

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**MILENA CORDARO MUNIZ**

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA POR MINI-IMPLANTE (MARPE)**

**GUARULHOS  
2018**

**MILENA CORDARO MUNIZ**

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA POR MINI-IMPLANTE (MARPE)**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Yoshihiro Mada

**GUARULHOS  
2018**

Muniz, Milena Cordaro  
Expansão rápida da maxila assistida por  
mini-implante (MARPE) / Milena Cordaro Muniz - 2018.

96 f. il.

Orientador: Edson Yoshihiro Mada

Monografia Faculdade Sete Lagoas 2018.

1. MARPE 2. Expansão rápida da maxila 3.  
Mini-implantes 4. Ancoragem esquelética 5. Disjunção palatina

I. Título. II. Edson Yoshihiro Mada



Monografia intitulada “**Expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE)**” de autoria da aluna Milena Cordaro Muniz.

Aprovada em 11/11/2018 pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Profº Dr. Edson Yoshihiro Mada – Orientador - Facsete

---

Profº Ms. Honório Carli – Facsete

---

Profª Carolina Ujissato Matsumura - Facsete

Guarulhos, 11 de Novembro de 2018

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta jornada, aos meus pais, Rita e Cosmo, sempre tão presentes, que apoiam e incentivam de maneira tão carinhosa qualquer escolha que eu possa fazer, ao meu esposo Valter, que sempre de forma paciente e amorosa, me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, trazendo leveza e paz e a minha filha Luíza, que é o motivo de eu querer ser uma pessoa melhor a cada dia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem Ele não teria forças para essa longa jornada.

A meus pais Rita e Cosmo, ao irmão Alexandre, ao esposo Valter e a filha Luíza obrigada pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Obrigada mãe, por sempre cuidar com tanto amor e dedicação da nossa pequena.

A todos os professores e monitores que nos auxiliaram no decorrer do curso, por seus ensinamentos e amizade, demonstrando sempre paciência e carinho.

A meus amigos de curso que fizeram parte dessa trajetória e que me ajudaram tanto para que eu conseguisse prosseguir na gravidez, não estaria aqui sem vocês, obrigada por dividirem momentos de estudo, risadas e companheirismo.

*“Tudo o que fizerem, façam de todo coração, como para o Senhor, e não para os homens, sabendo que receberão do Senhor a recompensa da herança. É a Cristo, o Senhor, que vocês estão servindo.”*

*Colossenses 3:23-24*

## RESUMO

A expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE) é uma forma de tratamento para expansão palatina com ancoragem esquelética, diminuindo assim, as movimentações dentárias acidentais e reduzindo a força para o ligamento periodontal em que os aparelhos convencionais aplicavam; Sendo também indicada para tratamento de pacientes em crescimento, que necessitem de protração da maxila e possuam deficiência no sentido transversal também, pois como o apoio para disjunção é óssea, obtém-se um movimento ortopédico. O objetivo desse estudo foi apresentar um caso clínico onde o MARPE foi aplicado, em uma paciente de 12 anos, com deficiência transversal da maxila, Classe III, apinhamento nas arcadas superior e inferior, corredor bucal aumentado, perfil reto e zigomático deficiente. O aparelho MARPE consistiu de um expansor Hyrax convencional suportado por bandas nos primeiros molares e quatro mini-implantes ortodônticos apoiados no palato. Foram realizadas três ativações imediatas (1/4 de volta cada), seguido de duas ativações diárias (1/4 de volta cada), durante 10 dias, após cessarem as ativações, a máscara de Petit foi instalada. Resultando em abertura de sutura palatina, correção da mordida cruzada posterior e avanço do ponto A. Concluiu-se que a técnica MARPE foi efetiva para correção transversal da maxila e associada a máscara de Petit, foi efetiva também na correção antero-posterior.

**Palavras-chave:** MARPE, expansão rápida da maxila, mini-implantes, ancoragem esquelética, disjunção palatina.

## ABSTRACT

The Miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) is a form of treatment for palatal expansion with skeletal anchorage, reducing accidental tooth movements and reducing the strength for the periodontal ligament in which conventional appliances applied; It is also indicated for the treatment of growing patients who require protraction of the maxilla and have a deficiency in the transverse direction as well, since as the support for disjunction is bone, an orthopedic movement is obtained. The objective of this study was to present a clinical case where the MARPE was applied in a 12-year-old patient with transverse maxillary deficiency, Class III, crowding in the upper and lower arches, increased buccal corridor, deficient zygomatic and straight profile. The MARPE appliance consisted of a conventional Hyrax expander supported by bands in the first molars and four orthodontic mini-implants supported on the palate. Three immediate activations (1/4 of a lap each), followed by two daily activations (1/4 of a lap each), during 10 days, after the activations ceased, the Petit mask was installed. This results in the opening of a palatine suture, correction of the posterior crossbite and advancement of point A. In conclusion, the MARPE technique was effective for transverse correction of the maxilla and associated with the Petit mask, was also effective in the anteriorposterior correction.

**Keywords:** MARPE, rapid maxillary expansion, mini-implants, skeletal anchorage, palatal disjunction.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Aparelho para expansão rápida da maxila apoiada em mini-implante instalado.....	19
Figura 2 –	Visão pós-expansão A) frontal e B) oclusal.....	19
Figura 3 –	Fotografias faciais e intra-orais pré-tratamento.....	22
Figura 4 –	Modelos pré-tratamento.....	22
Figura 5 –	Radiografias pré-tratamento: telerradiografias em norma lateral e pósterio-anterior.....	23
Figura 6 –	Radiografia panorâmica e radiografia de mão-punho.....	23
Figura 7 –	Expansor C para expansão maxilar e sua utilização par ancoragem esquelética indireta para movimentação dentária.....	24
Figura 8 –	Imagens de tomografias computadorizados tomadas ante e depois da expansão maxilar.....	24
Figura 9 –	Fotografias faciais e intraorais pós-tratamento.....	25
Figura 10 –	Radiografias pós-tratamento após expansão maxilar: telerradiografias em norma lateral e pósterio-anterior.....	25
Figura 11 –	Radiografia panorâmica pós-tratamento após expansão maxilar.....	26
Figura 12 –	(a)Implantes palatais,(b) aparelho MARPE, (c) aparelho MARPE após a expansão.....	28
Figura 13 –	Aparelho com cobertura oclusal de expansão maxilar.....	28
Figura 14 –	Aparelho de expansão maxilar com bandas.....	29

Figura 15 –	Medidas cefalométricas laterais utilizadas no estudo.....	29
Figura 16 –	Medições usadas no estudo.....	30
Figura 17 –	Medidas de moldagem dentária utilizadas no estudo.....	30
Figura 18 –	1. Angulação molar maxilar, 2. Largura palatina à altura gengival.....	31
Figura 19 –	Fotografias intra-orais e extra no início do tratamento.....	32
Figura 20 –	Inserção dos mini-implantes.....	33
Figura 21 –	Colocação do mini-implante utilizado para expansão rápida da maxila.....	33
Figura 22 –	Radiografia oclusal superior realizada após 1 semana.....	34
Figura 23 –	Expansor híbrido como dispositivo de contenção após conclusão da expansão.....	34
Figura 24 –	Fotografias intraorais e extraorais no final do tratamento....	35
Figura 25 –	Fotografias iniciais faciais e intra-orais.....	37
Figura 26 –	Radiografia lateral, traçado cefalométrico e radiografia panorâmica iniciais.....	38
Figura 27 –	Radiografia cefalométrica pósterio-anterior inicial e corte axiais de tomografia .....	38
Figura 28 –	MARPE.....	39
Figura 29 –	Fotografias finais faciais e intra-orais.....	39
Figura 30 –	Radiografia cefalométrica pósterio-anterior final e corte axiais de tomografia.....	40

Figura 31 – Radiografia lateral, traçado cefalométrico e radiografi panorâmica finais.....	40
Figura 32 – Sobreposição tridimensional.....	41
Figura 33 – Sobreposição geral, sobreposição maxilar e sobrepos mandibular.....	41
Figura 34 – Aplicação clínica do aparelho MARPE.....	43
Figura 35 – MARPE.....	45
Figura 36 – Instalações dos implantes e aparelhos carregados cor dois elásticos por lado.....	45
Figura 37 – Registro de paciente na fase pré expansão.....	45
Figura 38 – Registro de paciente na fase pós protração.....	46
Figura 39 – Fotografias iniciais faciais.....	47
Figura 40 – Fotografias oclusais iniciais.....	48
Figura 41 – Fotografia após 20 ativações.....	48
Figura 42 – Fotografia oclusal maxilar tirada após 34 ativações.....	49
Figura 43 – Fotos faciais e intra-orais pré-tratamento.....	51
Figura 44 – Radiografias pré-tratamento.....	51
Figura 45 – A) Radiografia cefalométrica pré-tratamento. B)Traçad cefalométrico pré-tratamento.....	52
Figura 46 – Aparelho MARPE: A - inicial, B - Final.....	52
Figura 47 – Radiografias periapicais dos incisivos superiores.....	53
Figura 48 – Larguras inter-pré-molares e inter-molares, pré-tratamentc pós-tratamento.....	53

Figura 49 –	Fotos faciais e intra-orais pós-tratamento.....	54
Figura 50 –	Radiografias pós-tratamento.....	54
Figura 51 –	Radiografia e traçado cefalométrico pós-tratamento.....	55
Figura 52 –	MARPE antes da expansão e logo após expansão.....	56
Figura 53 –	Tomografia com medidas utilizadas no estudo.....	57
Figura 54 –	Medidas tridimensionais e imagens axiais.....	57
Figura 55 –	Fotografias extrabucais e intrabucais pré tratamento.....	59
Figura 56 –	Fotografias dos modelos iniciais.....	59
Figura 57 –	Telerradiografia (A) e panorâmica (B) iniciais.....	60
Figura 58 –	Fotografia oclusal do expansor MARPE instalado.....	60
Figura 59 –	Fotografia intrabucal frontal pós expansão. Tomogra computadorizada pré- e pós-expansão.....	61
Figura 60 –	Fotografias extrabucais e intrabucais pós contenção expansão.....	61
Figura 61 –	Aparelho ortodôntico SKAR III.....	63
Figura 62 –	Fotografias extra-orais.....	64
Figura 63 –	Fotografias intra-orais.....	65
Figura 64 –	Fotografias oclusais.....	65
Figura 65 –	Telerradiografia.....	66
Figura 66 –	Tabela de avaliação da maturação esquelética das vértebras cervicais.....	66
Figura 67 –	Traçado cefalométrico de Rickets.....	67

Figura 68 – Resultados da Cefalometria de Rickets.....	68
Figura 69 – Resultados da Cefalometria de Rickets.....	69
Figura 70 – Traçado da análise de integração de tecidos moles e duros.....	70
Figura 71 – Resultados da análise de integração de tecidos moles duros.....	71
Figura 72 – Resultados da análise de integração de tecidos moles duros.....	72
Figura 73 – Aparelho pronto para instalação.....	73
Figura 74 – Anestesia próxima a sutura palatina.....	74
Figura 75 – Corticotomia.....	74
Figura 76 – Instalação dos mini-implantes.....	75
Figura 77 – Tomografia computadorizada comprovando abertura c sutura palatina.....	76
Figura 78 – Tomografia computadorizada comprovando abertura c sutura palatina.....	76
Figura 79 – Fotos intra-orais pós expansão.....	77
Figura 80 – Fotos oclusais pós expansão.....	77
Figura 81 – Máscara de Petit instalada.....	78
Figura 82 – Elásticos posicionados no aparelho e na máscara de Petit.	79
Figura 83 – Telerradiografia para reestudo.....	80
Figura 84 – Traçado cefalométrico de Rickets de reestudo.....	81

Figura 85 – Resultados da cefalometria de Ricketts de reestudo.....	82
Figura 86 – Resultados da cefalometria de Ricketts de reestudo.....	83
Figura 87 – Traçado de análise de integração de tecidos moles e duros de reestudo.....	84
Figura 88 – Resultados do traçado da análise de integração de tecido moles e duros de reestudo.....	85
Figura 89 – Resultados do traçado da análise de integração de tecido moles e duros de reestudo.....	86
Figura 90 – Sobreposição de imagens cefalométricas.....	87
Figura 91 – Fotos intra-orais, 7 meses após expansão.....	88
Figura 92 – Fotos oclusais, 7 meses após expansão.....	88
Figura 93 – Fotos extra-orais 7 meses após expansão.....	89

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
<b>4. RELATO DE CASO CLÍNICO.....</b>	<b>64</b>
<b>4.1. Diagnóstico.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2. Proposta de tratamento.....</b>	<b>72</b>
<b>4.3. Desenvolvimento clínico .....</b>	<b>73</b>
<b>4.4. Reestudo.....</b>	<b>79</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>90</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A mordida cruzada é a incapacidade dos arcos superiores e inferiores de se ocluírem normalmente em uma relação lateral e pode ser decorrente de problemas de posicionamento dentário, de crescimento alveolar ou de uma grave desarmonia entre a maxila e a mandíbula. Entre os fatores etiológicos se encontram alterações das bases ósseas, musculares, dentárias, traumatismos, perda precoce de dentes decíduos, hábitos de sucção postura (MOYERS, 1991).

A mordida cruzada posterior encontra-se presente entre 13 a 18% na dentição decídua e mista e em 10% dos pacientes adultos (Gurgel e Pinzan-Vercelino 2017).

A mordida cruzada posterior pode ser classificada segundo sua origem, em funcional, dentária e esquelética. As de origem funcional são caracterizadas por uma tendência da mandíbula em sofrer desvios de lateralidade, como consequência da erupção dos caninos decíduos, que estariam numa relação de oclusão de topo (adaptação funcional). As de origem dentária são caracterizadas pela inversão da oclusão dos dentes e por não afetarem as dimensões dos arcos basais. As esqueléticas, apresentam deficiência de crescimento em largura dos ossos basais, podendo produzir atresias bilaterais da maxila, gerando como consequência mordida cruzada unilateral ou bilateral (Vigorito 1986).

As modalidades de tratamento diferem de acordo com o diagnóstico, a base esquelética e a magnitude das discrepâncias encontradas. O entendimento e a indicação para as diferentes modalidades de tratamento da deficiência transversal da maxila tornam os resultados do tratamento mais previsíveis e com maior estabilidade (Gurgel e Pinzan-Vercelino 2017)

Na Ortodontia atual tem-se criado diferentes opções de tratamento devido à rápida evolução da tecnologia e ferramentas de diagnóstico. Esse fato tem aumentado a abrangência de pacientes beneficiados (Gurgel e Pinzan-Vercelino 2017)

A deficiência transversal da maxila pode ser corrigida de diferentes

formas com uma diversidade de aparelhos (Gurgel e Pinzan-Vercelino 2017), entre os vários *designs* de aparelhos disjuntores, ultimamente encontra-se o MARPE (*Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander*) (Suzuki *et al.*, 2016), indicado para pacientes jovens, bem como adultos jovens (18 aos 30 anos, pois nesta faixa etária é estabelecido o gradativo fechamento das suturas maxilares). Tornando necessário o uso da ancoragem esquelética para auxiliar na obtenção do efeito esquelético da expansão maxilar (Gurgel e Pinzan-Vercelino 2017).

Esse tipo de expansão maxilar realizado com ancoragem esquelética visa proporcionar maior efeito esquelético. O MARPE tem como uma de suas características a redução da excessiva carga que resultava para o ligamento periodontal vestibular dos dentes em que os aparelhos convencionais aplicavam com reabsorções rasas e múltiplas nas raízes correspondentes. As movimentações dentárias acidentais dos dentes de ancoragem também se reduzem consideravelmente, visto que com o uso do MARPE, o apoio para a disjunção palatina deixa de ser dentária para ser óssea. O aparelho MARPE também pode ser usado para o tratamento de pacientes em crescimento que apresente deficiência maxilar nos sentidos transversal e anteroposterior com indicação para protração da maxila. O MARPE aumentaria os efeitos esqueléticos do avanço maxilar por estarem ancorados na sua base óssea, resultando em movimento ortopédico puro e minimizando os efeitos dentários (Suzuki *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar por meio de revisão da literatura aspectos sobre expansão rápida da maxila assistida por mini-implante e apresentar um caso clínico.

## **2. PROPOSIÇÃO.**

O objetivo desse estudo foi analisar por meio de revisão da literatura aspectos sobre a expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE) e ainda apresentar um caso clínico onde este foi aplicado.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA.

Segundo Garib *et al.* (2007), ao se executar o procedimento de expansão rápida da maxila (ERM), com finalidade de corrigir a atresia do arco dentário superior, o principal efeito almejado pelo ortodontista consiste na abertura da sutura intermaxilar e conseqüente incremento transversal da base óssea superior. Porém, concomitantemente a este desejável efeito ortopédico, a expansão rápida da maxila inevitavelmente redundará em um efeito ortodôntico de movimentação dentária vestibular, uma vez que os expansores ancoram-se diretamente sobre os dentes superiores. Minimizar o efeito ortodôntico da expansão na fase de dentição permanente significaria potencializar o efeito ortopédico, o ganho no perímetro do arco dentário, a estabilidade da expansão e a preservação da anatomia e saúde periodontais em longo prazo. Com este intento, este trabalho se propôs utilizar implantes de titânio como ancoragem absoluta para a execução da expansão ortopédica da maxila. Detalharam-se os procedimentos cirúrgicos e laboratoriais da confecção de um expansor com ancoragem dento-óssea em crânio seco humano. Dois implantes de titânio foram colocados na região anterior do palato, e o parafuso Hyrax adaptado de modo que a expansão se ancorou nos implantes e nos primeiros molares permanentes (Figura 1). Idealizaram-se implantes de titânio específicos para a expansão rápida da maxila apoiada em mini-implante, com desenho adequado e as menores dimensões possíveis, para fornecer a estabilidade necessária diante das forças geradas pela expansão rápida da maxila (diâmetro de 3mm e comprimento variando entre 7 e 15 mm, sendo composto de uma porção intermediária, transmucosa, e outra com rosca). Há que se ressaltar, ainda, a importância da mensuração da espessura da mucosa do palato, para que seja utilizado um implante com área transmucosa adequada. Desta forma, o implante utilizado possui algumas opções de comprimento relativo à área transmucosa. Com relação ao tamanho final do implante instalado, o comprimento extramucoso deve ser de aproximadamente 1 a 2mm, para permitir a moldagem de transferência e um conforto maior para o paciente após a instalação do aparelho. O experimento laboratorial em crânio seco mostrou que o procedimento se apresentava anatômica e operacionalmente viável. Os implantes suportaram a força gerada pela ativação do parafuso expansor, redundando na separação transversal das hemimaxilas (Figura

2). Vislumbra-se que a expansão rápida da maxila ancorada em implantes poderá potencializar a eficiência da expansão ortopédica, assim como reduzir o custo periodontal dos procedimentos convencionais de expansão.

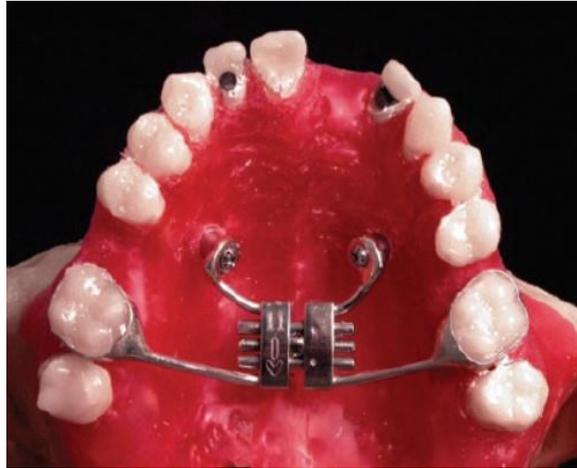


Figura 1 - Aparelho para expansão rápida da maxila apoiada em mini-implante instalado. Notar sistemas de ancoragem instalados sobre os molares e implantes.

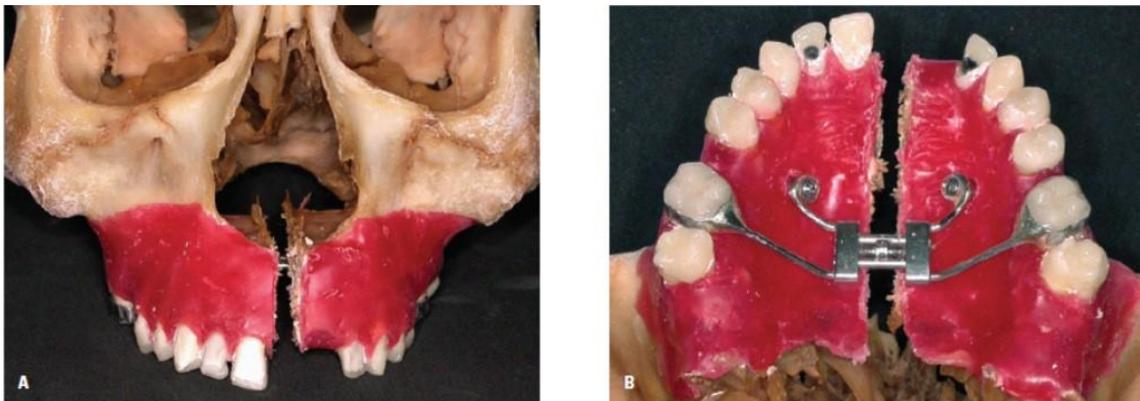


Figura 2 - Visão pós-expansão A) frontal e B) oclusal.

