

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

Michelle Lopes Ramos Cruz

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-IMPLANTES (MARPE) -  
RELATO DE CASO**

**RECIFE**

**2020**

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

Michelle Lopes Ramos Cruz

**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-IMPLANTES (MARPE) -  
RELATO DE CASO**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE / CPGO, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Ortodontia.

Área de Concentração: Ortodontia

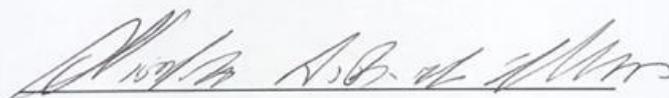
Orientador: Prof.Ms. Nivaldo Oliveira

**RECIFE**

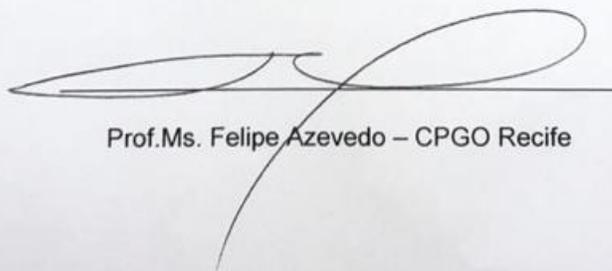
**2020**

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Artigo intitulado “EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-  
IMPLANTES (MARPE) - RELATO DE CASO” de autoria da aluna Michelle Lopes  
Ramos Cruz, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes  
professores:



Prof. Ms. Nivaldo Oliveira - CPGO Recife



Prof. Ms. Felipe Azevedo – CPGO Recife

Recife, 20 de janeiro de 2020

## EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-IMPLANTES (MARPE) - RELATO DE CASO

Michelle Lopes Ramos Cruz

Nivaldo Oliveira

### RESUMO

A expansão rápida da maxila pode ser indicada para pacientes que se encontram no final da fase de crescimento da puberdade, bem como para pacientes adultos com maxila atrésica. O objetivo deste relato de caso é apresentar os resultados de um tratamento realizado através da técnica MARPE (do inglês miniscrew-assisted rapid palatal expansion) em paciente adulto, sem extrações. Paciente do sexo feminino, 31 anos, apresentando uma deficiência transversa da maxila, expressa por uma mordida cruzada que se estendia do incisivo lateral direito até a região de molares direitos e uma mordida topo a topo que se estendia do incisivo lateral esquerdo até o segundo pré-molar esquerdo; uma relação de classe III de caninos direito e esquerdo e classe III de molares do lado esquerdo, sendo ausente o primeiro molar inferior direito. Foi confeccionado o aparelho MARPE e adaptado com 4 mini-implantes inseridos na região paramediana do palato. A deficiência transversa da maxila foi resolvida com um aumento na largura dos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores. O MARPE é uma modalidade de tratamento eficaz para correção de discrepâncias transversais em pacientes adultos, proporcionando expansão maxilar ao nível de sutura palatina mediana, e considerável diminuição dos efeitos colaterais dentoalveolares.

**Palavras-chaves:** Miniparafusos, Microparafuso, Mini-implante, Expansão palatina, Marpe, Ortodontia.

## 1 INTRODUÇÃO

A expansão rápida da maxila pode ser indicada para pacientes que se encontram no final da fase de crescimento da puberdade, bem como para pacientes adultos com maxila atrésica, sendo muitas vezes uma solução de tratamento alternativa ao tratamento cirúrgico. Quando associada a aparelhos de protração maxilar, pode maximizar os efeitos esqueléticos desses (SUZUKI et al., 2016).

A prevalência da deficiência transversa da maxila é de 8%, com boa parte relacionada às dentições decídua e mista e poucos casos relacionados a pacientes ortodônticos adultos e a causa da constricção maxilar é multifatorial (MacGINNIS et al., 2014).

Esse tipo de má oclusão é desenvolvida mais comumente durante o crescimento e desenvolvimento facial e, quando não tratada, provavelmente afetará a dentição permanente, sendo baixa a taxa de correção espontânea. Sendo sua etiologia multifatorial, apresentam-se como principais fatores os distúrbios miofuncionais do sistema estomatognático, geralmente associados a hábitos deletérios, como a sucção digital e mal posicionamento da língua, que facilitam a constricção do arco. Além disso, fatores genéticos e hereditários podem determinar o desenvolvimento de deficiências transversais da maxila (BRUNETTO et al., 2017).

Sabe-se que a expansão rápida palatina não-cirúrgica pode produzir efeitos colaterais indesejados quando usada em pacientes esqueleticamente maduros, como inclinação dos dentes posteriores, reabsorção de raízes bucais e fenestração do córtex bucal (SEONG et al., 2018). Para minimizar esses efeitos colaterais dentários, que provavelmente aumentam o risco de recidiva, aparelhos de ERM, associados a ancoragem esquelética, foram introduzidos (WILMES et al., 2014).

Entre as várias opções de aparelhos disjuntores, tem-se sugerido, nos últimos anos, o MARPE (Miniscrew-Assisted Rapid Palatal Expander), que tem sido modificado, a fim de identificar suas vantagens operatórias e os resultados obtidos na rotina clínica (SUZUKI et al., 2016).

Suzuki et al. (2016) enfatizam a necessidade de buscar cada vez mais novos meios e aparelhos voltados para a expansão palatal, para que se possa avançar nessa técnica, trazendo melhores resultados para os pacientes.

O objetivo deste relato de caso foi apresentar os resultados de um tratamento realizado com a técnica MARPE (do inglês miniscrew-assisted rapid palatal expansion) em paciente adulto, sem extrações.

