos

convencionais, com redução da necessidade de extrações dentárias e melhora na estética facial. Além disso, a utilização de mini-implantes palatinos reduz a necessidade de cirurgia ortognática em pacientes adultos.

Em conclusão, o MARPE, quando aplicada as técnicas corretas e com um bom diagnóstico como uso de tomográficas computadorizadas, é uma técnica ortodôntica efetiva e segura para o tratamento de discrepâncias transversais, com vantagens em relação aos métodos convencionais.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE T. **MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 1.** Rev Clín Ortod Dental Press. 2018 Out-Nov;17(5):44-55.

ANDRADE T. **MARPE: uma alternativa não cirúrgica para o manejo ortopédico da maxila: parte 2.** Rev Clín Ortod Dental Press. 2018 Dez-Jan. 2019;17(6):24-41.

ANGELIERI F, *et al.* **Cone beam computed tomography evaluation of midpalatal suture maturation in adults.** Int J Oral Maxillofac Surg, 2017.

ANGELIERI F. *et al.*, **Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion.** Orthod Dentofacial Orthop. 2013 Nov;144 (5):759-69.

BACCHI A. C; MUELLER T. A. **Uso da expansão rápida palatal assistida por miniimplantes (MARPE) em tratamentos ortopédicos maxilares – revisão de literatura e relato de caso.** Passo Fundo: Journal of Oral Investigations. Janeiro-Junho, 2020. vol. 9, n. 1, p. 52-66.

BRUNETTO, D. P., E. F. SANT'ANNA, A. W. MACHADO and W. MOON. **"Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE)."** Dental Press Orthod. 2017. 22(1): 110-125.

COSSELLU *et al.* **Three-dimensional evaluation of slow maxillary expansion with leaf expander vs. rapid maxillary expansion in a sample of growing patients: Direct effects on maxillary arch and spontaneous mandibular response.** Appl Sci; 2020;10(1), 1-9.

DALL'ACQUA E. B., *et al.* **Expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes em paciente jovem com perdas dentárias precoces: relato de caso.** 2022. 18p. Monografia (Pós graduação em Ortodontia) – FACSETE, São Paulo.

Dental Press. 2019 Fev-Mar;18(1):110-23.

ELLIS, E.; MCNAMARA, J. A. **Components of adult class III malocclusion.** Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1984. v. 42, n. 5, p. 295–305.

ETO *et al.* **Expansão rápida da maxila em paciente adulta utilizando o protocolo Marpe Guide,** Minas Gerias: OrtodontiaSPO, 2021;54(4):408-15.

JASON M, SILVA NETO FH. **Tratamento das discrepâncias transversais em adultos; racionalização das alternativas ortodônticas e ortopédicas.** Rev. Clín Ortod Dental Press. 206 Dez 2017 Jan; 1 5 (6): 56-89.

KAPUST, A. J.; SINCLAIR, P. M.; TURLEY, P. K. **Cephalometric effects of face mask/expansion therapy in Class III children: a comparison of three age groups.** American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 1998. v. 113, n. 2, p. 204–212.

LEE, K. J., *et al.* **Miniscrew-assisted nonsurgical palatal expansion before orthognathic surgery for a patient with severe mandibular prognathism.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2010; v. 137, n. 6.

LEON APF. ET AL. **Aparelho Expansor Colado com cobertura acrílica para o controle vertical, durante a expansão rápida da maxila: apresentação de um caso clínico.** 1998. Rev. Dental Press Ortodon. e Ortop. Facial. Maringá, v. 3, n. 3, maio/jun.

NASCIMENTO G. S., CARDOSO R. L. C. **EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA COM ANCORAGEM EM MINIIMPLANTES: MARPE.** Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences Volume 4, Issue 5. 2022, Page 14-28.

NIENKEMPER, *et al.*, **Protração maxilar usando uma combinação híbrida de máscara facial hyrax.** Prog Orthod. 2013; 14:5. doi:10.1186/2196-1042-14-5 Disponível em Acesso maio 2023.

NOJIMA LI. *et al.*, **Mini-implant selection protocol applied to MARPE.** Dental Press J Orthod. 2018 Sept Oct;23(5):93-101.

OLIVEIRA N. C. S. *et al.*, **Disjunção de maxila com uso de aparelho disjuntor McNamara - relato de caso.** Brazilian Journal of Development. 2022. Curitiba, v.8, n.6, p. 46028-46040, jun.

PAPACIDRO J. C., BRACCINI V. T., QUIUDINI JÚNIOR P. R., **MARPE – Expansão Rápida Da Maxila Ancorada Em Miniimplantes.** Revista Interciência – IMES Catanduva - V.1, Nº4, julho 2020.

REGO M.V.N.N., *et al.*, **Expansão rápida da maxila assistida por miniimplantes (MARPE) em paciente no final do crescimento.** Rev Clín Ortod

SAMRA A.B.O., HADAD. **Midpalatal suture: evaluation of the morphological maturation stages via bone density.** Progress in Orthodontics. 2018. 19:29. Acesso em: <https://doi.org/10.1186/s40510-018-0232-2>.

SANTOS P. S., DANII J. **Avaliação da expansão transversa maxilar em adultos com recurso a MARPE versus SARPE: uma revisão sistemática.** Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário – CESPU, Gandra-Portugal: (2021). Acesso em: 15 Março 2023.

SEVILLANO M. G. C. **Biomecânica craniofacial do disjunção palatina: expansor modificado tipo MARPE.** Dental Press Publishing | Rev Clin Ortod Dental Press. 2019 Out-Nov;18(5):26-36.

SILVA M. C. O., FERREIRA P. R. C. **O uso de aparelho Haas no tratamento de problemas ortodônticos.** Society and Development, v. 11, n. 15, 2022.

STORTO C. J. *et al.*, **Assessment of respiratory muscle strength and airflow before and after microimplant-assisted rapid palatal expansion.** Angle Orthodontist. v.89, n.5, p.713-720. set, 2019.

SUZUKI SS, *et al.*, **Case report corticopuncture facilitated microimplantassisted rapid palatal expansion.** Hindawi Case Reports in Dentistry. 2018;1- 12.

SUZUKI, H *et al.* **Expansor palatino rápido assistido por miniparafuso (MARPE): a busca pelo movimento ortopédico puro.** Dental Press J. Orthod. Maringá, v. 21, n. 4, p. 17-23. Aug. 2016.