De acordo com Seo *et al.* (2015) a maloclusão de Classe III esquelética é caracterizada por vestibularização dos incisivos superiores e lingualização dos incisivos inferiores para compensar a discrepância esquelética sagital. Além disso, a inclinação vestibular dos dentes posteriores superiores e lingualização dos dentes posteriores inferiores são frequentemente observados, devido à discrepância esquelética transversal. Em pacientes com discrepâncias esqueléticas severas, cirurgia ortognática após descompensação da dentição é necessária para atingir a oclusão normal. No entanto, se a discrepância esquelética é leve a moderada, o

clínico procurará a opinião do paciente antes de decidir sobre um plano de tratamento - tratamento de compensação ortodôntica ou tratamento ortodôntico combinado com cirurgia ortognática. Uma estratégia comum de compensação ortodôntica é o tratamento com uso de elásticos intermaxilares de Classe III para corrigir a discrepância sagital. Elásticos de Classe III resultam em movimento mesial da dentição superior e movimento distal da dentição inferior com vestibularização dos dentes superiores e lingualização dos inferiores. Eles também induzem a extrusão dos molares superiores e incisivos inferiores, resultando em rotação horária e aumento da altura facial. No entanto, a posição e inclinação dos incisivos superiores e do plano oclusal sagital são componentes importantes na estética facial e do sorriso, podendo alcançar resultados estéticos desfavoráveis. Para evitar que estas indesejáveis mudanças ocorram, pode-se fazer distalização assistida por mini-implante da dentição inferior. No tratamento de compensação para correção da discrepância transversal está indicado a expansão rápida da maxila com ancoragem esquelética, pois a convencional possui muitas desvantagens como expansão esquelética limitada, inclinação vestibular indesejada dos dentes de apoio e deiscência óssea vestibular. O objetivo deste trabalho foi sugerir o tratamento com o aparelho de expansão rápida da maxila osso-suportado como alternativa para um tratamento compensatório para as maloclusões de Classe III. O relato de caso apresenta o uso bem-sucedido de mini-implantes palatinos para expansão rápida da maxila e distalização mandibular em uma maloclusão de Classe III esquelética com discrepância transversal. A paciente foi uma menina de 13 anos com a queixa principal de assimetria facial, queixo protruso e dificuldade em ocluir os dentes. O tratamento ortodôntico compensatório foi o tratamento escolhido, reconhecendo a possibilidade de necessidade de cirurgia ortognática após conclusão do seu crescimento. O exame clínico mostrou que ela tinha um perfil prognata, face inferior relativamente longa e assimetria facial com o queixo desviando para a esquerda. O exame intraoral revelou uma classe III bilateral em relação molar com relação de caninos Classe III unilateral à direita. Mordida de topo anterior e mandíbula protruída. A linha média dentária superior foi coincidente com a linha média facial, enquanto a linha média dentária inferior foi desviada por 2 mm para a esquerda. Os dentes posteriores inferiores foram inclinados para lingual e os dentes superiores posteriores para vestibular, indicando a compensação da discrepância transversal (Figuras 3, 4, 5 e 6). Os objetivos do tratamento foram (1) estabelecer uma oclusão

adequada, (2) resolver a discrepância transversal, (3) melhorar a inclinação dos dentes compensados, (4) corrigir a discrepância na linha média, (5) manter saúde periodontal e (6) estabelecer um perfil estético. Além disso, o crescimento da mandíbula precisava ser monitorado constantemente. O tratamento foi iniciado com expansão maxilar. O C-expansor, que é um aparelho de expansão rápida da maxila osso-suportado, consiste em três partes: quatro mini-implantes (1,8 mm diâmetro, 8,5 mm de comprimento - C-implant Co., Seoul, Coréia), um parafuso de expansão e um corpo de acrílico. Quatro mini-implantes foram colocados na região palatina 8 mm apical ao rebordo alveolar: dois entre os caninos e primeiros pré-molares e os outros dois entre os segundos pré-molares e primeiros molares. Um corpo de resina acrílica com um parafuso de expansão foi fabricado no modelo, ao longo da curvatura do palato duro. Após a instalação dos mini-implantes, o corpo de acrílico foi conectado aos mini-implantes com resina acrílica. O parafuso de expansão (Forestadent Co, Pforzheim, Alemanha) foi ativado uma vez por dia (0,25 mm/d) e o processo foi encerrado em 6 semanas (Figura 7). A separação da sutura palatina mediana foi avaliada clinicamente pelo desenvolvimento do diastema mediano e também através de tomografia (Figura 8) e radiografia. Após um período de consolidação de 6 semanas, foi colado aparelho ortodôntico, mantendo o C-expansor para estabilidade de expansão e usando-o como ancoragem indireta para distalização da dentição com elásticos da Classe III. Como resultado, uma oclusão Classe I com inclinação favorável dos dentes superiores, o overjet e o overbite foram alcançados sem quaisquer efeitos adversos. As linhas médias superior e inferior coincidiram com a facial. A expansão maxilar suficiente com inclinação mínima do segmento foi alcançada por meio do expansor C, resultando em um aumento médio de 5,08 mm na largura, com pouquíssima inclinação vestibular dos dentes posteriores, por se tratar de uma expansão esquelética. O período total de tratamento foi de 25 meses. O paciente desenvolveu um perfil reto e a assimetria facial melhorou. Embora a altura facial inferior permanecesse alongada, a paciente e seus pais estavam satisfeitos com o perfil facial e oclusão que foi alcançado sem cirurgia ortognática (Figuras 9, 10 e 11). Este caso demonstrou que a expansão rápida da maxila osso-suportada e distalização da dentição inferior usando mini-implantes palatinos pode ser eficaz no método de tratamento compensatório de uma maloclusão esquelética de Classe III moderada. A expansão rápida da maxila osso-suportada pode fornecer expansão com mais efeito esquelético e inclinação dentária

mínima, melhorando assim a inclinação dos dentes posteriores. O uso de elásticos de Classe III com ancoragem indireta resultou em distalização inferior, evitando mesialização desfavorável da dentição superior ou extrusão do molar.



Figura 3 - Fotografias faciais e intra-orais pré-tratamento.



Figura 4 – Modelos pré-tratamento.

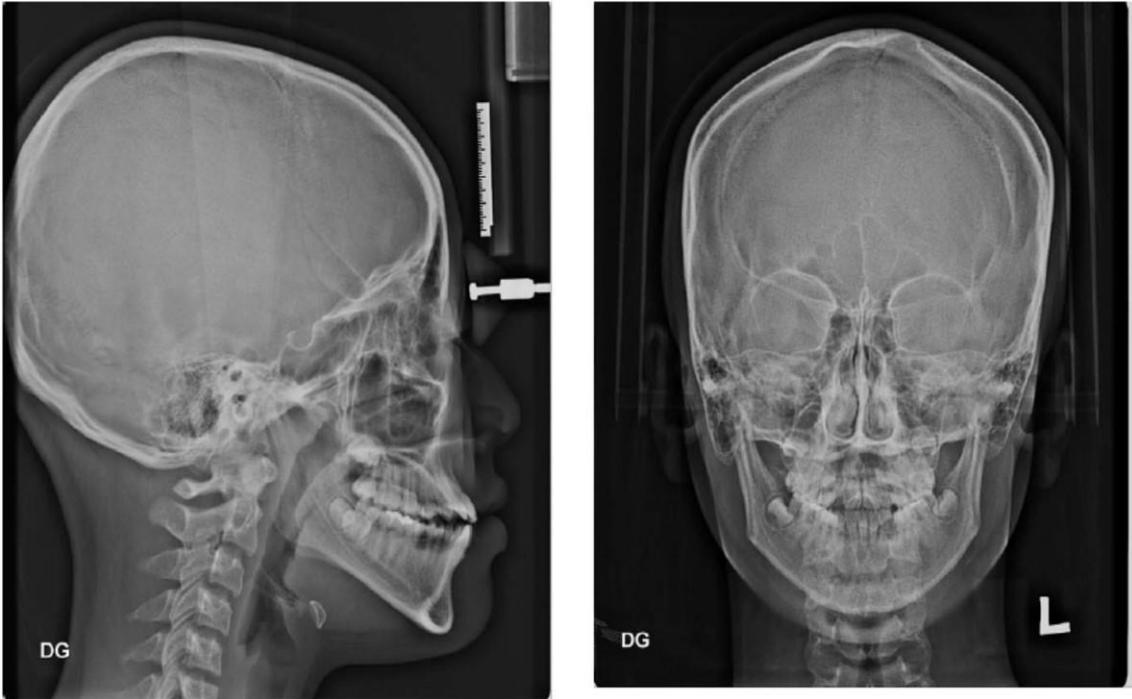


Figura 5 - Radiografias pré-tratamento: telerradiografias em norma lateral e pósterio-anterior.



Figura 6 - Radiografia panorâmica e radiografia de mão-punho.



Figura 7 - Expansor C para expansão maxilar e sua utilização para ancoragem esquelética indireta para movimentação dentária. (A) expansão maxilar foi alcançada com sucesso. Observe os espaços na região anterior. (B) Enquanto o aparelho expansor esta travado para estabilidade de expansão, nivelamento e alinhamento também pode ser alcançado. (C) Os primeiros molares superiores foram conectados ao expansor para ancoragem absoluta indireta contra elásticos Classe III.

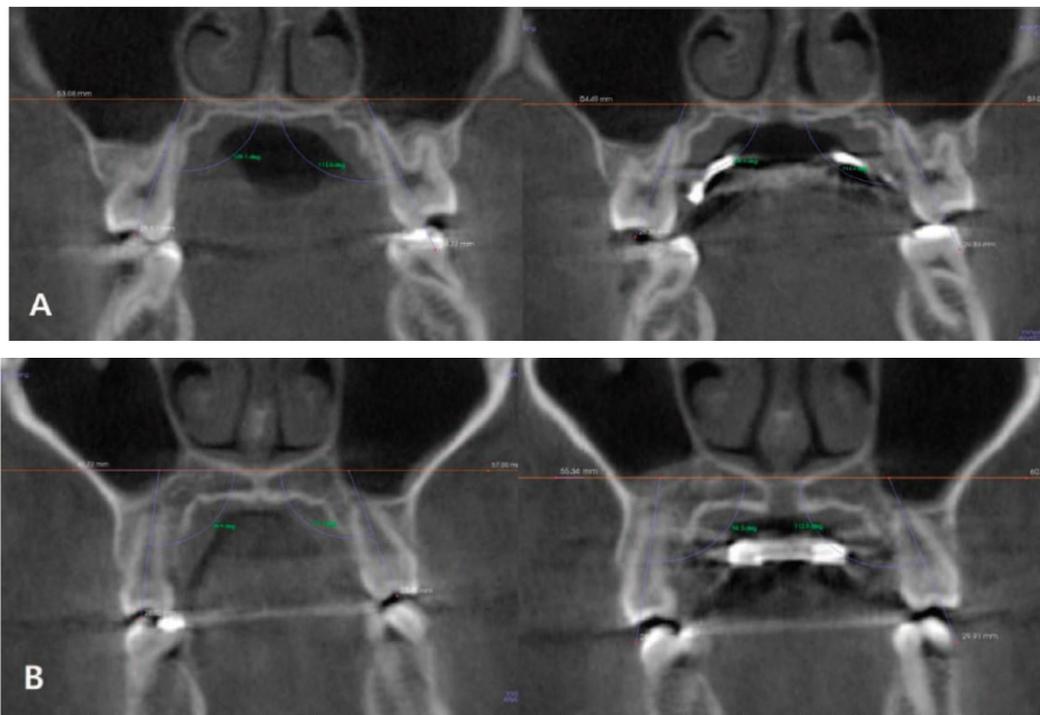


Figura 8 - Imagens de tomografias computadorizados tomadas antes e depois da expansão maxilar. A sutura palatina foi separada e expandida com inclinação mínima dos dentes e do osso alveolar. As linhas adicionadas foram usadas para medir a inclinação dos dentes (A) No primeiro molar superior. (B) No segundo pré-molar superior (Figura superior A: antes da expansão; Inferior B: após a expansão).



Figura 9. Fotografias faciais e intraorais pós-tratamento.

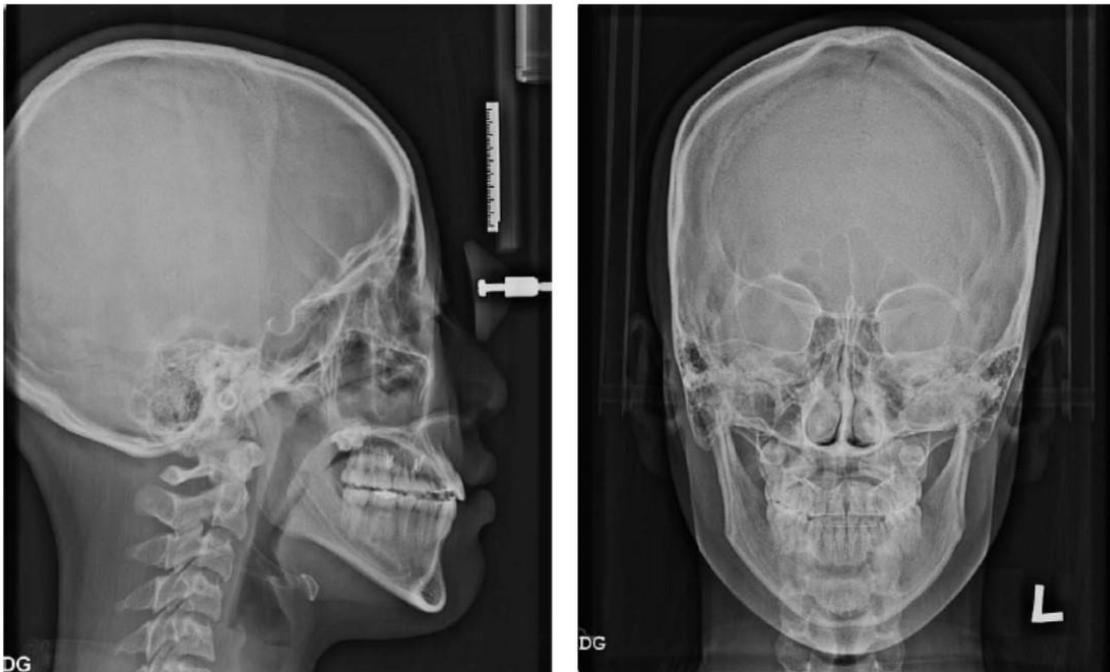


Figura 10 - Radiografias pós-tratamento após expansão maxilar: telerradiografias em norma lateral e pósterio-anterior.



Figura 11 – Radiografia panorâmica pós-tratamento após expansão maxilar.

De acordo com Yilmaz *et al.* (2015) a deficiência maxilar é um problema comum em pacientes ortodônticos e é geralmente acompanhada por mordida cruzada posterior bilateral ou unilateral, cavidade nasal estreita e apinhamento. Os aparelhos convencionais para ERM alargam o arco maxilar principalmente separando as metades maxilares abrindo a sutura palatina mediana. Apesar de ter efeito ortopédico na sutura palatina mediana a ERM inevitavelmente provoca um efeito ortodôntico de movimento vestibular ou inclinação dos dentes posteriores que suportam o aparelho. Inclinação e extrusão dos dentes posteriores geralmente aumenta a mordida aberta, provoca rotação horária da mandíbula, e também aumenta a tendência de recidiva devido à resistência a deformação das estruturas ao redor. Expansores dento-suportados, em que as forças estão concentradas na região dentoalveolar, podem causar efeitos iatrogênicos nos tecidos periodontais e causar reabsorções radiculares, deiscências vestibulares e recessão gengival nos dentes de sustentação. Hass sugeriu que mais movimento de corpo e menos inclinação dentária foram produzidos quando a cobertura acrílica do palato foi adicionada para apoiar o aparelho, porém apesar de reduzir os efeitos indesejáveis ainda apresenta efeitos limitados sobre o osso basal com inclinação dentária significativa e potencial de recidiva. Recentemente, a expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE), tem sido sugerida como um método alternativo para que a força vá diretamente na maxila, esse método tem como desvantagem a necessidade de um procedimento minimamente invasivo para inserção dos mini-

implantes, custo extra e falha nos mini-implantes, porém com a seleção da área palatina para inserção dos mini-implantes diminui o risco de dano as raízes e as taxas de falha, devido à sua qualidade óssea superior e mucosa inserida. Os aparelhos de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante também são indicados para pacientes com ausência de dentes decíduos ou pré-molares com raízes pouco desenvolvidas. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dento-esqueléticos de um aparelho de expansão rápida da maxila apoiada em mini-implante em comparação com dois tipos de expansão convencional. Foram incluídos registros de 42 pacientes com mordida cruzada posterior bilateral ou a unilateral este estudo. Os pacientes foram divididos em três grupos. No grupo 1 (idade média de 13, 2 anos), foi feito tratamento com expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE), quatro mini-implantes (Turquesa, Medikodental, Istambul, Turquia) medindo 1,6 mm de diâmetro e 7 mm de comprimento foram colocados sob anestesia local na região palatina para fornecer ancoragem esquelética, dois mini-implantes foram colocados no palato anterior bilateralmente, 3 a 4 mm lateral à sutura e 3-4 mm posterior ao forame incisivo. Dois mini-implantes posteriores foram inseridos no alvéolo palatino bilateralmente, entre a projeção das raízes do segundo pré-molar e do primeiro molar. Foi feito cuidadosamente para fornecer espaço suficiente para o parafuso de expansão entre os implantes e não danificar as raízes dos dentes vizinhos. Um método de auto-perfuração foi usado para colocação de implantes com aproximadamente 60° - 70° de angulação ao longo eixo dos dentes e um dispositivo de expansão de acrílico foi colado nesses parafusos (Figura 12). No grupo 2 (idade média de 12,2 anos), foi utilizado um aparelho de expansão maxilar com cobertura oclusal (Figura 13) e no grupo 3 (idade média de 13,4 anos) foi usado expansor com bandas, tipo Hyrax (Leone; Sesto Fiorentino, Firenze, Itália) (Figura 14). Após instalação dos aparelhos de expansão, os pais dos pacientes foram instruídos a ativá-lo girando o parafuso  $\frac{1}{4}$  volta pela manhã e outra volta à noite nos primeiros 7-10 dias. Após a confirmação da abertura da sutura por meio de radiografias oclusais, a ativação foi continuada uma vez a cada 3 dias até que a expansão desejada foi alcançada. Cada volta do parafuso produziu 0,2 mm de expansão. A duração da expansão dependeu da quantidade de expansão necessária. Nenhuma sobrecorreção da relação transversal foi feita no grupo 1, enquanto a expansão foi continuada até a sobrecorreção nos grupos 2 e 3. Cefalogramas, radiografias póstero-anteriores e moldes dentários foram obtidos no

início do tratamento e no final da expansão desejada. Os resultados obtidos foram: o ângulo ANB aumentou significativamente no grupo 1 e 3. O grupo MARPE também apresentou aumento do ângulo SNA. As medições relativas à dimensão vertical não se alteraram com o MARPE, mas significativa rotação posterior foi encontrada nos grupos 2 e 3. O valor de overbite diminuiu nos grupos 2 e 3, mas manteve-se estável no grupo 1. A distância intermolar, nasal e largura maxilar mostraram aumentos significativos em todos os grupos. A diferença entre o grupo MARPE e outros os grupos na largura maxilar foram significativos, indicando maior expansão esquelética no grupo MARPE. Os molares superiores mostraram inclinação dentária significativa nos grupos 2 e 3 (Figuras 15, 16, 17 e 18). Concluindo que o MARPE mostrou uma expansão bem-sucedida da maxila sem efeitos colaterais, como inclinação vestibular de molares e abertura da mordida, sendo uma alternativa melhor à expansão, particularmente em pacientes com padrões de crescimento vertical e falta de dentes de ancoragem.

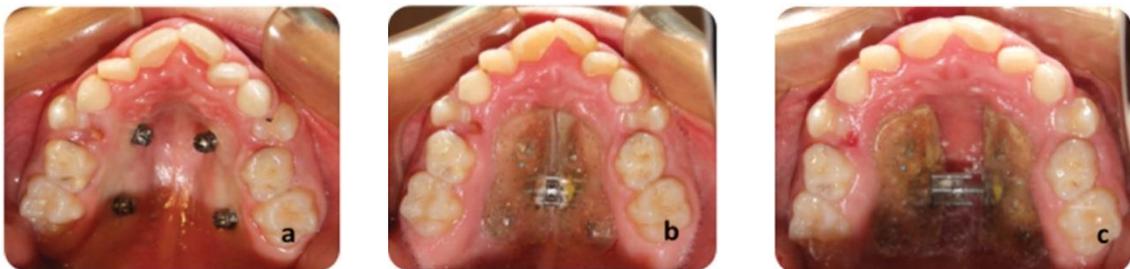


Figura 12. (a) Implantes palatais, (b) aparelho MARPE, (c) aparelho MARPE após a expansão. MARPE, expansão rápida da maxila assistida por mini-implante.



Figura 13 – Aparelho com cobertura oclusal de expansão maxilar



Figura 14 – Aparelho de expansão maxilar com bandas

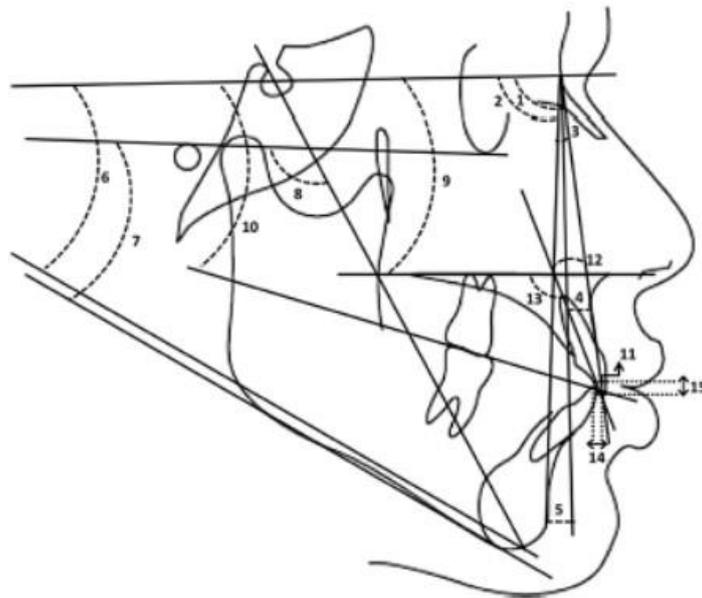


Figura 15 - Medidas cefalométricas laterais utilizadas no estudo. 1. SNA, 2. SNB, 3. ANB, 4. Nperp-A, 5. Nperp-Pg, 6. GoGn-SN, 7. FMA, 8. eixo Y, 9. SN /PP, 10. SN / OP, 11. U1-NA (mm), 12. U1-NA (grau), 13. U1-PP, 14. Overjet, 15. Overbite.

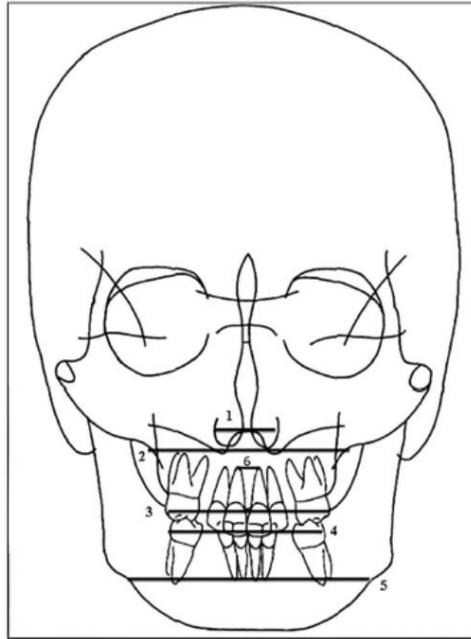


Figura 16 - Medições usadas no estudo. 1. Largura da cavidade nasal, 2. Largura maxilar, 3. Largura intermolar maxilar, 4. largura mandibular intermolar 5. Largura mandibular, 6. ápice dos Incisivos.

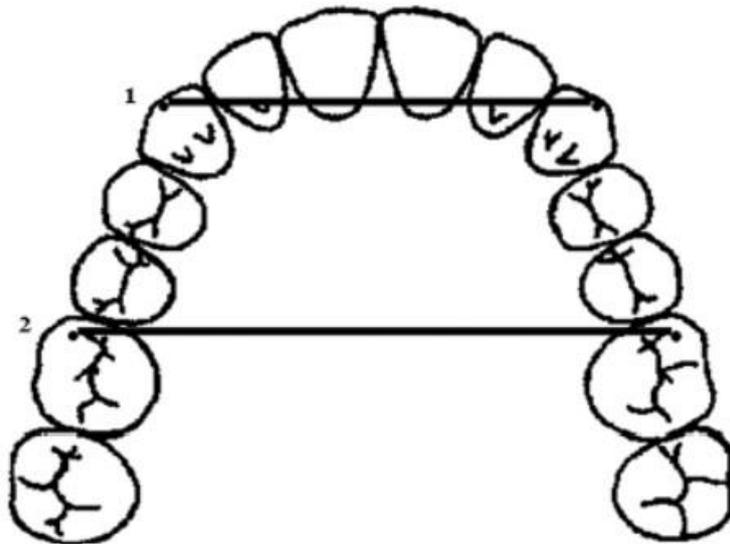


Figura 17 - Medidas de moldagem dentária utilizadas no estudo. 1. largura Intercaninos 2. Largura Intermolar.

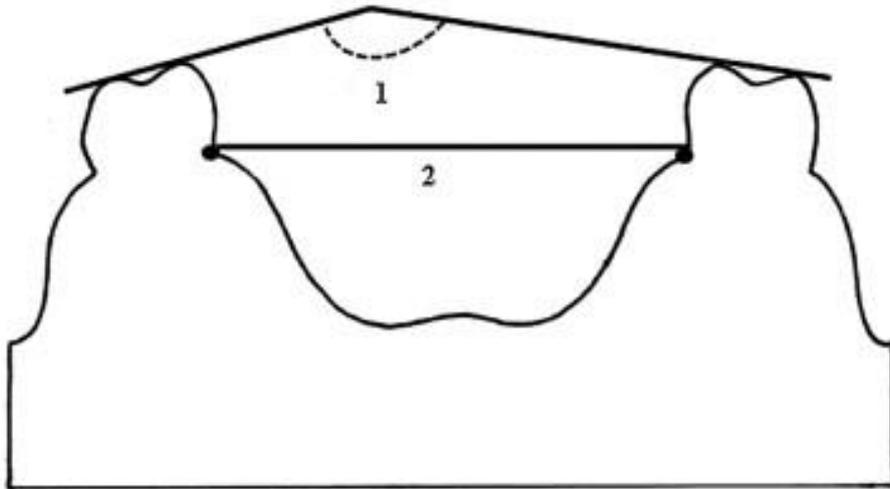


Figura 18 - 1. Angulação molar maxilar, 2. Largura palatina à altura gengival.

Yurttadur *et al.* (2015) relataram que ao longo dos anos, a expansão rápida da maxila tem sido amplamente utilizada por muitos ortodontistas para aumentar o tamanho transversal maxilar em pacientes jovens, porém expansão aparelhos convencionais, tais como o Haas, Hyrax, têm muitas desvantagens, como a exposição vestibular de raiz dos dentes de ancoragem, problemas periodontais, reabsorção radicular, inclinação dentoalveolar e/ou deiscência óssea vestibular e má higiene oral. Aparelhos osso suportados para expansão rápida da maxila são uma boa opção para superar os efeitos negativos da expansão rápida da maxila tradicional transmitidas para o dente, pois transmitem forças de expansão diretamente ao osso palatino, proporcionando assim a expansão paralela das metades palatinas, minimizando as complicações relacionadas. O objetivo do presente relato de caso foi apresentar o tratamento de um paciente com deficiência maxilar transversal utilizando um expansor híbrido, que é um expansor ósseo-ancorado feito com 2 mini-implantes e acrílico palatino. Uma paciente do gênero feminino de 11,4 anos de idade, procurou tratamento queixando-se da aparência de seus dentes. Ela tinha um palato atrésico, mordida cruzada dentária unilateral, apinhamento dentário anterior e Classe II dentária de caninos e molares em ambos os lados, overbite era profundo, onde os incisivos superiores sobrepõem os incisivos inferiores em 50%, sobressaliência anterior foi de 3,5 mm (Figura 19). Dois mini-implantes auto-perfurantes (Excalibur, SIA, Caserta, Itália) (1,6 mm de diâmetro, 10 mm de comprimento e contendo 3 mm de transmucoso), foram inseridos

bilateralmente entre os segundos pré-molares superiores e molares no palato a 45° sob anestesia local (Figura 20). Após 1 semana, o aparelho expensor (Figura 21) foi colado aos mini-implantes com resina Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, CA, EUA). O parafuso de expansão foi ativado com um quarto de volta (1/4 de volta = 0,5mm) duas vezes por dia durante 1 semana para superar a resistência das suturas e, em seguida, um quarto de volta uma vez por dia até 2-3 mm de sobrecorreção. A abertura da sutura palatina foi comprovada por radiografia e a expansão total levou um período de 4 semanas (Figura 22). Após o período de expansão, um fio de ligadura de aço inoxidável foi amarrado em torno do parafuso, e os braquetes foram colados aos dentes sem remover o expensor híbrido (Figura 23). Desta maneira, a fase de contenção ocorreu ao mesmo tempo que o nivelamento. A expansão maxilar necessária foi conseguida sem inclinação vestibular dos dentes posteriores e o diastema na linha média fechou espontaneamente. Concluíram que este expensor híbrido foi eficiente em corrigir uma deficiência transversal maxilar, sem qualquer um dos efeitos secundários observados com expansão rápida convencional (Figura 24).



Figura 19 - Fotografias intra-orais e extra no início do tratamento.



Figura 20 – Inserção dos mini-implantes.

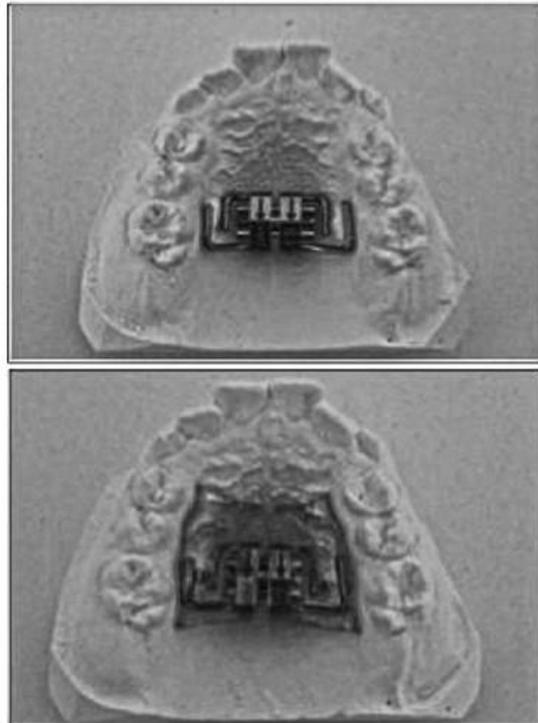


Figura 21 - Colocação do mini-implante utilizado para expansão rápida da maxila.

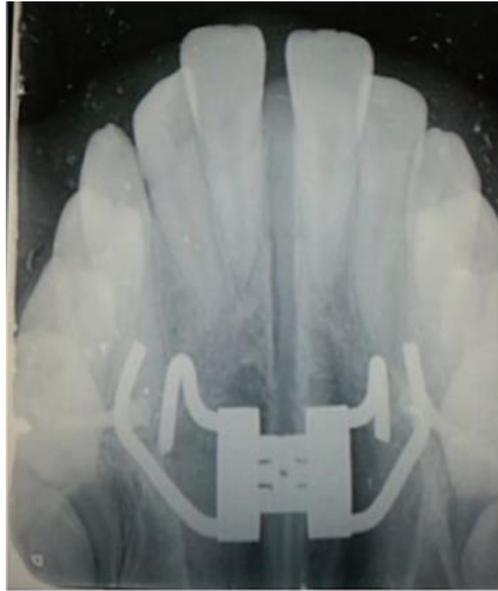


Figura 22 - Radiografia oclusal superior realizada após 1 semana.

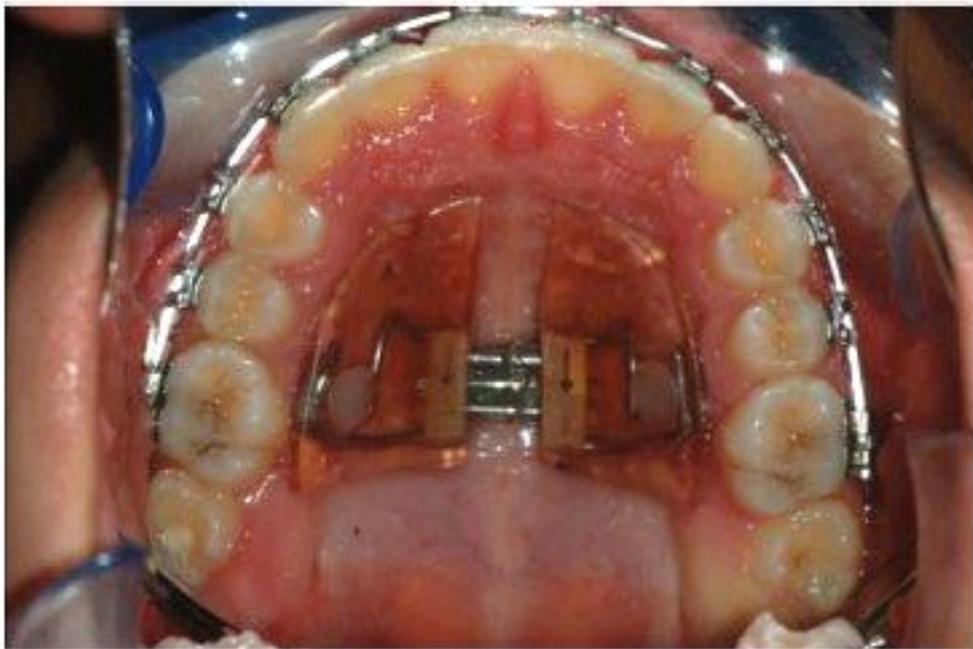


Figura 23 - Expansor híbrido como dispositivo de contenção após a conclusão da expansão.



Figura 24 - Fotografias intraorais e extraorais no final do tratamento.

Segundo Carlson *et al.* (2016) aproximadamente 18% dos pacientes com dentição mista têm atresia maxilar. Tradicionalmente, eles são tratados com técnicas de expansão rápida palatina que dependem de uma combinação de ortopedia e expansão dentária para correção da desarmonia esquelética. Ao exercer uma expansão rápida na dentição maxilar, a sutura palatina mediana é rompida e separada, levando ao aumento de atividade celular nessa área, que induz a remodelação óssea. Os aparelhos de expansão rápida palatina convencionais transmitem as forças de expansão através dos dentes, então, inclinação do osso alveolar e vestibularização dental são inevitáveis, principalmente em pacientes mais velhos, com interdigitação mais rígida da sutura palatina mediana. Tais movimentos não só ocupam parcela significativa da ativação total do aparelho, reduzindo a verdadeira expansão esquelética, mas também levam a rotação no sentido horário da mandíbula e abertura da mordida. Aparelhos de expansão rápida da maxila assistidos por mini-implante (MARPE) podem gerar forças laterais próximo a sutura

palatina mediana, apoiando minimamente na dentição, tornando possível o tratamento de atresia maxilar para pacientes mais velhos. Este relato de caso teve como objetivo descrever o uso de um aparelho de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE) para corrigir ortopedicamente uma deficiência maxilar transversal de um paciente adulto. Este paciente de 19 anos apresentou atresia maxilar com mordida cruzada posterior unilateral direita. Ele tinha 6 mm de discrepância de largura no arco superior medida pela distância entre os primeiros molares, desvio de linha média inferior de 3 mm e desvio do queixo para o mesmo lado. Apinhamento de 7 mm na maxila e de 3 mm na mandíbula (Figuras 25, 26 e 27). O paciente queria evitar de qualquer forma cirurgia ortognática. O primeiro objetivo do tratamento foi correção ortopédica da mordida cruzada posterior, almejando um aumento de aproximadamente 8 mm na largura das estruturas basais pela discrepância na largura do arco medida nos primeiros molares, seguida de tratamento ortodôntico. O expansor MARPE foi instalado com 4 mini-implantes (1.5 x 11 mm) inserido nos encaixes de 1,5 x 2 mm do aparelho. Os encaixes garantem um ajuste preciso com os mini-implantes e garantem que os mini-implantes estejam em uma posição perpendicular segura (Figura 28). Os 11 mm de comprimento foram escolhidos considerando a altura de 2 mm dos encaixes de inserção, o espaçamento de 1 a 2 mm entre o aparelho e na superfície palatina, o 1 a 2 mm de espessura gengival e 5 a 6 mm de osso. A ativação começou com 2 ativações por dia nas duas primeiras semanas até aparecer um diastema. A ativação parou quando o paciente relatou desconforto nas áreas do palato e da cavidade nasal e dor de cabeça. A dor foi resolvida após uma breve descontinuação da ativação, e a ativação foi retomada a 1 ativação por dia. Após 10 mm de expansão do MARPE, 6 mm de expansão foram obtidos em primeiros molares superiores e, concomitantemente, 7 mm alcançado nos caninos superiores. Uma imagem de tomografia computadorizada foi tirada no dia em que a expansão foi concluída. Depois de 3 meses de estabilizada a expansão, os seguintes itens foram observados: (1) o apinhamento maxilar foi resolvido, (2) a mordida cruzada anterior foi eliminada e (3) as linhas médias estavam coincidentes. Após foi realizado tratamento ortodôntico e o tratamento foi finalizado (Figuras 29, 30 e 31). Quando a expansão foi feita, as estruturas craniofaciais superiores, incluindo o osso basal maxilar, foram visivelmente alargado, levando à completa eliminação da mordida cruzada. As radiografias e tomografias pré e pós-operatório mostraram as mudanças observadas na expansão (Figuras 32

e 33). As medições mostraram um aumento relativamente uniforme a largura não só da área alveolar, mas também das estruturas maxilofaciais superiores, como o zigomático e osso nasal. Os primeiros molares e pré-molares mostraram ligeiro aumento na angulação vestibulo-lingual. O efeito da expansão também medido nos moldes dentais mostrou um aumento na largura total de 6 mm no arco maxilar que foi mantido durante todo o período de contenção. O tratamento do paciente foi finalizado com relações molar e canina Classe I. Este relato de caso demonstrou o sucesso do tratamento de um paciente adulto com atresia maxilar e mordida cruzada posterior usando um novo projeto MARPE e protocolo de expansão. Pois pôde separar a sutura palatina mediana sem cirurgia e alcançar uma expansão transversal bem-sucedida da maxila e estruturas vizinhas em um paciente além da idade tipicamente considerada aceitável para a expansão.

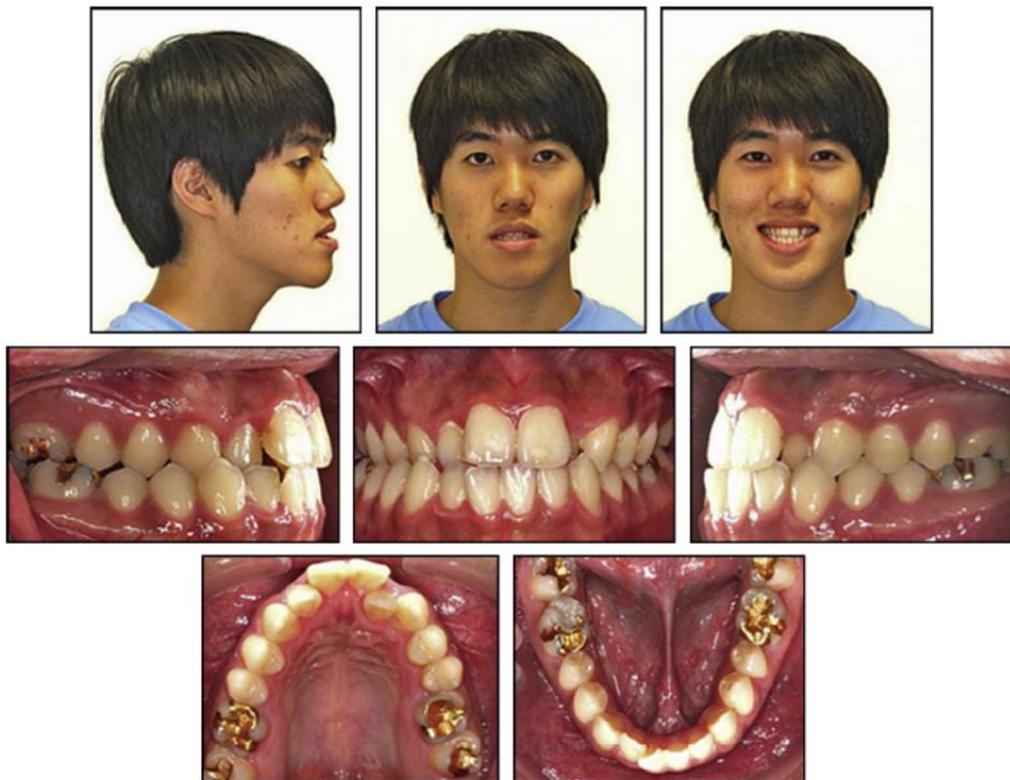


Figura 25 – Fotografias iniciais faciais e intra-orais.

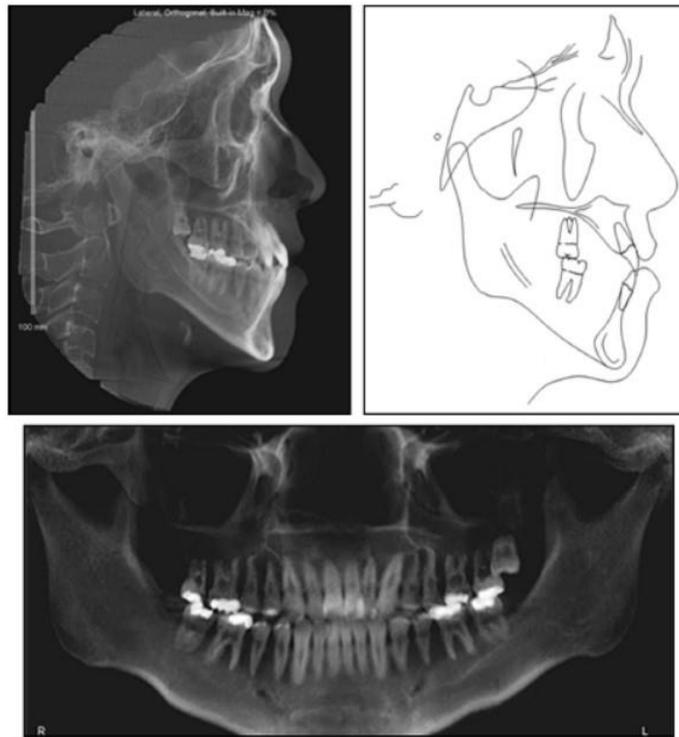


Figura 26 – Radiografia lateral, traçado cefalométrico e radiografia panorâmica iniciais.



Figura 27 - Radiografia cefalométrica póstero-anterior inicial e cortes axiais de tomografia mostrando a angulação da dentição inicial.

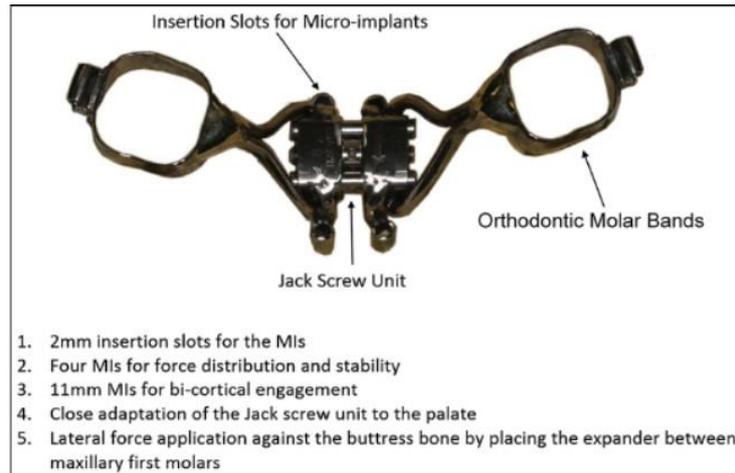


Figura 28 – MARPE 1 - Slot de inserção de 2 mm para os mini-implantes. 2 - Quatro mini-implantes para distribuição de força e estabilidade. 3 - Mini-implantes de 11 mm para ocupação bi-cortical. 4 - Adaptação do parafuso próxima ao palato. 5 - Aplicação de força lateral contra o osso, colocando o expansor entre os primeiros molares superiores

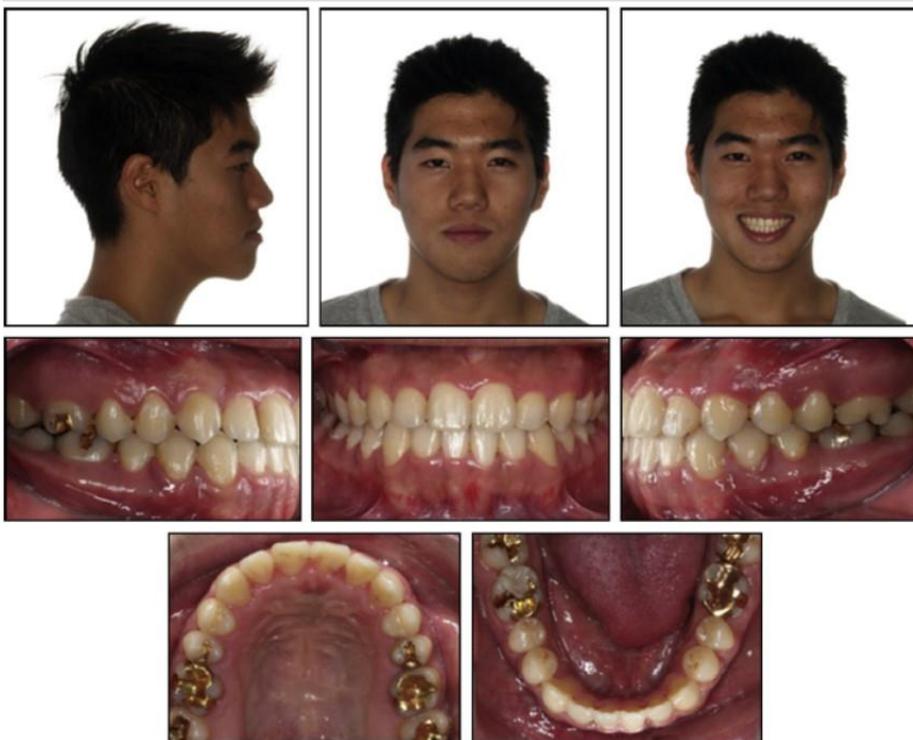


Figura 29 - Fotografias finais faciais e intra-orais.

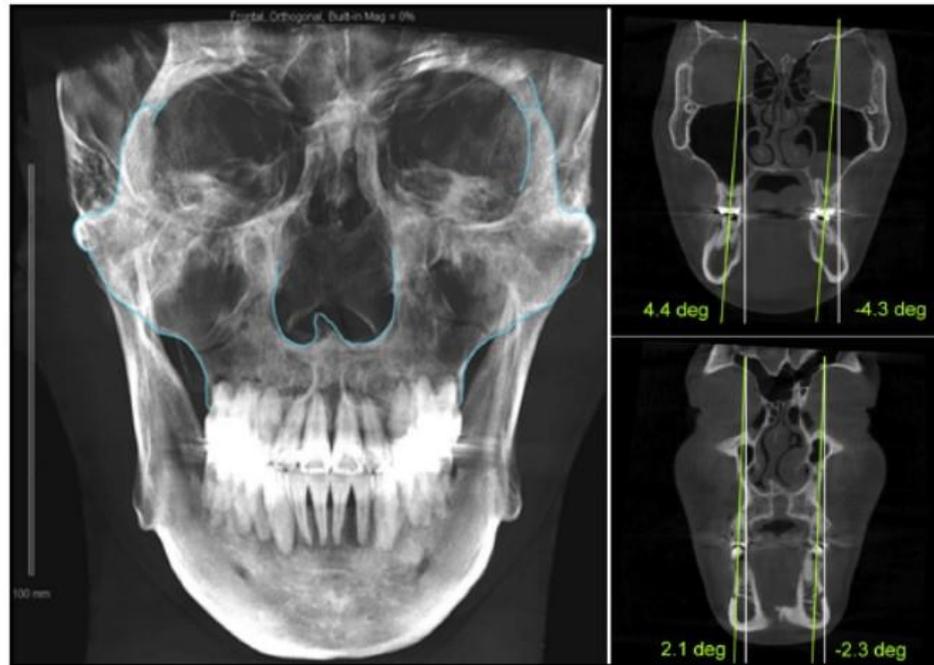


Figura 30 - Radiografia cefalométrica pósterio-anterior final e cortes axiais de tomografia mostrando angulação de denteção.

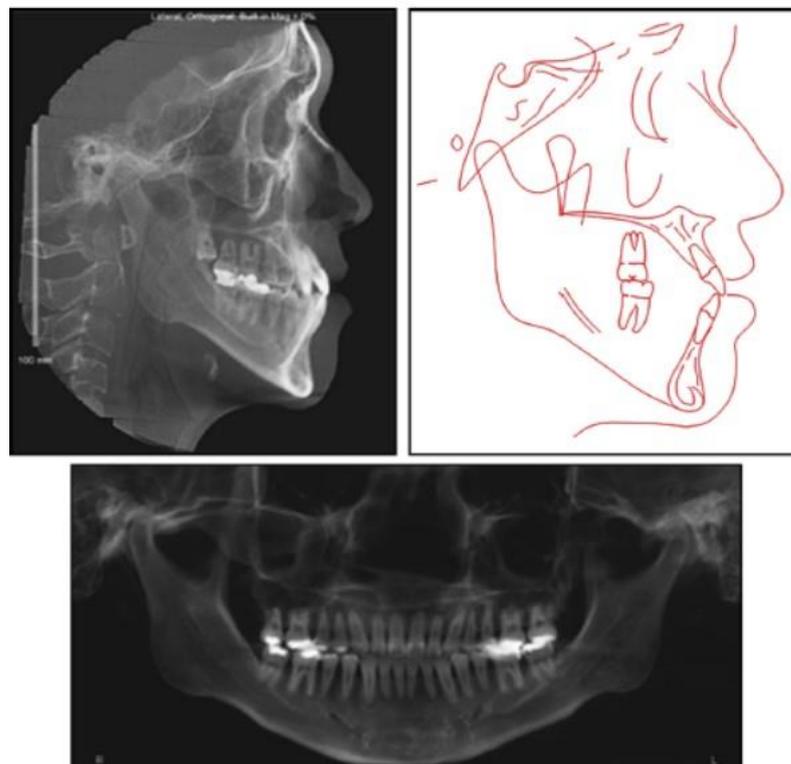


Figura 31 - Radiografia lateral, traçado cefalométrico e radiografia panorâmica finais.

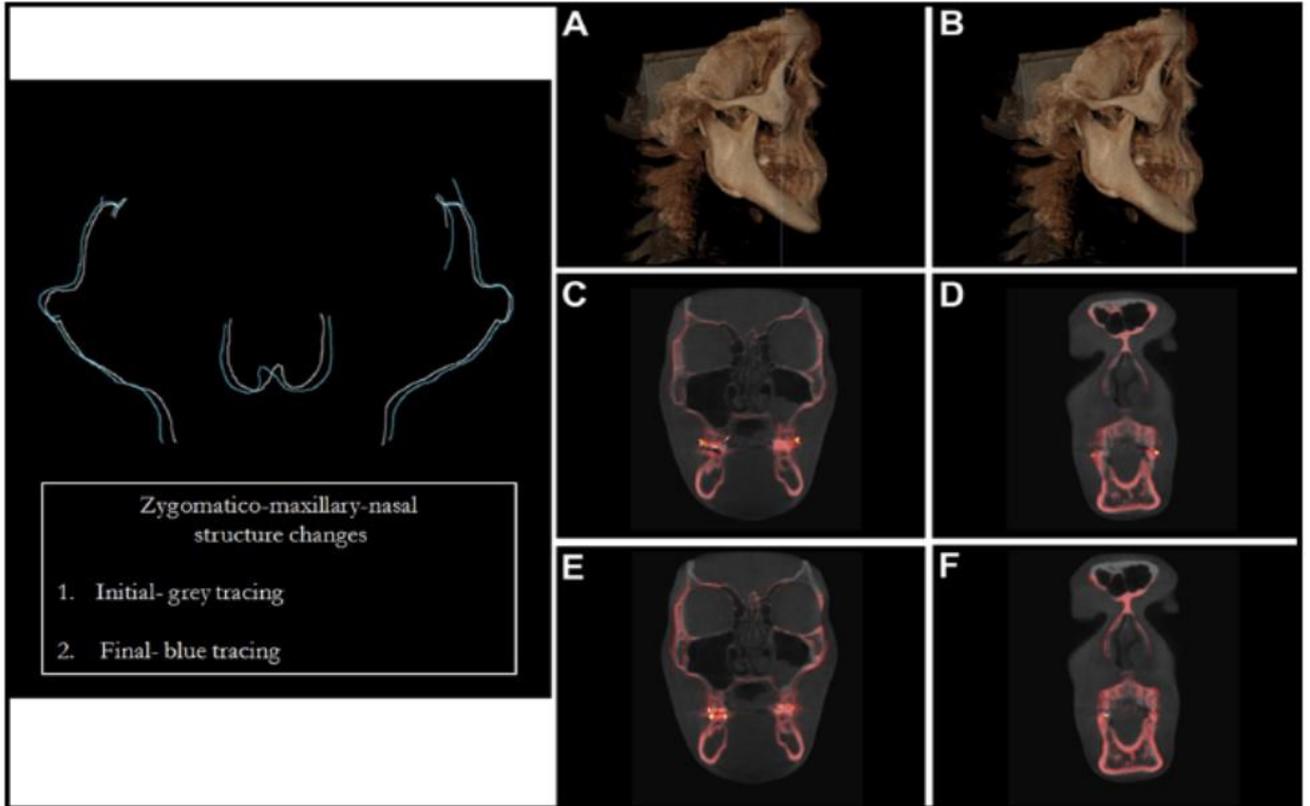


Figura 32 - Sobreposição tridimensional: planos transversais através de A: o primeiro molar e B: Nasio para a comparação do resultado do tratamento (vermelho) com o registro inicial (cinza). C e D, na remoção do expansor; E e F, no final do tratamento.



Figura 33 - Sobreposição geral, sobreposição maxilar e sobreposição mandibular.

Park *et al.* (2016) dizem que a expansão rápida da maxila tem sido amplamente utilizada no campo da Ortodontia desde meados da década de 1960 aumentando as dimensões transversais da maxila em pacientes em crescimento. A expansão rápida da maxila permite separação da sutura palatina mediana, que resulta por expansão esquelética ortopédica. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (SARPE) é uma modalidade de tratamento que ajuda a superar o aumento da resistência do osso do palato em adultos. No entanto, a SARPE tem várias limitações, incluindo alto custo, um processo complexo de tratamento, morbidade cirúrgica e a maioria dos pacientes reluta se submeter a este procedimento cirúrgico. Portanto, vários esforços foram feitos para minimizar os riscos cirúrgicos e limitações da expansão rápida da maxila. A sutura palatina mediana começa a obliterar durante o período juvenil com um grau acentuado de fechamento, observado na terceira década de vida. Portanto, a expansão rápida da maxila convencional produz efeitos indesejáveis em adultos, como a expansão falha, deiscência do osso alveolar, inclinação da coroa para vestibular, reabsorção radicular, redução da espessura óssea vestibular e perda óssea marginal. Para minimizar esses efeitos colaterais, a expansão ortopédica do osso basal é essencial para pacientes não-crescentes. O objetivo deste estudo foi avaliar as mudanças esqueléticas e dentoalveolares, após expansão palatina rápida assistida por mini-implantes (MARPE) em jovens adultos por tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Este estudo incluiu 14 pacientes (idade média de 20,1 anos; variação de 16-26 anos) que possuíam deficiência transversal maxilar tratada com MARPE. As alterações esqueléticas e dentoalveolares foram avaliadas por meio de imagens de TCFC adquiridas antes e após a expansão. A duração média da expansão foi 27 dias (variação de 18 a 35 dias) e a quantidade média de expansão foi de 6,7 mm (variação de 4,5 a 8,8 mm). O segundo conjunto de imagens de TCFC foi adquirido dentro de 5 semanas (duração média 10,7 dias e variação de 1-35 dias) da conclusão expansão. A duração média entre T1 e T2 foi 38 dias (variação de 24-66 dias). O dispositivo MARPE foi fabricado modificando o dispositivo de expansão rápida da maxila tipo Hyrax convencional. Quatro rígidos conectores, compostos de fio de aço inoxidável de 0,8 mm com ganchos helicoidais, foram soldados na base do corpo do parafuso Hyrax convencional (Hyrax® Click; Dentaaurum, Ispringen, Alemanha). Dois ganchos anteriores foram posicionados na área de rugosidades palatinas e dois ganchos posteriores foram posicionados na área para sutural. O

dispositivo MARPE fez contato passivo com o tecido subjacente. Após a cimentação do aparelho aos primeiros pré-molares e molares superiores, quatro mini-implantes ortodônticos (Orlus; Ortholution, Seul, Coréia), com um diâmetro de 1,8 mm e comprimento de 7 mm, foram colocados no centro de cada gancho helicoidal (Figura 34). A expansão maxilar foi iniciada no dia seguinte após colocação do dispositivo MARPE. O aparelho foi ativado com  $\frac{1}{4}$  de volta por dia (0,2 mm por volta) até que a expansão necessária foi alcançada. Os resultados obtidos foram: A sutura palatina mediana foi separada e a maxila exibiu movimento lateral estatisticamente significativa após MARPE. A quantidade de expansão diminuiu na direção superior das estruturas anatômicas, indicando um padrão piramidal de expansão maxilar, com valores de 5,5 mm na coroa, 3,2 mm na junção cimento-esmalte, 2,0 mm no osso basal e 0,8 mm arco zigomático. A espessura e altura do osso vestibular e a crista alveolar diminuíram de 0,6 a 1,1 mm e 1,7 a 2,2 mm, respectivamente. O arco zigomático e a cavidade nasal foram alargados em 0,8 e 1,4 mm, respectivamente. O aumento da largura da cavidade nasal foi maior em comparação com o arco zigomático, que confirmou o padrão piramidal da expansão maxilar. Os pré-molares e molares exibiram inclinação vestibular de  $1,1^{\circ}$  a  $2,9^{\circ}$ . Concluindo com o resultado do estudo que o MARPE é um método eficaz para a correção da deficiência transversal da maxila sem cirurgia em adultos jovens. A expansão maxilar alcançada com o MARPE exibe padrão piramidal. A inclinação vestibular dos dentes superiores como consequência do uso de MARPE leva a diminuição da espessura do osso alveolar vestibular e altura da crista óssea. O ortodontista deve prestar atenção a essas mudanças.



Figura 34 - Aplicação clínica do aparelho de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE).

Segundo Al-Mozany *et al.* (2017) a incidência de maloclusões de Classe III varia de 0,8 – 12%. A etiologia das maloclusões de classe III pode ser categorizada por genética ou ambiental de origem. As características craniais podem ser atribuídas a uma posição e uma desarmonia dimensional de numerosos componentes do esqueleto cranial envolvendo a base craniana, o maxilar, e/ou a mandíbula. O tratamento da maloclusão de Classe III é um dos tratamentos mais desafiadores em Ortodontia, e vários métodos têm sido defendidos para o tratamento dessa condição. Um novo protocolo de tratamento envolve o uso de um protocolo alternativo de expansão e contração rápida da maxila (Alt-RAMEC), em conjunto com o uso de elásticos de Classe III em tempo integral e o uso de dispositivos de ancoragem temporários. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dento-esqueléticos e de tecidos moles do perfil deste novo protocolo em pacientes com crescimento e com maxila retruída. Quatorze pacientes em crescimento, que apresentaram maloclusão de Classe III com maxila retruída, foram selecionados. Registros de pré-tratamento foram feitos antes do início do tratamento. Todos os participantes tiveram aparelho híbrido de expansão rápida da maxila (MARPE) (Figura 35) que foi ativado pelo protocolo Alt-RAMEC por 9 semanas. Os elásticos de Classe III ancorados em osso por tempo integral, distribuíram 400 g/lado, foram então usados para a protrair a maxila (Figura 36). Quando o overjet positivo foi alcançado, a protração cessou e os registros pós-tratamento foram feitos. Os objetivos do tratamento foram alcançados em todos os pacientes dentro de 8,5 semanas de protração (Figuras 37 e 38). A maxila protruiu significativamente ( $SNA\ 1.87^\circ \pm 1.06^\circ$ ), enquanto a base mandibular foi significativamente redirecionada posteriormente ( $SNB\ -2.03^\circ \pm 0.85^\circ$ ), resultando em uma melhora significativa na relação mandíbula ( $ANB\ 3,95^\circ \pm 0,57^\circ$ ; Wits  $5,15 \pm 1,51\ mm$ ). O ângulo do eixo Y aumentou significativamente ( $1,95^\circ \pm 1,11^\circ$ ). Os incisivos superiores foram proclinados significativamente ( $+2,98^\circ \pm 2,71^\circ$ ), juntamente com retroclinização significativa dos incisivos inferiores ( $-3,2^\circ \pm 3,4^\circ$ ). Os efeitos esqueléticos e dentários combinados melhoraram significativamente o overjet ( $5,62 \pm 1,36\ mm$ ). Concluíram por meio dos resultados que os elásticos da Classe III, combinados com o protocolo de ativação Alt-RAMEC no aparelho MARPE, são um método de tratamento eficiente para as maloclusões Classe III leves / moderadas.

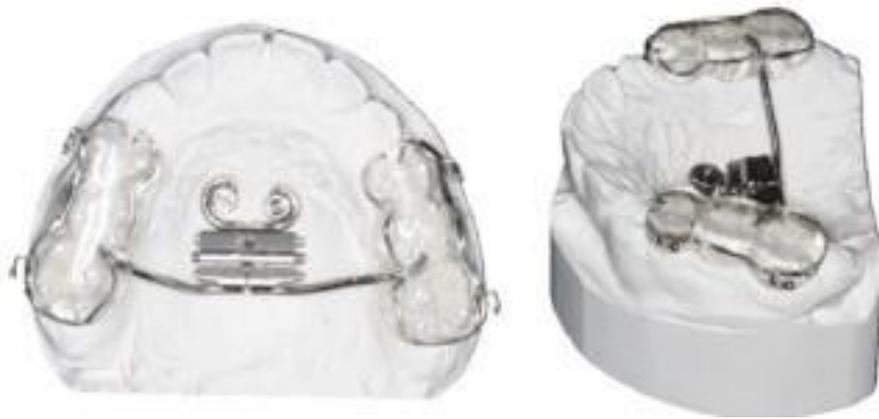


Figura 35 - MARPE



Figura 36 – Instalações dos implantes e aparelhos carregados com dois elásticos por lado.



Figura 37 – Registro de paciente na fase pré expansão.



Figura 38 – Registro de paciente na fase pós protação.

Brunetto *et al.* (2017) relataram que a deficiência transversal da maxila é uma malocclusão altamente prevalente presente em todas as faixas etárias, desde a dentição primária até a dentição permanente. Em pacientes em crescimento, essa condição pode ser facilmente tratada com uma expansão palatina rápida convencional. Entretanto, pacientes adultos são freqüentemente submetidos a um procedimento mais invasivo, a expansão palatina rápida cirurgicamente assistida (SARPE). Mais recentemente, pesquisas demonstraram que é possível expandir a maxila em pacientes adultos sem realizar osteotomias, mas usando ancoragem com mini-implantes. Esta nova técnica é chamada expansão palatina rápida assistida por mini-implante (MARPE). O objetivo do presente artigo foi demonstrar e discutir uma técnica MARPE desenvolvida pelo Dr. Won Moon e colegas da Universidade da Califórnia - Los Angeles (UCLA), com um relato de caso clínico em uma paciente do gênero feminino, 22 anos e 6 meses. Sua queixa principal era mordida cruzada posterior e respiração deficiente, especialmente durante o sono (Figura 39 e 40). A primeira opção de tratamento foi a expansão rápida palatina não cirúrgica (MARPE), porque o paciente se recusou a ter SARPE. A expansão esquelética era necessária por causa do distúrbio respiratório, relatado pelo próprio paciente no início, e posteriormente confirmado pela polissonografia. O tratamento começou com a colocação de um expansor maxilar esquelético e três ativações imediatas (1/4 de volta, 90 graus cada), seguidas de duas ativações diárias. Na segunda semana, a paciente relatou ter ouvido cliques na região da sutura palatina e, nos dias seguintes, surgimento do diastema interincisal (Figura 41). As fotografias após 34

ativações confirmaram a abertura da sutura e a falta de inclinação vestibular colateral dos molares superiores (Figura 42). Os autores concluíram que a técnica demonstrada poderia ser uma alternativa interessante ao SARPE na maioria dos pacientes que não possuem crescimento, com deficiência transversa maxilar. O paciente apresentou importantes benefícios oclusais e respiratórios após o procedimento, sem necessidade de intervenção cirúrgica.

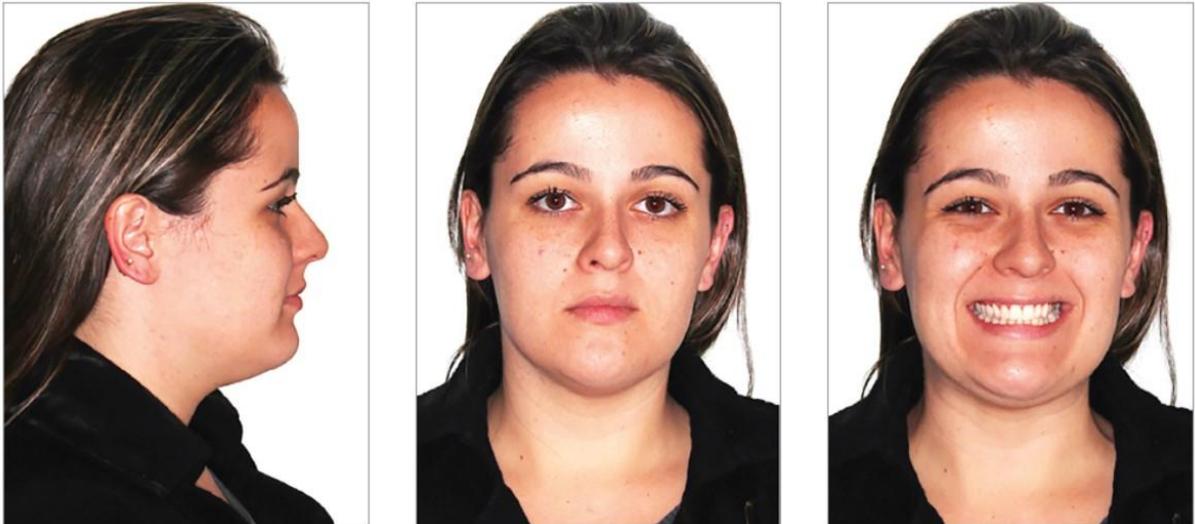


Figura 39 - Fotografias iniciais faciais: perfil harmônico e terços faciais proporcionais. Foto de sorriso mostra corredores bucais excessivos, especialmente no lado esquerdo.



Figura 40 - fotografias oclusais iniciais: apinhamento moderado no arco inferior devido à constrição causada pela maxila. Observe a inclinação lingual dos dentes posteriores ficaram na arcada superior. fotografias intra-orais iniciais: boa relação oclusal no lado direito e relação de classe II nos caninos a esquerda com mordida cruzada posterior.



Figura 41 - Fotografia tirada após 20 ativações (4 mm); um diastema intercisor confirma a abertura da sutura.



Figura 42 - Fotografia oclusal maxilar tirada após 34 ativações (6,8 mm).

Segundo Cunha *et al.* (2017) a etiologia do apinhamento dentário pode estar relacionado à atresia das arcadas dentárias em diversas dimensões, e a manipulação apropriada do perímetro da arcada, por meio da intervenção em casos de discrepâncias de base óssea, pode ser o fator chave para a dissolução do apinhamento, especialmente em casos onde a movimentação de incisivos é limitada em decorrência de problemas periodontais ou restrições relacionadas ao perfil facial. A deficiência transversal da maxila tem sido tratada com sucesso em pacientes jovens por intervenção na sutura palatina mediana para separar ossos maxilares com técnica de expansão rápida da maxila, porém em pacientes adultos por ter o padrão da sutura progressivamente interdigitada e o aumento da rigidez das estruturas circundantes com os avanços da maturidade esquelética, essa técnica provoca efeitos indesejáveis como: reabsorção dentária, danos periodontais, falha ou expansão limitada e estabilidade questionável a longo prazo. A fim de superar os esses efeitos dento-alveolares e maximizar o potencial de expansão do esqueleto, uma técnica não cirúrgica de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE, do inglês *miniscrew-assisted rapid palatal expansion*), foi introduzida e recentemente demonstrou resultados com sucesso. O presente relato de caso ilustra uma paciente de 24 anos de idade, com deficiência transversal de maxila, apinhamento das arcadas superior e inferior, maloclusão de Classe II, 1ª divisão, subdivisão direita, incisivos superiores previamente traumatizados e perfil reto (Figuras 43, 44 e 45). O objetivo do tratamento foi corrigir a discrepância transversal, controlar as discrepâncias superiores e inferiores do arco, considerar uma solução para gerenciar a parte superior traumatizada dos incisivos, estabelecer uma relação bilateral de Classe I em molares e caninos, overjet adequado, sobremordida e linha

média dentária correta. A abordagem de tratamento não-cirúrgica e sem extrações foi viável devido à técnica de expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes (MARPE). O dispositivo MARPE foi confeccionado a partir de um expansor Hyrax convencional apoiado em quatro mini-implantes (1,8 mm de diâmetro x 8 mm e 7 mm de comprimento, regiões anterior e posterior, respectivamente) (Orlus, Ortholution, Seul, Coreia). O protocolo de ativação foi um quarto de volta (0,2 mm) uma vez por dia, com um período total de ativação de 40 dias e 3 meses período de contenção (Figuras 46 e 47) . Uma mecânica de tração intrusiva apoiada em mini-implantes foi utilizada para a correção da relação de Classe II subdivisão direita, adequação do perímetro da arcada inferior e correção do desvio da linha média antes da inclusão dos incisivos centrais superiores. O presente caso ilustra uma expansão maxilar bem-sucedida em uma jovem adulta com uma completa disjunção da sutura palatina mediana. Os registros pós-tratamento demonstraram o aumento de 5,0 mm na distância intermolares, relação bilateral de Classe I de molares e caninos, resolução do apinhamento superior e inferior, linhas médias dentárias coincidentes e intercuspidação adequada (Figuras 48, 49, 50 e 51). Os autores concluíram que a técnica MARPE é uma abordagem de tratamento efetiva para a resolução da deficiência de perímetro das arcadas dentárias relacionada à discrepância maxilar transversa em pacientes adultos.



Figura 43 - Fotos faciais e intra-orais pré-tratamento.



Figura 44 – A: Radiografia panorâmica pré-tratamento. B, C: Radiografias periapicais dos incisivos superiores e inferiores. Setas brancas indicam fratura da raiz apical do incisivo central superior esquerdo.

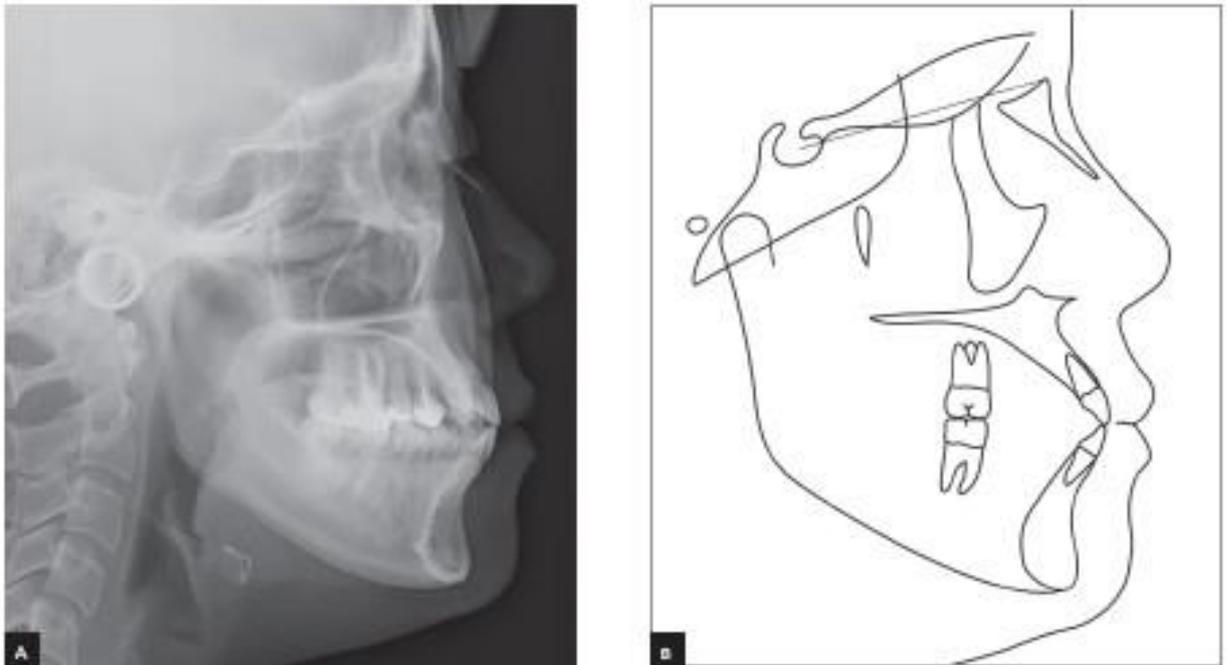


Figura 45 - A) Radiografia cefalométrica pré-tratamento. B) Traçado cefalométrico pré-tratamento.



Figura 46 - Aparelho MARPE: A) imediatamente após a colocação e B) no final do período de ativação.

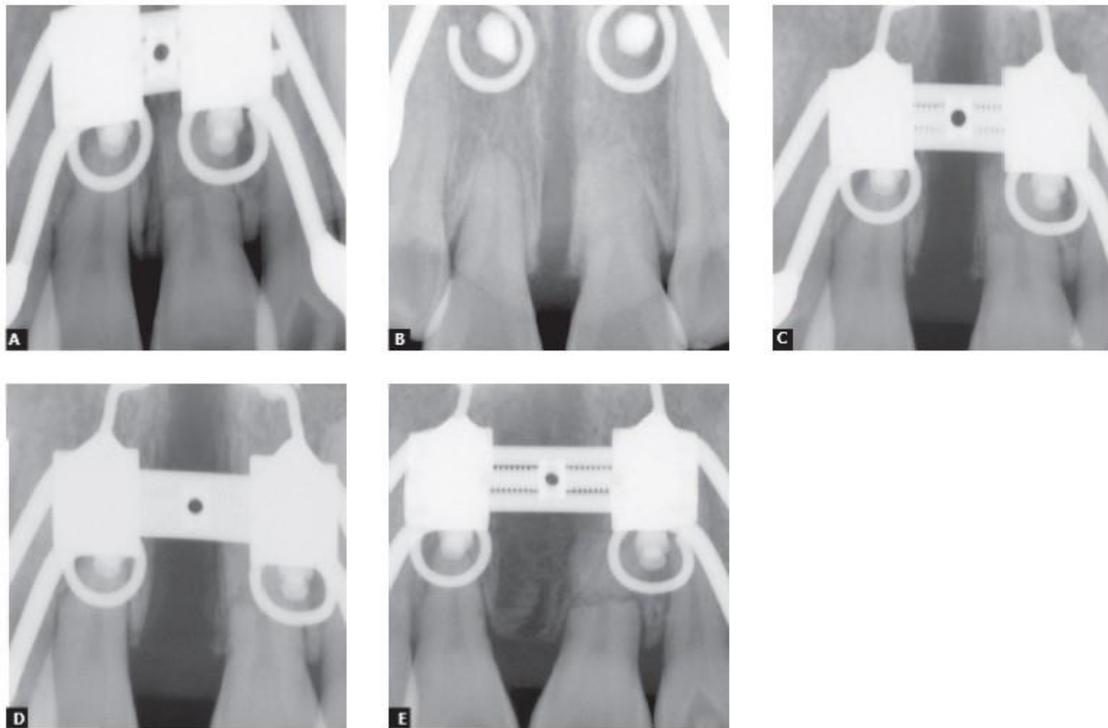


Figura 47 - Radiografias periapicais dos incisivos superiores: A) antes da expansão, B-D) durante a expansão ativa e E) após período de ativação.

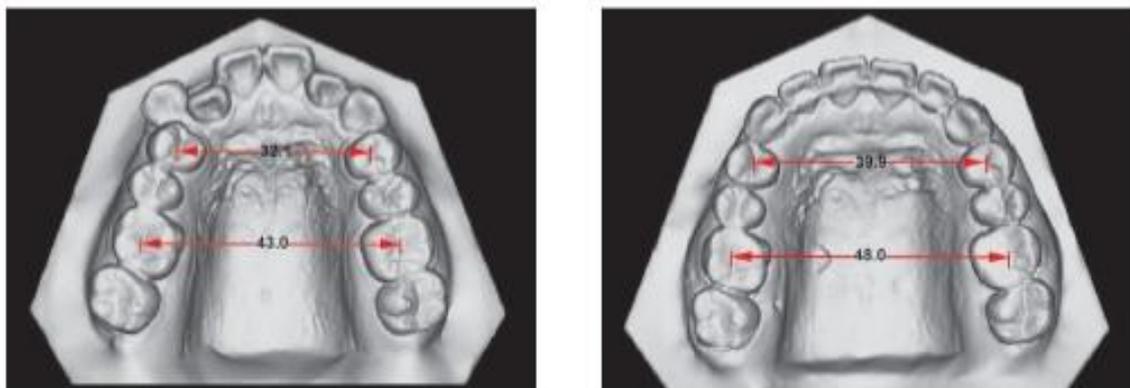


Figura 48 - Larguras inter-pré-molares e inter-molares, pré-tratamento e pós-tratamento medidas em modelos dentais digitais maxilares



Figura 49 - Fotos faciais e intra-orais pós-tratamento.



Figura 50 - A) Radiografia panorâmica pós-tratamento. B, C) Radiografias periapicais dos incisivos superiores e inferiores.

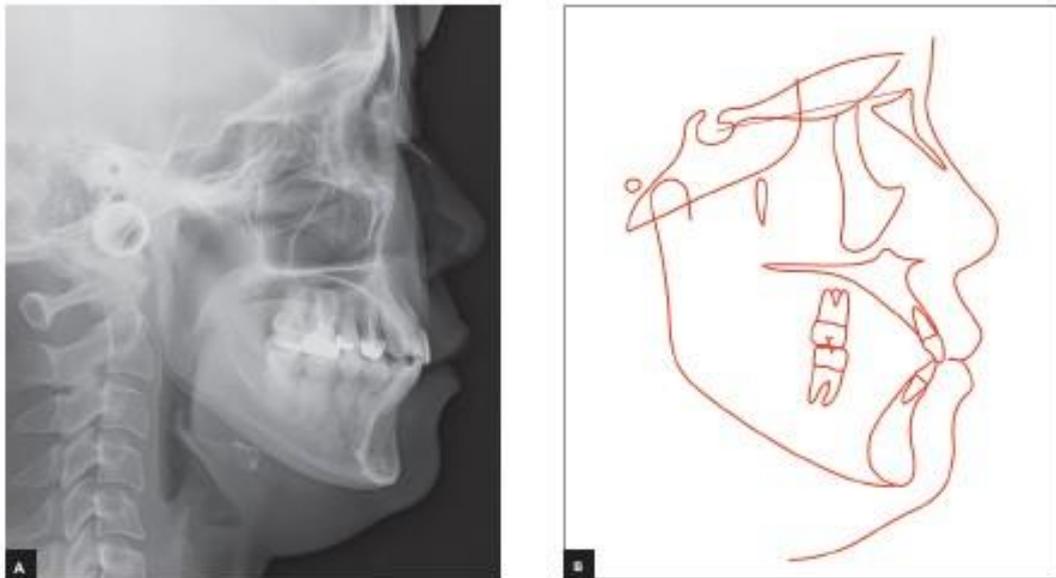


Figura 51 - A) Radiografia cefalométrica pós-tratamento e B) traçado cefalométrico.

Segundo Lim *et al.* (2017) a idade é considerada um fator importante na expansão rápida da maxila (ERM), que é usada para obter expansão ortopédica. Expansão ortopédica por meio da ERM é alcançada pela separação da sutura palatina mediana. Essa estrutura mostra maior resistência à expansão com a idade. Assim, a ERM produz predominantemente efeitos dentoalveolares e pode causar efeitos prejudiciais ao periodonto em adultos. Portanto, a idade ideal para ERM seria abaixo de 13 a 15 anos de idade, quando o crescimento na sutura palatina mediana teria cessado. Porém a expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE), que é um aparelho osso-suportado, pode ser uma alternativa para expandir o osso basal sem intervenção cirúrgica em adultos jovens. Este aparelho tem um elemento rígido conectado a quatro mini-implantes, que são inseridos na região para-sutural, liberando a força de expansão diretamente para o osso basal e maximizando o efeito esquelético. Neste estudo foram avaliadas as diferenças nas medidas dentárias, alveolares e esqueléticas tomadas antes (T0), imediatamente após (T1) e 1 ano após (T2). Vinte e quatro pacientes (idade média de 21,6 anos) submetidos a MARPE e tomografia computadorizada de feixe cônico em T0, T1 e T2 foram incluídos. MARPE é um expansor do tipo Hyrax modificado (Hyrax II; Dentaureum, Ispringen, Alemanha) conectado ao palato na área para-sutural por meio de quatro mini-implantes (diâmetro 1,8 mm; comprimento, 7 mm; Orlus, Ortholution,

Seul, Coréia). Dois mini-implantes foram implantados na área de ruga palatina e dois mini-implantes posteriores (Figura 52). O expansor foi ativado uma vez por dia (0,2 mm por turno) até que a expansão necessária foi alcançada. A separação da sutura palatina mediana foi confirmada em uma radiografia periapical. A duração da expansão foi de aproximadamente 5 semanas. A segunda imagem de tomografia foi tirada dentro de 1 mês após a conclusão da expansão para confirmar deiscência alveolar. Após aproximadamente 4 meses de contenção, o aparelho foi removido, e os primeiros pré-molares e primeiros molares superiores foram incluídos para alinhamento e nivelamento. A terceira imagem de tomografia foi tirada aproximadamente um ano após o término da expansão para planejamento pré-cirúrgico para cirurgia ortognática (n = 13 pacientes) ou como registro pós-tratamento após o tratamento ortodôntico (n = 11 pacientes). O resultado apresentado foi que MARPE produziu aumentos significativos na maioria das medições durante T0-T2, apesar da recidiva de algumas medições durante T1-T2. A espessura alveolar diminuiu no lado vestibular, mas aumentou no lado palatino. O nível da crista óssea alveolar no primeiro pré-molar moveu-se apicalmente. Alterações na espessura e altura do osso alveolar foram afetadas pelos valores iniciais correspondentes (Figuras 53 e 54). Os resultados sugerem que o MARPE possa ser usado como uma ferramenta eficaz corrigindo as discrepâncias transversais maxilomandibulares em adultos jovens mostrando resultados estáveis em 1 ano expansão. Entretanto, em pacientes com osso alveolar fino na região do primeiro pré-molar e nível da crista alveolar baixo antes da expansão, a possibilidade de deiscência alveolar deve ser cuidadosamente monitorada.



Figura 52 - MARPE – esquerda: antes da expansão, direita: logo após expansão

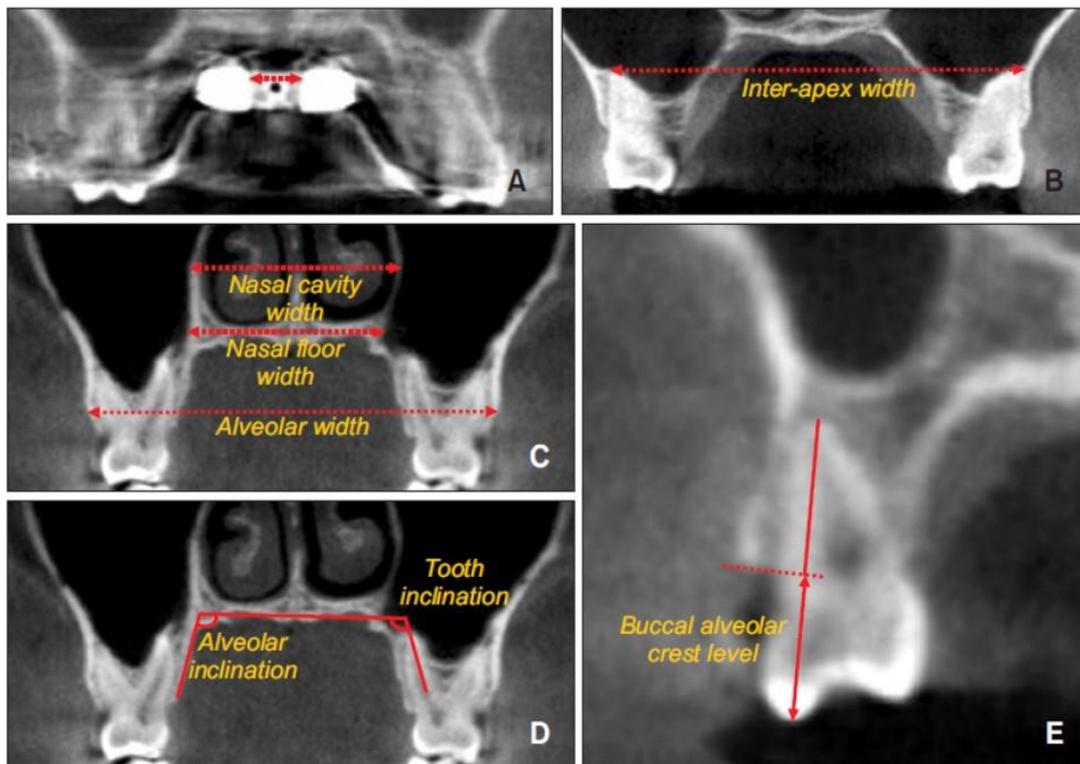


Figura 53 – A: aparelho de expansão; B: largura inter-ápices; C: largura da cavidade nasal (topo), largura do assoalho nasal (meio), e largura alveolar (inferior); D: inclinação alveolar (esquerda) inclinação do dente (direita); E: nível de crista alveolar vestibular.

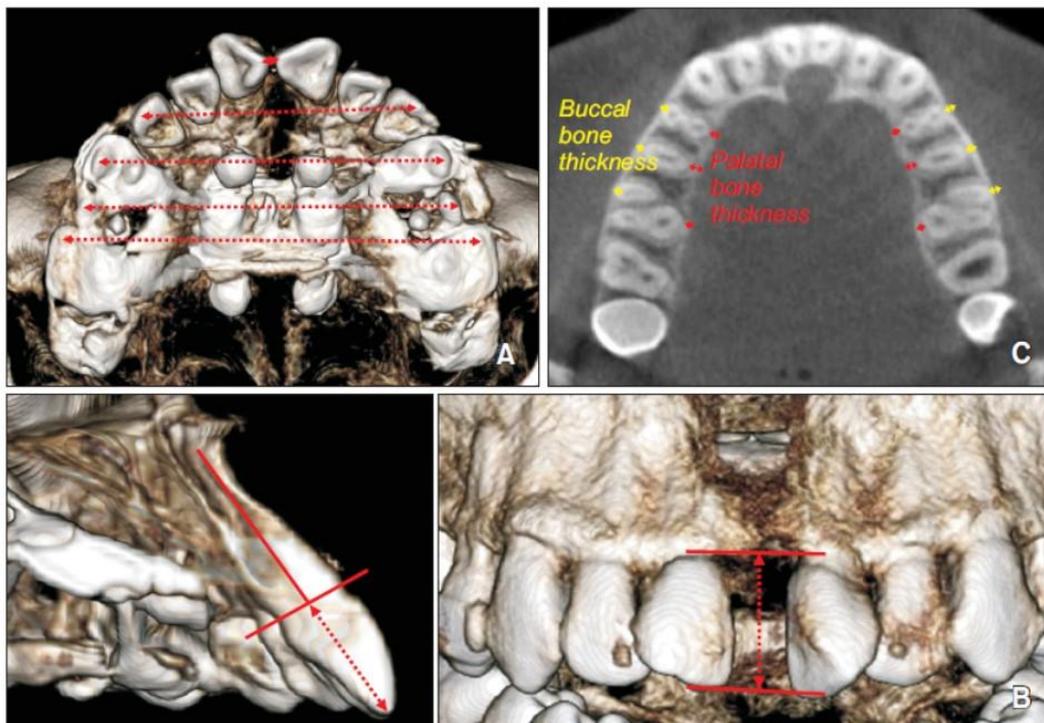


Figura 54. Medidas tridimensionais e imagens axiais. A: largura inter-cúspides. De cima para baixo, largura inter-cúspides dos incisivos centrais, caninos, primeiros pré-molares, segundos pré-molares e primeiros molares. B, Nível da crista óssea alveolar interproximal (seta tracejada) entre os incisivos centrais; C: espessuras dos ossos vestibular e palatino.

Segundo Gurgel *et al.* (2018) a versatilidade dos mini-implantes ortodônticos tem ampliado as modalidades de ancoragem para correção das maloclusões. Para as discrepâncias transversais da maxila, incorporou-se a expansão com ancoragem esquelética, indicada tanto para jovens como para adultos. A correção das discrepâncias transversais da maxila objetiva resultados dentoalveolares e/ou esqueléticos, sendo que os aparelhos expansores ancorados em mini-implantes (MARPE) são usados como alternativa para obter ou aumentar o efeito esquelético da expansão rápida da maxila. Para melhor compreender essa modalidade de tratamento, o objetivo do presente artigo foi descrever as particularidades do tratamento realizado com expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE), com um relato de caso clínico ilustrando a obtenção do efeito esquelético por meio da expansão maxilar ancorada em mini-implantes ortodônticos em uma paciente do gênero feminino, 14 anos e 5 meses de idade, apresentando mordida cruzada posterior bilateral (Figuras 55, 56 e 57). O MARPE (expansão rápida da maxila assistida por mini-implante) utilizado foi dento-osseossuportado, sendo, portanto, incluídas bandas nos primeiros molares e quatro mini-implantes (Figura 58). Na inserção dos 4 mini-implantes ortodônticos, foram utilizados mini-implantes do tipo MOSAS 1,5x11mm na região anterior e na região posterior tipo MOSAS 1,5x7mm. O parafuso expensor foi ativado 2/4 de volta por dia, durante 14 dias. Após 14 dias de fase ativa do tratamento, já foi possível observar o sinal clínico característico de abertura da sutura palatina mediana, que é o diastema interincisivos. Essa abertura foi também comprovada pela tomografia computadorizada (Figura 59). Por meio do caso clínico apresentado, pode-se observar o sucesso na correção da discrepância transversal da maxila utilizando o aparelho de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE). Ocorreram efeitos esqueléticos e dentoalveolares, manifestados por meio da abertura da sutura palatina mediana e da correção da mordida cruzada posterior (Figura 60).



Figura 55 - Fotografias extrabucais e intrabucais pré tratamento.

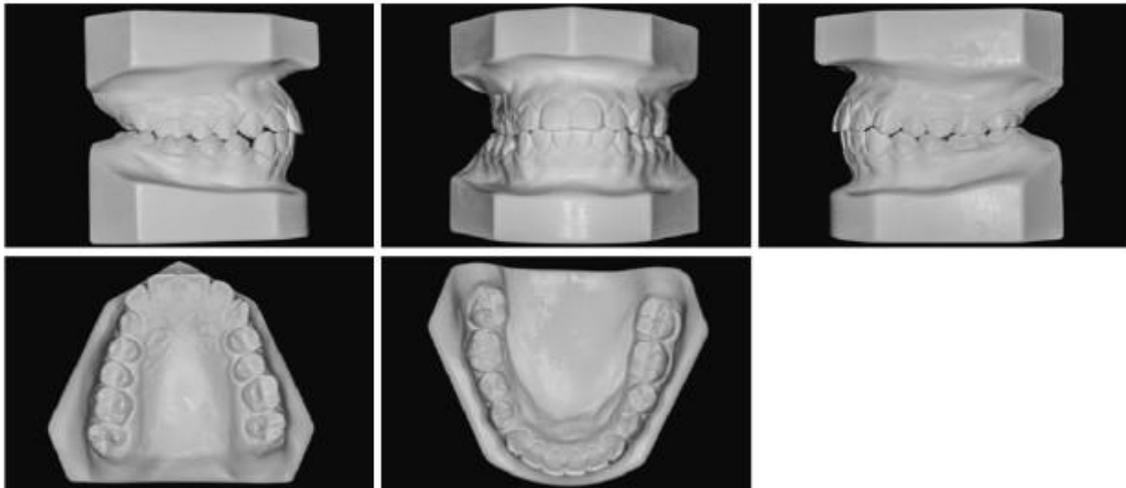


Figura 56 – Fotografias dos modelos iniciais.



Figura 57 – Telerradiografia (A) e panorâmica (B) iniciais.



Figura 58 – Fotografia oclusal do expansor MARPE instalado.

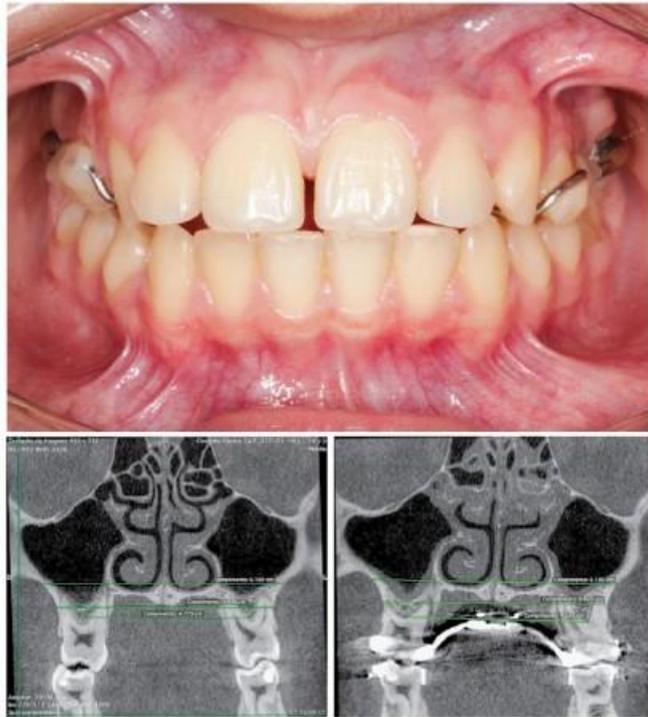


Figura 59 – Fotografia intrabucais frontal pós expansão. Tomografia computadorizada pré- e pós-expansão: corte axial ao nível do meio da coroa clínica dos primeiros pré-molares superiores.



Figura 60 – Fotografias extrabucais e intrabucais pós contenção da expansão.

Segundo Maino *et al.* 2018 um dos tratamentos ortodônticos mais desafiadores é a correção de maloclusão de Classe III esquelética, por possuir potencial desfavorável do padrão de crescimento, geralmente requer intervenção precoce para ser efetivo. O tratamento precoce utilizando máscara facial para protração da maxila associado a aparelho de expansão rápida da maxila tem se mostrado bem-sucedido na correção de maloclusões esqueléticas de Classe III que são devido principalmente à deficiência maxilar. O objetivo deste estudo foi descrever as alterações esqueléticas e dentoalveolares em um grupo de pacientes com Classe III esquelética em crescimento tratados com expansão híbrida rápida palatina e máscara facial. Vinte e oito pacientes em crescimento com maloclusão esquelética de Classe III (15 meninos, 13 meninas; média de idade, 11 anos 4 meses), foram tratados com um expansor rápido maxilar com ancoragem híbrida de acordo com o protocolo ALT-Ramec, seguido de 4 meses de terapia com máscara facial. O critério de seleção de pacientes foi pacientes em crescimento com maloclusão de Classe III de acordo com a avaliação Wits. A colocação do mini-implante palatino (Spider Screw Regular Mais; HDC, Vicenza, Itália) foi realizada por meio de planejamento digital e da construção de um guia cirúrgico individualizado. O aparelho de expansão utilizado em todos os casos foi SKAR III (Skeletal Alt-RAMEC para a classe III) (Figura 61), que apresenta mistura de ancoragem dentária e ancoragem esquelética e braços vestibulares soldados para fixação dos elásticos da máscara facial. A expansão da maxila foi alcançada por meio do protocolo de Liou, que consiste em ativações de 4 ativações por dia para expansão durante 1 semana seguido de 4 ativações por dia para constrição por 1 semana. No final da quinta semana o aparelho expansor foi ativado até o déficit ser corrigido. A protração maxilar foi conseguida com uso de máscara facial, usada 14 horas por dia durante 4 meses. Os elásticos de protração (400 g por lado) foram anexados perto dos caninos superiores, com uma inclinação para baixo e para frente a 30° do plano oclusal. Os traçados cefalométricos pré e pós-tratamento foram analisados, comparando as medidas dentária e esquelética. O ponto A avançou pela média de 3,4 mm em relação ao plano de referência Vert-T. O plano mandibular girou no sentido horário, melhorando o ANB (+ 3,41°) e a avaliação de Wits (+4,92 mm). O molar superior apresentou leve extrusão (0,42 mm) e mesialização (0,87 mm). Concluindo que o uso de um expansor de ancoragem híbrida seguido de 4 meses de tratamento com máscara facial melhora a relação esquelética de Classe III com

efeitos dentários mínimos, mesmo em pacientes mais velhos (idade média, 11 anos 4 meses,  $\pm$  2,5 anos).



Figura 61 - Aparelho ortodôntico SKAR III.

## 4. RELATO DE CASO CLÍNICO

### 4.1 – Diagnóstico

Paciente R.S.S, gênero feminino, 12 anos e 2 meses de idade, acompanhada por sua responsável, apresentou-se para tratamento ortodôntico na clínica do curso de Especialização em Ortodontia da escola ADOCI, com queixa principal de “dentes muito tortos”.

A análise facial inicial revelou na foto frontal ser Mesofacial com terços proporcionais, sem assimetrias e com selamento labial presente, na foto lateral perfil reto, zigomático deficiente, ângulo naso-labial aberto, ângulo queixo-pescoço fechado e linha queixo-pescoço aumentada e na foto sorrindo, notavam-se aumentados os corredores bucais, transparecendo visualmente a deficiência transversa de maxila (Figura 62).



Figura 62: Fotografias extra-orais.

Ao exame intra bucal a paciente apresentava relação de classe III de Angle, relação de classe III de Andrews de 2 mm do lado direito e 2 mm do lado esquerdo. Atresia maxilar, ocasionando mordida cruzada posterior bilateral, apinhamento severo superior com discrepância de modelo de 9 mm e leve inferior com discrepância de modelo de 2 mm, desvio de linha média superior de 1 mm para direita. Em relação as condições periodontais, foi constatada boa saúde geral, gengivas saudáveis e ausência de recessões gengivais (Figuras 63 e 64).



Figura 63: Fotografias intra-orais.



Figura 64 – Fotografias oclusais.

Na Telerradiografia a maturação esquelética das vértebras cervicais foi avaliada por meio do método de Baccetti *et al.* demonstrando estar no estágio CS5, já estando assim, fora do pico de crescimento. (Figuras 65 e 66)



Figura 65 – Telerradiografia

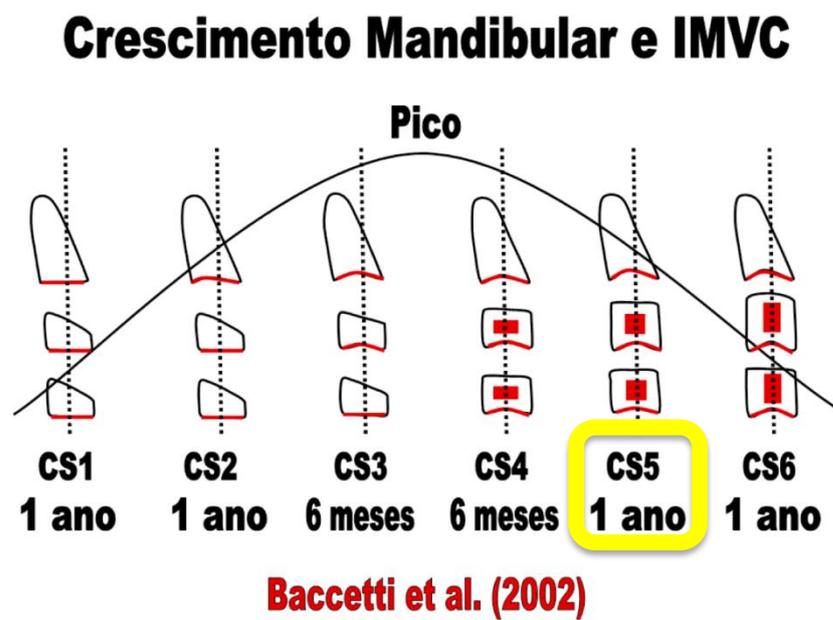


Figura 66 – Tabela de avaliação da maturação esquelética das vértebras cervicais.



A- Relação Maxilo-mandibular				
	Norma	D.P.	Obtido	
<b>Conv. Ponto A</b>	2mm	±2	<b>-4 mm – classe III esq</b>	

B- Mandíbula				
	Norma Idade 12 anos	D.P. -	Obtido	Diferença sinal
<b>Eixo Facial</b>	<b>90°</b>	±3	<b>97°</b>	7 : 3 = 2,33 ( + ) EF
<b>Prof. Facial</b>	<b>88°</b>	±3	<b>98°</b>	10 : 3 = 3,33 ( + ) PF
<b>Plano Mand.</b>	<b>25°</b>	±4	<b>22°</b>	3 : 4 = 0,75 ( + ) PM
<b>Alt. Facial Inf.</b>	<b>47°</b>	±4	<b>40°</b>	7 : 4 = 1,75 ( + ) AFAI
<b>Arco Mand.</b>	<b>27,5°</b>	±4	<b>30°</b>	2,5 : 4 = 0,62 ( + ) AM
<b>Índice Vert</b>				Total: 8,78 : 5 = 1,75

C- Maxila			
	Norma	D.P.	Obtido
<b>Prof. Maxilar</b>	90°	±3	<b>93° (CII esq)</b>

Dólico Severo	Dolico		Dólico Leve		Meso		Braqui		Braqui Severo
-2,0	-1,9	-1,0	-0,9	-0,5	-0,4	+0,4	+0,5	+0,9	+1,0

Figura 68 - Resultados da Cefalometria de Rickets.

<b>D- Dentes</b>			
	Norma	D.P.	Obtido
Pos. Inc. Inf. 1-APo	1mm	±2mm	3mm (dentes protruídos)
Incl. Inc. Inf. 1-APo	22°	±4°	31° (vestibularizados)
Pos. <u>6</u> -Ptv	Idade + 3	15	22 (molar superior mesializado)
Inter-incisivo <u>1</u> .1	130°	±6°	124° (protrusão dentária)
Plano Oclusal – 1	1mm	----	2mm (inferior protruído)
Pos. Inc. Sup. <u>1</u> -APo	4mm	±2mm	4mm (dentro da norma)
Incl. Inc. Sup. <u>1</u> -APo	28°	±4°	28° (dentro da norma)
Pos. 6-Ptv	Idade + 6	18	28mm (molar inferior mesializado)
<b>E- Perfil Mole</b>			
	Norma	D.P.	Obtido
Prot. Lábio Inf.	-2mm	±2mm	-1mm (dentro da norma)

Figura 69 – Resultados da Cefalometria de Ricketts

Na Cefalometria de Ricketts, as conclusões foram:

- Índice Vert: braquifacial severo.
- Classificação Esquelética: Classe III esquelética devido a protrusão mandibular.
- Malocclusão: protrusão dentária, incisivos inferiores protruídos e vestibularizados, molares superior e inferior mesializados.

Na análise de integração de tecidos duros e moles obtivemos o seguinte traçado e resultado (Figuras 70, 71 e 72):

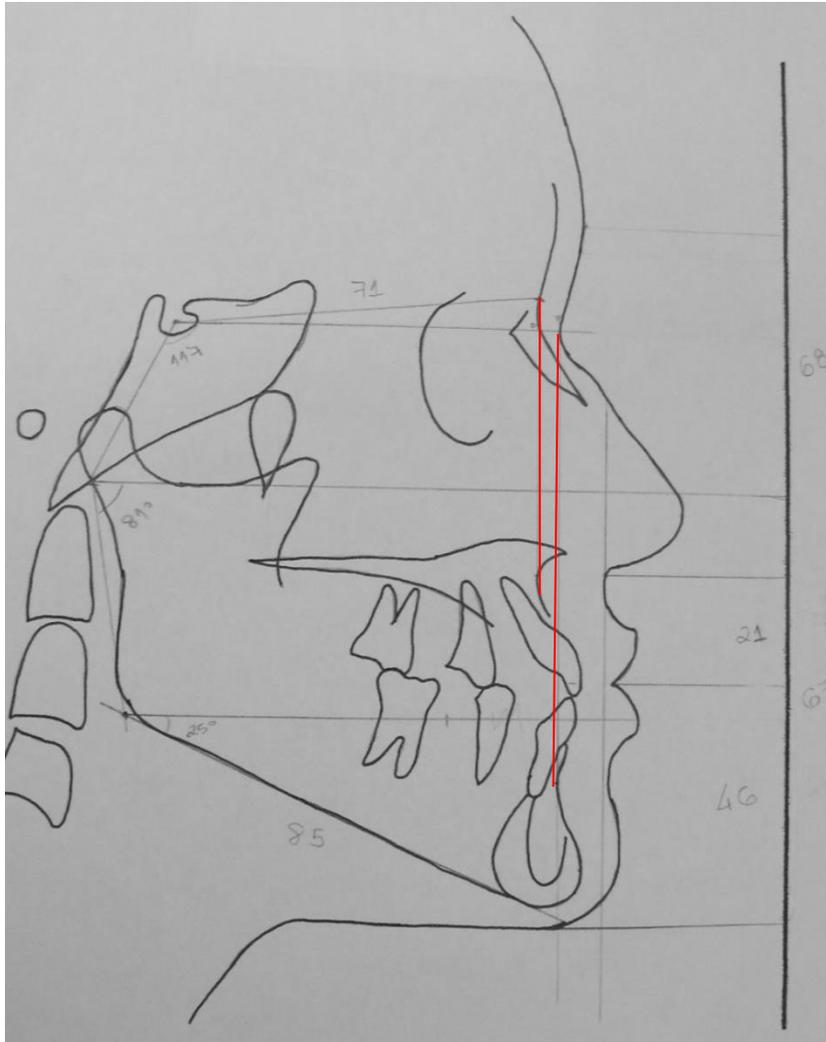


Figura 70 - Traçado da análise de integração de tecidos moles e duros.

Grandezas	Norma	Obtido
1/3 médio		68mm
1/3 inferior		67mm
Altura lábio superior	20 a 22 mm	21mm
Altura do lábio inferior	40 a 44 mm	46mm
Proporção do 1/3 inferior (Sn-St sup. e St inf-Me mole)	1:2	desproporcionais
GAP	0 mm	0mm
Projeção do nariz	16 a 20 mm	15mm
Projeção do lábio superior	2 a 5 mm	6,5mm
Projeção do lábio inferior	0 a 3 mm	7mm
Projeção do mento mole	-4 a 0 mm	3mm

Figura 71 – Resultados da análise de integração de tecidos moles e duros.

Grandezas	Norma	Obtido	
Wits Verdadeiro	4 mm $\pm$ 2	-4mm	
Projeção da sínfise	2 mm $\pm$ 2	4mm	
Ângulo Sela	115° $\pm$ 2	117°	
Ângulo Articular	80° $\pm$ 2	81°	
Ângulo Goníaco	22° $\pm$ 4	25°	
Proporção 1:1 Aos 11 anos	Base Ant. Crânio (S- N)	71 $\pm$ 3mm	71mm
	Corpo Mand. (Goc-Me)	71 $\pm$ 3mm	85mm

Figura 72 – Resultados da análise de integração de tecidos moles e duros.

Na análise de integração de tecidos moles e duros as conclusões foram:

- Terços da face proporcionais - Mesofacial
- Lábio superior, lábio inferior, mento mole e sínfise protruídos – Padrão III
- Classificação Esquelética: Classe III
- Ângulos Modificados por Suzuki: rotação horária da mandíbula no ângulo Goníaco - Vertical
- Incisivo superior levemente intruído
- Corpo mandibular aumentado.

#### 4.2 - Proposta de tratamento

A proposta de tratamento consistiu em:

- Expansão rápida da maxila (ERM) assistida por mini-implantes (MARPE) + Máscara facial.
- Alinhamento e Nivelamento com aparelho ortodôntico convencional.

Após a proposta de tratamento ser aceita pela responsável da paciente, iniciou-se o tratamento.

### 4.3 – Desenvolvimento clínico

O tratamento iniciou com adaptação das bandas ortodônticas nos dentes 16 e 26 e moldagem de transferência com alginato para confecção do aparelho MARPE (Figura 73).



Figura 73 – Aparelho pronto para instalação.

Após a confecção, foram realizadas manobras para instalação do aparelho, que consistem em: Prova do aparelho, anestesia infiltrativa próxima a sutura palatina (Figura 74), Corticotomia, que é um procedimento que inclui uma série de furos circulares ao longo da sutura palatina mediana. Esses furos foram feitos com uma broca redonda de 1,5 mm espaçada 2 mm distante um do outro (FISHER, Angle Orthodontist, v. 77, n.3, 2007.). Os limites anatômicos foram respeitados e delimitados 2 mm a partir da papila naso palatina até o platô horizontal dos ossos palatinos (Figura 75), cimentação das bandas e inserção de 4 mini-implantes (Peclab, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), 2 anteriores (1,8 mm de diâmetro x 7 mm de rosca x 4 mm transmucoso), inseridos no palato duro, aproximadamente 1 mm da sutura palatina mediana e 2 posteriores (1,8 mm de diâmetro x 5 mm de rosca x 4 mm transmucoso), inseridos aproximadamente 2 mm do palato mole, perto da área de resistência. (Figura 76).



Figura 74 – Anestesia próxima a sutura palatina.

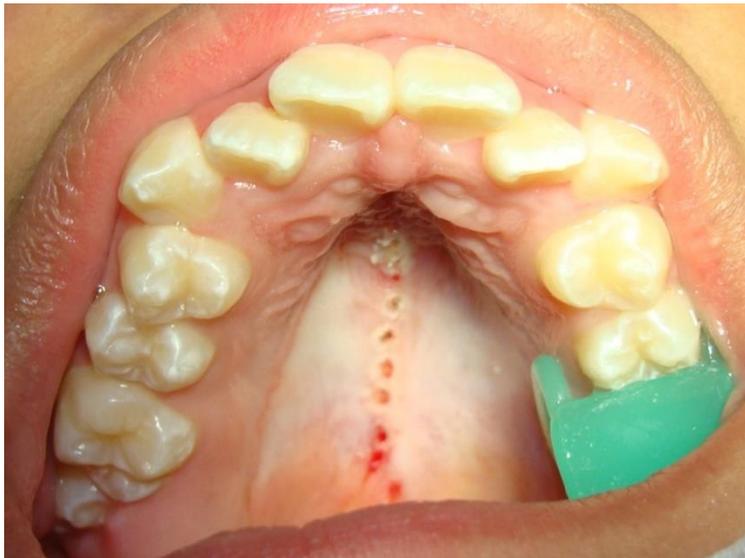


Figura 75 – Corticotomia.

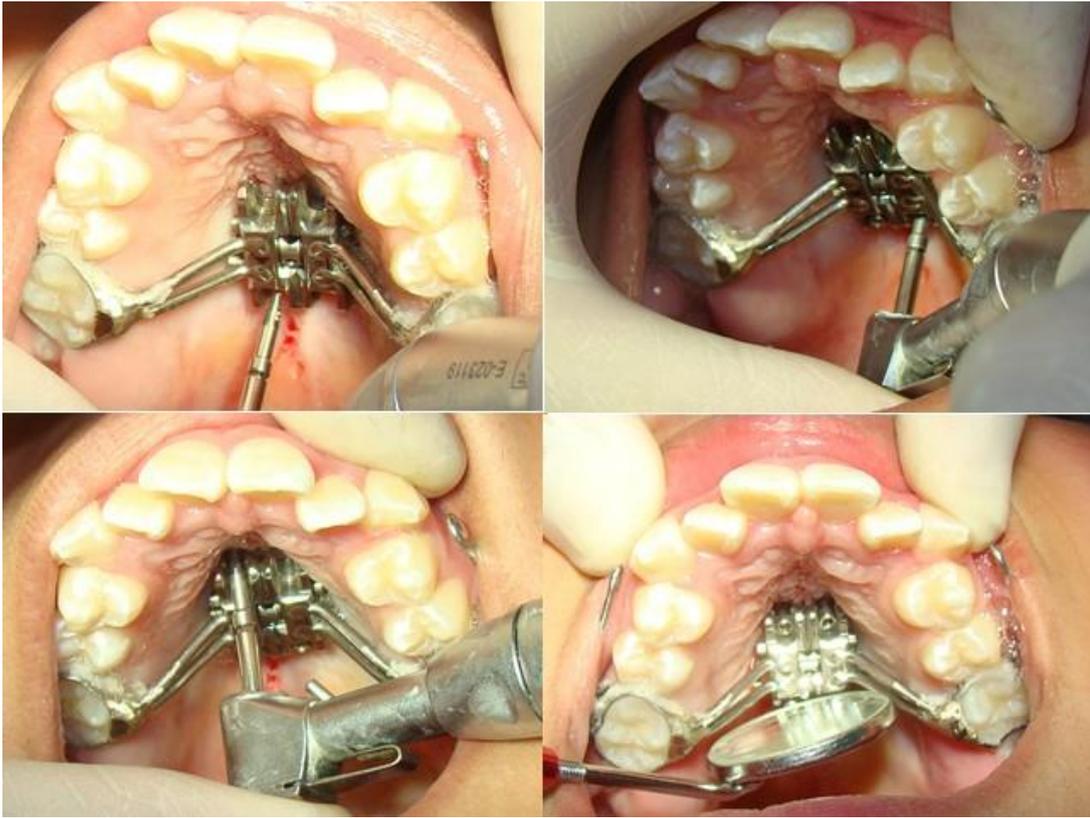


Figura 76 – Instalação dos mini-implantes.

Foram realizadas três ativações imediatas (1/4 de volta cada), seguido de duas ativações diárias (1/4 de volta cada), durante 10 dias. Após essas ativações, foi constatada abertura de sutura palatina através de tomografia computadorizada (Figuras 77 e 78) e correção da mordida cruzada posterior (Figura 79 e 80), assim, o aparelho foi travado.

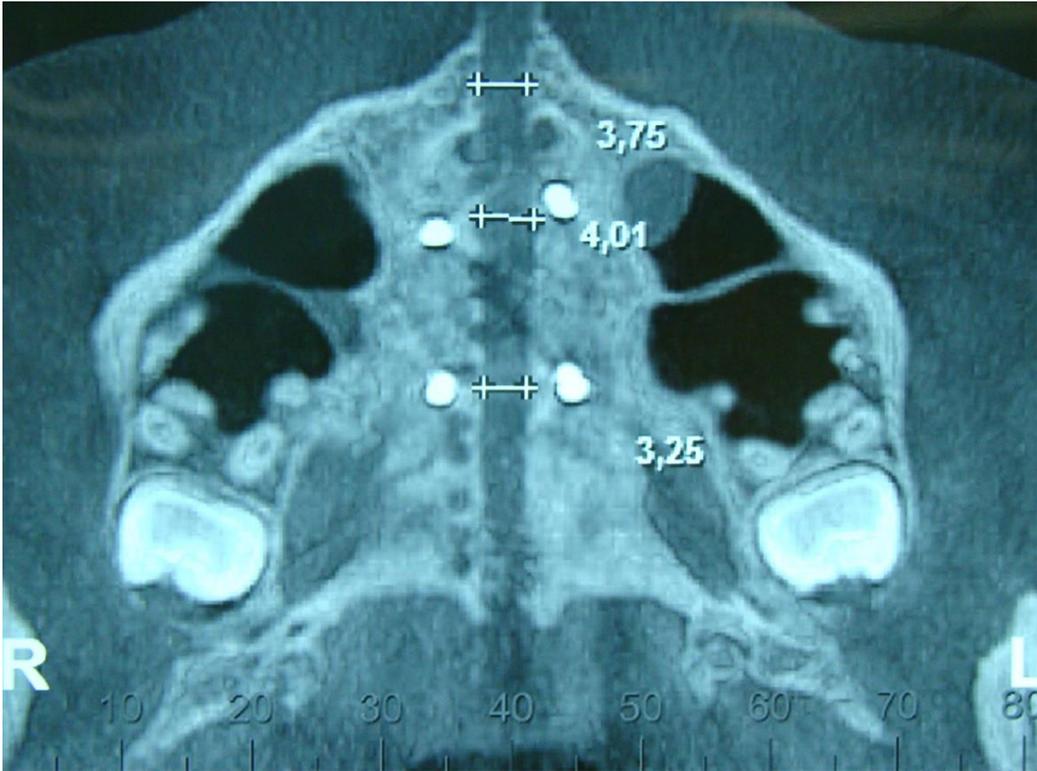


Figura 77 – Tomografia computadorizada comprovando abertura de sutura palatina.



Figura 78 – Tomografia computadorizada comprovando abertura de sutura palatina.



Figura 79 – Fotos intra-orais pós expansão.



Figura 80 – Fotos oclusais pós expansão.

A máscara de Petit (Morelli, Sorocaba, São Paulo, Brasil) foi instalada para protração da maxila, com elásticos 5/16 médio. 1 elástico preso no gancho do MARPE e no primeiro espaço da máscara. 2 elásticos presos no tubo da banda e no segundo espaço da máscara (Figuras 81 e 82), utilizando uma força de 400g por lado (Maino *et al.* 2018). Foi necessário o uso da máscara durante 15 dias para

obter o resultado esperado (aumento do overjet). Em conjunto, o aparelho fixo foi instalado para ajudar a resolver o apinhamento dentário.

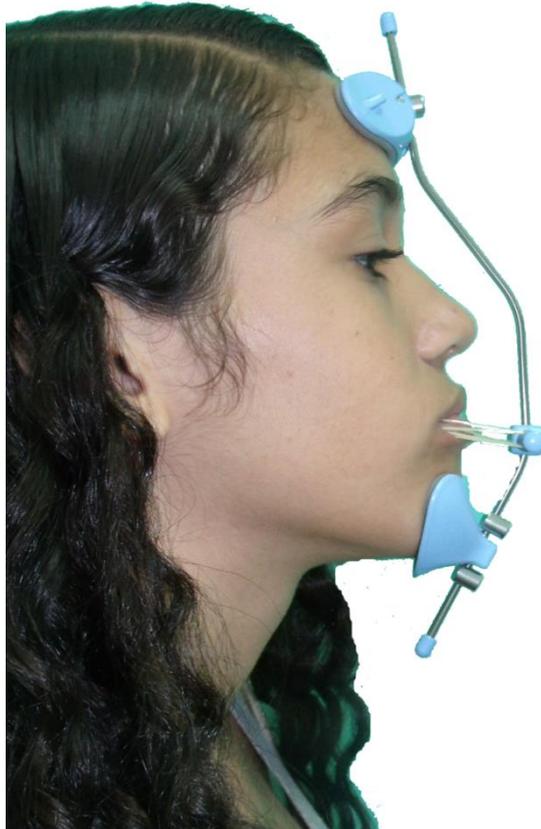


Figura 81 – Máscara de Petit instalada.

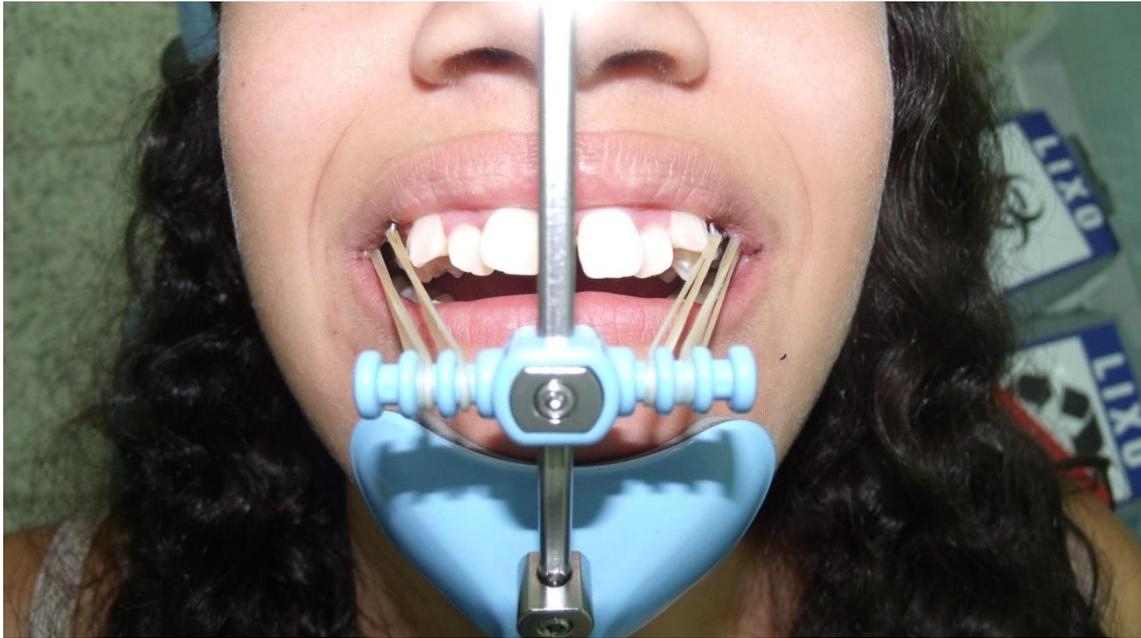


Figura 82 – Elásticos posicionados no aparelho e na máscara de Petit.

#### 4.4 – Reestudo.

Após o término das ativações do MARPE e uso da máscara de Petit, foi feita uma nova telerradiografia e novo traçado cefalométrico de Ricketts para reestudo, com os seguintes resultados: (Figuras 83, 84, 85 e 86)



Figura 83 – Telerradiografía para reestudo.

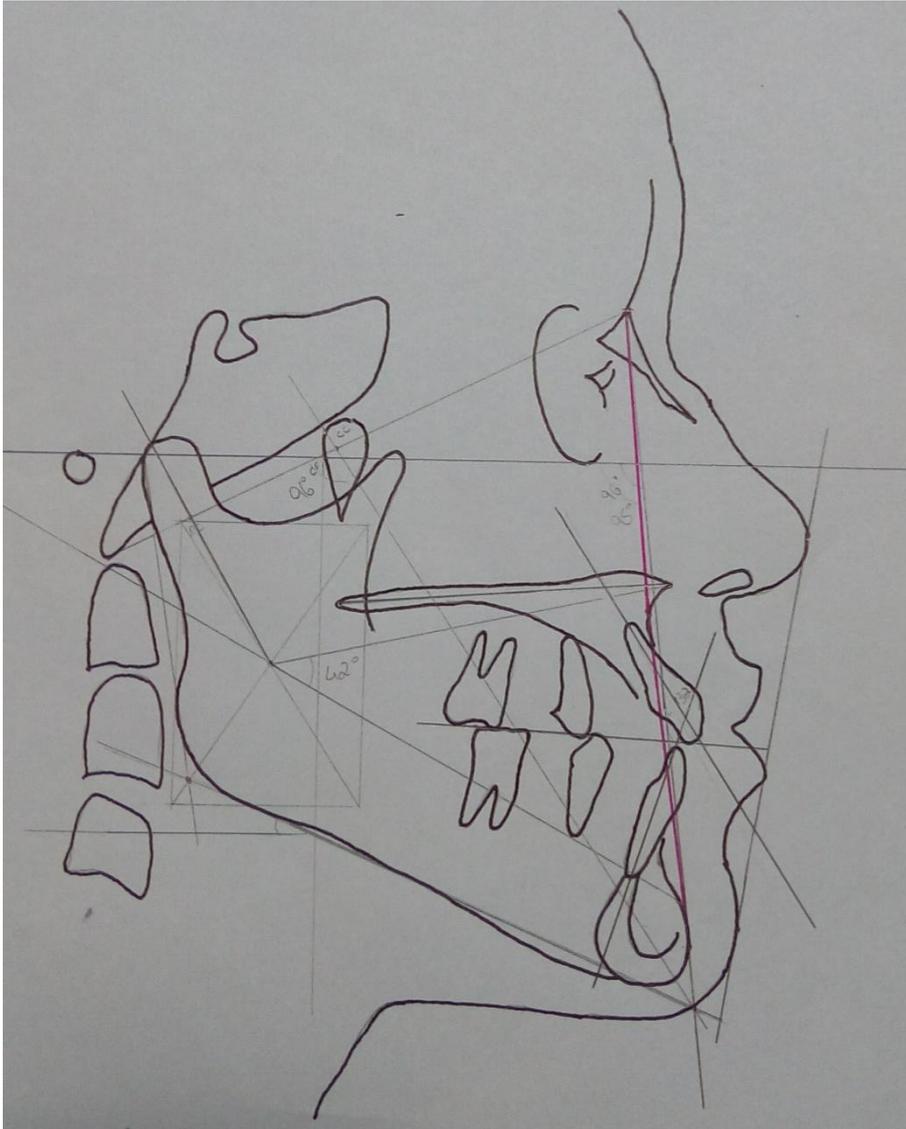


Figura 84 – Traçado cefalométrico de Rickets de reestudo.

A- Relação Maxilo-mandibular				
	Norma	D.P.	Obtido	
<b>Conv. Ponto A</b>	2mm	±2	-1 mm – classe III esq	

B- Mandíbula				
	Norma Idade 12 anos	D.P.	Obtido	Diferença sinal
<b>Eixo Facial</b>	90°	±3	96°	6 : 3 = 2 ( + ) EF
<b>Prof. Facial</b>	88°	±3	96°	8 : 3 = 2,66 ( + ) PF
<b>Plano Mand.</b>	25°	±4	23°	2 : 4 = 0,5 ( + ) PM
<b>Alt. Facial Inf.</b>	47°	±4	42°	5 : 4 = 1,25 ( + ) AFAI
<b>Arco Mand.</b>	27,5°	±4	30°	2,5 : 4 = 0,62 ( + ) AM
<b>Índice Vert</b>				Total: 7,03 : 5 = 1,40

C- Maxila			
	Norma	D.P.	Obtido
<b>Prof. Maxilar</b>	90°	±3	95°

Dólido Severo	Dólido		Dólido Leve		Meso		Braqui		Braqui Severo
-2,0	-1,9	-1,0	-0,9	-0,5	-0,4	+0,4	+0,5	+0,9	+1,0

Figura 85 – Resultados da cefalometria de Ricketts de reestudo.

Na Cefalometria de Ricketts, as conclusões foram:

- Índice Vert: braquifacial severo.
- Classificação Esquelética: Classe III esquelética devido a protrusão mandibular.
- Maloclusão: relação inter-incisivos dentro da norma, incisivos inferiores levemente protruídos e vestibularizados, incisivos superiores levemente protruídos e molares superior e inferior mesializados.

<b>D- Dentes</b>			
	Norma	D.P.	Obtido
Pos. Inc. Inf. 1-APo	1mm	±2mm	2mm (levemente protruídos)
Incl. Inc. Inf. 1-APo	22°	±4°	25° (vestibularizados)
Pos. <u>6</u> -Ptv	Idade + 3	15	22 (molar superior mesializado)
Inter-incisivo <u>1</u> .1	130°	±6°	132° (dentro da norma)
Plano Oclusal – 1	1mm	----	1mm (dentro da norma)
Pos. Inc. Sup. <u>1</u> -APo	4mm	±2mm	5mm (levemente protruído)
Incl. Inc. Sup. <u>1</u> -APo	28°	±4°	27° (dentro da norma)
Pos. 6-Ptv	Idade + 6	18	27mm (molar inf mesializado)
<b>E- Perfil Mole</b>			
	Norma	D.P.	Obtido
Prot. Lábio Inf.	-2mm	±2mm	0mm (levemente protruído)

Figura 86 – Resultados da cefalometria de Ricketts de reestudo.

Na análise de integração de tecidos duros e moles de reestudo obtivemos o seguinte traçado e resultado: (Figuras 87, 88 e 89).

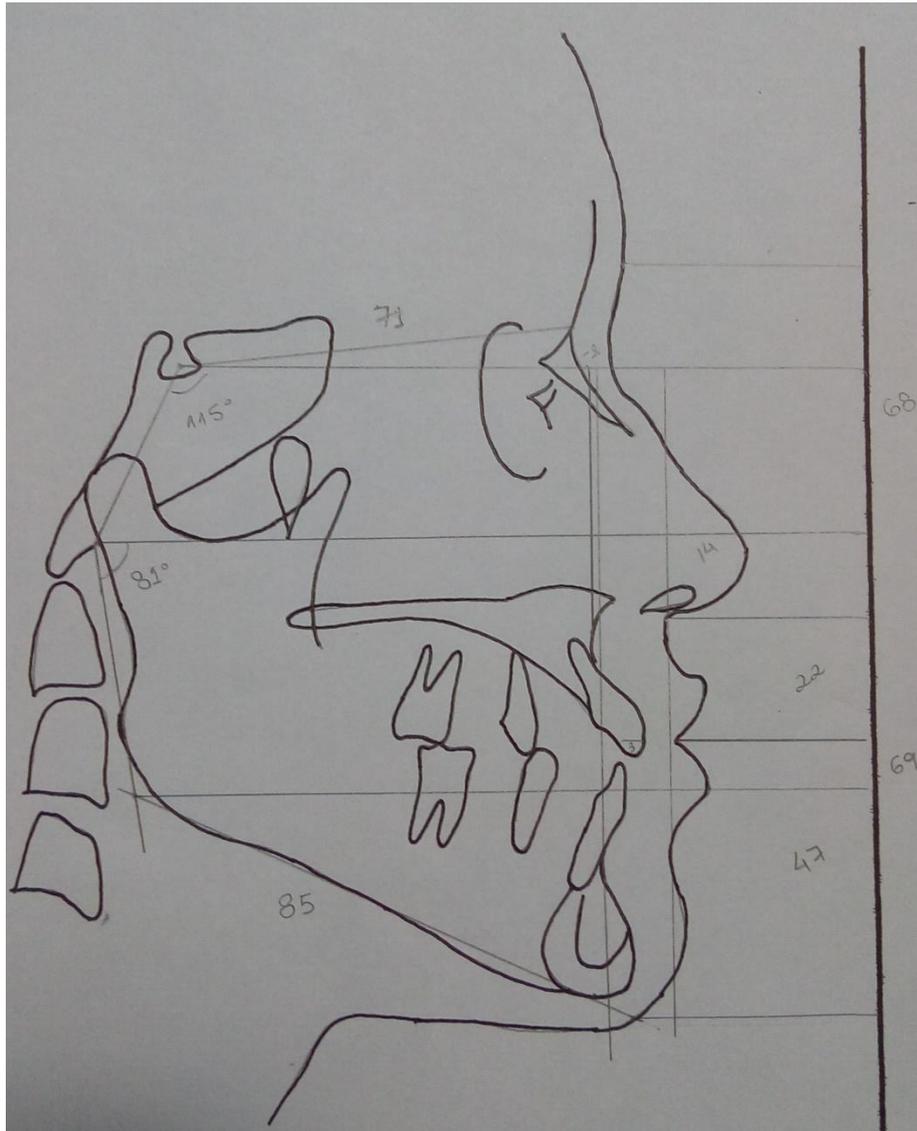


Figura 87 – Traçado de análise de integração de tecidos moles e duros de reestudo.

Grandezas	Norma	Obtido
1/3 médio		68mm
1/3 inferior		69mm
Altura lábio superior	20 a 22 mm	22mm
Altura do lábio inferior	40 a 44 mm	47mm
Proporção do 1/3 inferior (Sn- St sup. e St inf-Me mole)	1:2	desproporcionais
GAP	0 mm	0mm
Projeção do nariz	16 a 20 mm	14mm (pouca projeção)
Projeção do lábio superior	2 a 5 mm	6mm (muita projeção)
Projeção do lábio inferior	0 a 3 mm	7mm (muita projeção)
Projeção do mento mole	-4 a 0 mm	2mm (muita projeção)

Figura 88 – Resultados do traçado da análise de integração de tecidos moles e duros de reestudo.

<b>Grandezas</b>	<b>Norma</b>		<b>Obtido</b>
Wits Verdadeiro	4 mm $\pm$ 2		-1mm (CI III esq.)
Projeção da sínfise	2 mm $\pm$ 2		4mm (muita projeção)
Ângulo Sela	115° $\pm$ 2		115°
Ângulo Articular	80° $\pm$ 2		81°
Ângulo Goníaco	22° $\pm$ 4		25°
Proporção 1:1 Aos 11 anos	Base Ant. Crânio (S-N)	71 $\pm$ 3mm	71mm
	Corpo Mand. (Goc-Me)	71 $\pm$ 3mm	85mm

Figura 89 - Resultados do traçado da análise de integração de tecidos moles e duros de reestudo.

Após serem feitos o traçado cefalométrico de Ricketts e o traçado cefalométrico de Ricketts de reestudo, foi feita uma sobreposição de imagens (Figura 90).

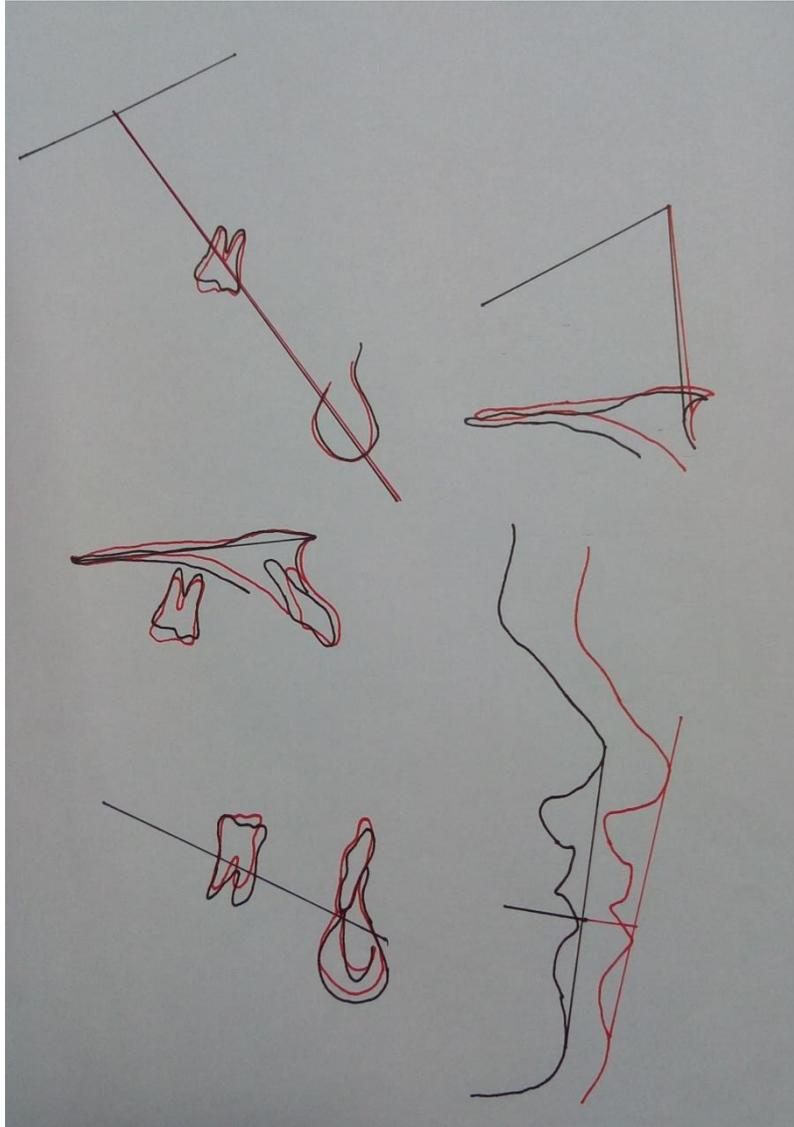


Figura 90 – Sobreposição de imagens cefalométricas.

Pode-se concluir que houve protrusão da maxila, pelo avanço do ponto A e não houve alterações na direção de crescimento mandíbula.

Após 7 meses de contenção o aparelho MARPE foi removido. Foram obtidas fotos intra-orais, oclusais e extra-orais. (Figuras 91, 92 e 93)

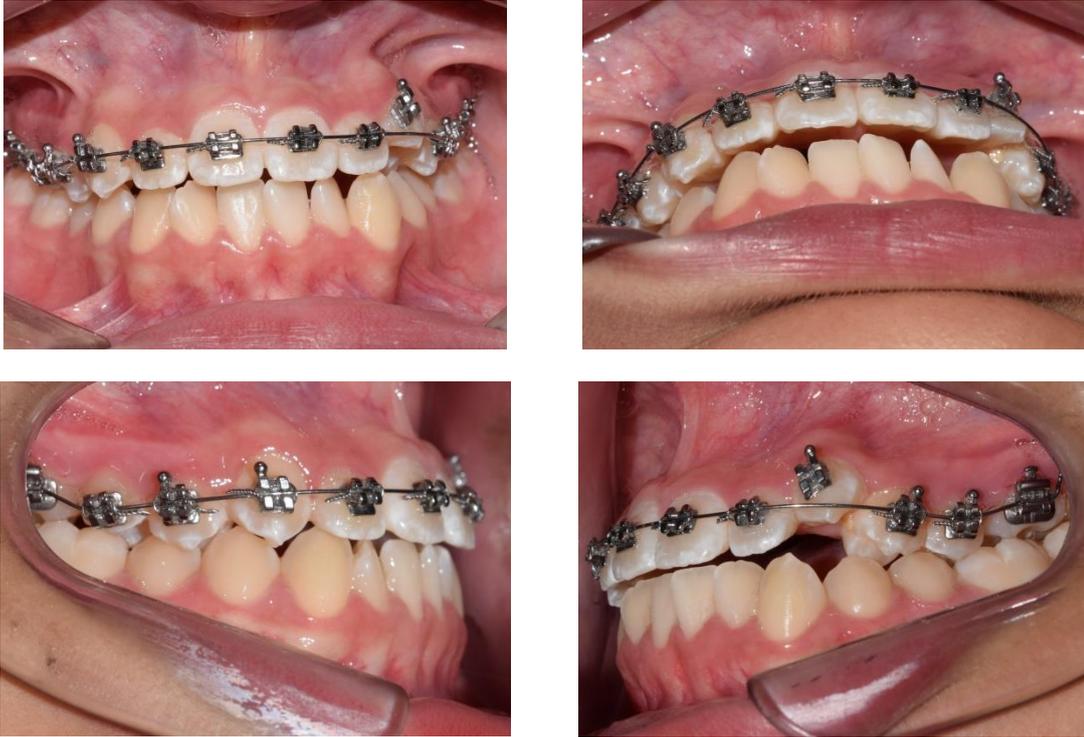


Figura 91 – Fotos intra-orais, 7 meses após expansão.



Figura 92 – Fotos oclusais, 7 meses após expansão.



Figura 93 – Fotos extra-orais, 7 meses após expansão.

## 5. DISCUSSÃO.

A deficiência transversal da maxila é uma maloclusão altamente prevalente presente em todas as faixas etárias, desde a dentição primária até a dentição permanente. Aproximadamente 18% dos pacientes com dentição mista têm atresia maxilar. A idade é considerada um fator importante para tratamento com expansão rápida da maxila, os pacientes em crescimento, podem ser tratados com uma expansão rápida palatina convencional (Carlson *et al.*, 2016; Brunetto *et al.*, 2017; Lim *et al.*, 2017).

Entretanto, aparelhos de expansão rápida palatina convencionais transmitem as forças de expansão através dos dentes, causando efeitos indesejáveis como falha ou expansão esquelética limitada (Seo *et al.*, 2015; Park *et al.*, 2016 e Cunha *et al.*, 2017), inclinação do osso alveolar (Yurtadur *et al.*, 2015 e Carlson *et al.*, 2016), vestibularização dos dentes de apoio (Garib *et al.*, 2007; Seo *et al.*, 2015; Carlson *et al.*, 2016 e Park *et al.*, 2016.), efeitos iatrogênicos nos tecidos periodontais (Yilmaz *et al.*, 2015; Yurtadur *et al.*, 2015 e Cunha *et al.*, 2017.), reabsorções radiculares (Yilmaz *et al.*, 2015; Yurtadur *et al.*, 2015; Park *et al.*, 2016 e Cunha *et al.*, 2017), deiscências vestibulares do osso alveolar (Seo *et al.*, 2015; Yurtadur *et al.*, 2015 e Park *et al.*, 2016), recessão gengival nos dentes de sustentação (Yilmaz *et al.*, 2015.), podendo levar a rotação no sentido horário da mandíbula e abertura da mordida (Carlson *et al.*, 2016) e estabilidade questionável a longo prazo (Cunha *et al.*, 2017) . Esses efeitos são observados principalmente em pacientes mais velhos, com interdigitação mais rígida da sutura palatina mediana (Carlson *et al.*, 2016 e Park *et al.*, 2016).

A fim de superar os esses efeitos dento-alveolares e maximizar o potencial de expansão do esqueleto, uma técnica não cirúrgica de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE, do inglês *miniscrew-assisted rapid palatal expansion*), é sugerida como um método alternativo para que a força aja diretamente na maxila, gerando forças laterais próximo a sutura palatina mediana, apoiando minimamente na dentição, minimizando o efeito ortodôntico, potencializando o efeito ortopédico (Garib *et al.*, 2007; Yurtadur *et al.*, 2015 e Carlson *et al.*, 2016), o ganho no perímetro do arco dentário, a estabilidade da expansão e a preservação da anatomia e saúde periodontais em longo prazo (Garib

*et al.*, 2007). Os aparelhos de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante também são indicados para pacientes com ausência de dentes decíduos ou pré-molares com raízes pouco desenvolvidas (Yilmaz *et al.*, 2015). Por ser um aparelho osso-suportado, pode ser uma alternativa para expandir o osso basal sem intervenção cirúrgica em adultos jovens (Carlson *et al.*, 2016; Park *et al.*, 2016; Brunetto *et al.* e 2017 e Lim *et al.* 2017).

Quanto ao aparelho de expansão, autores como Seo *et al.* (2015), Yilmaz *et al.* (2015) e Yurttadur *et al.* (2015) utilizaram aparelho osso-suportado, em que são colocados mini-implantes no palato e um dispositivo de expansão de acrílico é colado nesses mini-implantes. Sendo que, os dois primeiros autores utilizaram 4 mini-implantes e o último somente 2 mini-implantes. Já Carlson *et al.* (2016) e Brunetto *et al.* (2017) utilizaram um aparelho apoiado a bandas nos primeiros molares, com expansor e quatro mini-implantes no palato, este mesmo aparelho foi utilizado no caso clínico apresentado. Os autores Park *et al.* (2016), Cunha *et al.* (2017), Lim *et al.* (2017) elegeram a confecção do MARPE a partir de um expansor Hyrax convencional apoiado em quatro mini-implantes, com bandas nos primeiros molares e primeiros pré-molares. Al-Mozany *et al.* (2017) utilizaram um aparelho apoiado a dois mini-implantes com cobertura oclusal de primeiro molar a primeiro pré-molar. Gurgel *et al.* (2018), elegeram a confecção do MARPE partir de um Hyrax modificado apoiado em 4 mini-implantes, que tem apoio em bandas nos primeiros molares com um fio de extensão nos segundos e primeiros pré-molares, utilizando-os como dente de suporte também.

Houve muita diversidade na escolha dos mini-implantes, Carlson *et al.* (2016) e Gurgel *et al.* (2018), utilizaram mini-implantes de 1,5 mm de diâmetro x 11 mm de comprimento, porém Gurgel *et al.* (2018) utilizaram esse mini-implante somente na região anterior, na região posterior utilizou mini-implantes de 1,5 mm de diâmetro x 7 mm de comprimento. Park *et al.* (2016), Lim *et al.* (2017) e Cunha *et al.* (2017) utilizaram mini-implantes diâmetro 1,8 mm de diâmetro x 7 mm de comprimento, porém o terceiro autor utilizou 1,8 mm de diâmetro x 8 mm na região anterior. Os mini-implantes utilizados por Yilmaz *et al.* (2015) foram de 1,6 mm de diâmetro x 7 mm de comprimento, Yurttadur *et al.* (2015) utilizaram mini-implantes de 1,6 mm de diâmetro x 10 mm de comprimento e Seo *et al.* (2015) utilizaram mini-implantes de 1,8 mm diâmetro x 8,5 mm de comprimento. No caso clínico

apresentado foi utilizado mini-implantes de 1,8 mm diâmetro x 11 mm de comprimento na região anterior e 1,8 mm de diâmetro x 9 mm de comprimento na região posterior.

Em relação a ativação do parafuso disjuntor, foram constatados diferentes protocolos de ativação. Seo *et al.* (2015), Park *et al.* (2016), Cunha *et al.* (2017) e Lim *et al.* (2017) fizeram uso da ativação de  $\frac{1}{4}$  de volta por dia. Yilmaz *et al.* (2015), Yurttadur *et al.* (2015) e Carlson *et al.* (2016) recomendaram ativações de  $\frac{2}{4}$  de volta por dia para superar a resistência das suturas, após Yurttadur *et al.* (2015) e Carlson *et al.* (2016) utilizaram  $\frac{1}{4}$  de volta por dia até o déficit ser corrigido e Yilmaz *et al.* (2015)  $\frac{1}{4}$  de volta a cada três dias. Os autores Brunetto *et al.* (2017) e Gurgel *et al.* (2018), recomendaram a ativação de  $\frac{2}{4}$  de volta por dia, com a diferença que o primeiro autor, na instalação do aparelho utilizou  $\frac{3}{4}$  de volta imediatas, este foi o protocolo de ativação utilizado em nosso relato de caso clínico também. Al-Mozany *et al.* (2017) utilizaram um protocolo chamado Alt-RAMEC, em que o parafuso expensor é ativado, alternando uma semana de expansão com 1 semana de constrição por 9 semanas, que consiste em alternações de 4 ativações por dia para expansão durante 1 semana seguido de 4 ativações por dia para constrição por 1 semana. No final da quinta semana o aparelho expensor foi ativado até atingir a expansão desejada.

Al-Mozany *et al.* (2017) e Maino *et al.* (2018) relataram casos clínicos de pacientes em crescimento, que apresentavam maloclusão de Classe III com maxila atrésica e retruída, necessitando assim de expansão e protração. Após expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes, Al-Mozany *et al.* (2017) utilizaram elásticos de Classe III ancorados em osso por tempo integral, distribuindo 400 g por lado para a protrair a maxila, quando o overjet positivo foi alcançado, a protração cessou e os objetivos do tratamento foram alcançados em todos os pacientes dentro de 8,5 semanas de protração. Já com os autores Maino *et al.* (2018) a protração maxilar foi conseguida com uso de máscara facial, usada 14 horas por dia durante 4 meses. Os elásticos de protração (400 g por lado) foram anexados em braços soldados na vestibular do aparelho perto dos caninos superiores, com uma inclinação para baixo e para frente a  $30^\circ$  do plano oclusal. Em nosso relato de caso clínico, também utilizamos máscara facial, a máscara selecionada foi a máscara de Petit (Morelli, Sorocaba, São Paulo, Brasil), utilizando elásticos presos ao aparelho e

a máscara, que fizeram força de 400 g por lado, foi necessário o uso da máscara durante 15 dias para obter o resultado esperado (aumento do overjet).

Em nosso trabalho e no de outros autores (Garib *et al.*, 2007; Seo *et al.*, 2015; Yilmaz *et al.*, 2015; Yurttadur *et al.*, 2015; Carlson *et al.*, 2016; Park *et al.*, 2016; Al-Mozany *et al.*, 2017; Brunetto *et al.*, 2017; Cunha *et al.*, 2017; Lim *et al.*, 2017 e Gurgel *et al.*, 2018) foi demonstrado por meio dos casos clínicos apresentados, sucesso na correção da discrepância transversal da maxila utilizando o aparelho de expansão rápida da maxila assistida por mini-implante (MARPE). Entretanto, Lim *et al.* (2017) afirmaram que em pacientes com osso alveolar fino na região do primeiro pré-molar e nível da crista alveolar baixo antes da expansão, pode haver possibilidade de deiscência alveolar e Park *et al.* (2016) relataram que a inclinação vestibular dos dentes superiores como consequência do uso de MARPE podem levar a diminuição da espessura do osso alveolar vestibular e altura da crista óssea.

## 6. CONCLUSÃO.

Podemos concluir que a expansão com MARPE:

- É um tratamento efetivo para a correção da discrepância transversal da maxila, pois pode separar a sutura palatina mediana e alcançar uma expansão transversal bem-sucedida da maxila
- Pode ser realizada em pacientes jovens e adulto jovens.
- Potencializa o efeito ortopédico, o ganho no perímetro do arco dentário, a estabilidade da expansão e a preservação da anatomia e saúde periodontais em longo prazo
- Também pode ser associada a utilização de máscara facial em pacientes com maloclusão de Classe III.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MOZANY, S. A.; DALCI, O.; ALMUZIAN, M.; GONZALEZ, C.; TARRAF, N. E.; DARENDELILER, M. A. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. **Progress in Orthodontics**. v. 18, n.1, p. 40, Dec 2017.

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

CARLSON, C.; SUNG, J.; MCCOMB, R. W.; MACHADO, A. W.; MOON, W. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 149, p. 716-728, 2016.

CUNHA, A. C.; LEE, H.; NOJIMA, L. I.; NOJIMA, M. C. G.; LEE, K. J. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. **Dental Press J Orthod**. v. 22, n. 3, p. 97-108, May-June, 2017.

FISCHER, T. J. Orthodontic Treatment Acceleration with Corticotomy-assisted Exposure of Palatally Impacted Canines. **Angle Orthodontist**. v. 77, n. 3, p. 417-420, 2007.

GARIB, D. G.; NAVARRO, R. L.; FRANCISCHONE, C. E.; OLTRAMARI, P. V. P. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. **Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial**. Maringá, v. 12, n. 3, p. 75-81, Maio/Jun, 2007.

GURGEL, J. A.; PINZAN-VERCELINO, C. R. M. Opções de tratamento para a discrepância transversal da maxila no adulto. **Orthod. Sci. Pract**. Jan 2017.

GURGEL, J. A.; PEREIRA, A. L. P.; PINZAN-VERCELINO, C. R. M.; PINHEIRO, D. D. Aspectos clínicos da expansão rápida da maxila ancorada em mini-implantes: relato de caso. **Rev. Clin Ortod Dental Press**. Maringá, v. 17, n. 3, p. 55-64, Jun/Jul. 2018.

LIM, H. M.; PARK, Y. C.; LEE, K. J.; KIM, K. H.; CHOI, Y. J. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **Korean J. Orthod.** v. 47, n. 5, p. 313-322, April, 2017.

MAINO, G.; TURCI, Y.; ARREGHINI, A.; PAOLETTO, E.; SICILIANI, G.; LOMBARDO, L. Skeletal and dentoalveolar effects of hybrid rapid palatal expansion and facemask treatment in growing skeletal Class III patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.** Ferrara and Thiene, Italy, v. 153, n. 2, p. 262-268, February 2018.

MOYERS, R. E. Classificação e terminologia da má-oclusão. **Ortodontia.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 156-157, 1991.

PARK, J. J.; PARK, Y. C.; LEE, K. J.; CHA, J. Y.; TAHK, J. H.; CHOI, Y. J. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. **Korean J. Orthod.** v. 47, n. 2, p. 77-86, July, 2016

SEO, Y.; CHUNG, K.; KIM, S.; NELSON, G. Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with asymmetry using a bone-borne rapid maxillary expander. **Angle Orthodontist.** v. 85, n. 2, p. 322–334, 2015.

SUZUKI, H.; MOON, W.; PREVIDENTE, L. H.; SUZUKI, S. S.; GARCEZ, A. S.; CONSOLARO, A. Expansão Rápida da Maxila Assistida com Mini-implantes ou MARPE: em busca de um movimento ortopédico puro. **Rev Clín Ortod Dental Press.** Maringá, v. 15, n. 1, p. 110-125, Fev/Mar; 2016.

VIGORITO, J. W. Mordidas cruzadas: descruzadores de mordida. **Ortodontia clínica preventiva.** 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, p. 169-205, 1986.

YILMAZ, A.; ARMAN- ÖZÇIRPICI, A.; ERKEN, S. POLATÖZSOY, Ö. Comparison of short-term effects of miniimplant-supported maxillary expansion appliance with two conventional expansion protocols. **European Journal of Orthodontics.** p. 556-564, January, 2015.

YURTTADUR, G.; ILERI, Z.; AKIN, M. Hybrid rapid palatal expansion with two mini screws: a case report. **Turkish J. Orthod.** v. 28, p. 64-70, May, 2015.