## **2 RELATO DE CASO CLÍNICO**

### **2.1 Diagnóstico**

Uma paciente do sexo feminino, leucoderma, 31 anos, compareceu ao Centro de Pós Graduação em Odontologia (CPGO), na cidade de Natal-RN, com a queixa principal relacionada à “mordida torta e parte de cima curta” (SIC). Sem alterações sistêmicas, ausência de hábitos deletérios e com boa higiene bucal. A análise facial mostrou uma face simétrica, terços faciais equilibrados e um perfil que evidenciava uma protrusão mandibular. A linha média superior era levemente desviada para direita e a linha média inferior do dente era 4,0 mm desviada para o lado direito em relação ao plano facial sagital. No exame clínico intraoral e na análise dos modelos de gesso, foi diagnosticado deficiência transversa da maxila, expressa por uma mordida cruzada, que se estendia do incisivo lateral direito até a região de molares direitos e uma mordida topo a topo que se estendia do incisivo lateral esquerdo até o segundo pré-molar esquerdo; uma relação de classe III de caninos direito e esquerdo e classe III de molares do lado esquerdo, sendo ausente o primeiro molar inferior direito; incisivos inferiores lingualizados; overjet de 1mm e overbite de 0 mm. A análise radiográfica evidenciou terceiros molares superiores direito e esquerdo inclusos e terceiro molar inferior esquerdo semi-incluso. (Fig 5). A análise cefalométrica mostrou padrão esquelético de classe III ( $ANB = -1,81^\circ$ ), bases ósseas mal posicionadas entre si, protrusão mandibular e tendência ao crescimento vertical (paciente dolicofacial), ( $SN: GoMe = 35,93^\circ$ ), incisivos superiores vestibularizados e incisivos inferiores lingualizados ( $IMPA=72^\circ$ )

### **2.2 Objetivos do tratamento e Alternativas**

Os objetivos do tratamento foram: 1) Corrigir a discrepância transversal e a mordida cruzada; 2) Gerenciar discrepâncias e melhorar formato dos arcos superior e

inferior; 3) Correção de overjet, overbite e linha média; 4) Estabelecer uma relação molar e canina bilateral Classe I. A técnica de expansão palatina rápida, cirurgicamente assistida (SARPE), revela-se como uma alternativa eficiente para correção de discrepâncias transversais esqueléticas em pacientes adultos e essa técnica foi inicialmente proposta à paciente. Entretanto, devido ao alto custo global do tratamento e receio da paciente quanto a possíveis complicações de um procedimento cirúrgico, essa opção foi negada pela paciente e conseqüentemente desconsiderada do plano de tratamento. A fim de substanciar a opção por uma abordagem não-cirúrgica, uma alternativa eficaz deve prover expansão esquelética com efeitos colaterais dentoalveolares mínimos. Portanto, uma técnica de expansão rápida palatina assistida por mini-implantes (MARPE) foi sugerida para este caso, a fim de corrigir a discrepância transversal da maxila.

### **2.3 Evolução do Tratamento**

Foi realizado moldagem de transferência para confecção do aparelho MARPE. Esse aparelho é composto por um expansor Hyrax convencional, com ganchos de aço inoxidável passivamente adaptados no palato e soldados na base do parafuso Hyrax, localizados anteriormente nas rugas palatinas e posteriormente na área parassagital. Após adaptação e cimentação do aparelho MARPE, foram inseridos quatro mini-implantes ortodônticos HS MARPE (1,8 x 7 x 4mm), tendo devida atenção ao sutil desvio de septo diagnosticado no corte coronal da tomografia computadorizada feixe cônico realizada para diagnóstico. Os mini-implantes foram inseridos no centro dos ganchos sob anestesia local, não havendo nenhum relato de dor ou desconforto por parte da paciente no momento da inserção. Para minimizar desconfortos pós-operatórios, os mini-implantes foram cobertos com resina flow fotopolimerizável. O protocolo de ativação foi de um quarto de volta (0,2 mm), 1 vez pela manhã e 1 vez à noite, com um período total de ativação de 15 dias e um período de retenção de 4 meses. Durante as ativações, a paciente relatou presença de dor suave e estalido, entretanto, em nenhum momento, houve interrupção do tratamento. Ressaltamos ainda que devido ao volume de língua aumentado o aparelho gerou uma tatuagem marcada

na língua da paciente (Fig 9). A abertura da sutura palatina mediana foi confirmada com radiografia intraoral oclusal com filme periapical (Fig 10). Após o período de retenção, seguiu-se o tratamento ortodôntico com a instalação do aparelho autoligado 0,018 "x 0,022" (Morelli, Brasil) nos arcos maxilar e mandibular.

## 2.4 Resultados do Tratamento

A deficiência transversa da maxila foi resolvida com um aumento na largura dos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores (Fig. 8). O perfil facial dos tecidos moles foi mantido e a estética do sorriso foi melhorada. Exame clínico final da paciente evidenciou essa correção, bem como ausência de efeitos colaterais, como por exemplo inclinações dentárias consideráveis, reabsorções dentárias ou danos ao periodonto, denotando grande eficácia do tratamento da deficiência transversa maxilar, através da expansão rápida da maxila associada a mini-implantes ortodônticos.



Fig. 1- Fotografias iniciais Frontais e Lateral da face.



Fig. 2- Fotografias das arcadas lados direito e esquerdo.



Fig.3- Fotografias oclusais das arcadas superior e inferior.



Fig. 4- Fotografia frontal das arcadas.



Fig 5- Radiografia Panorâmica dos Maxilares Iniciais.



Fig 6- Teleradiografia Inicial



Fig 7- Fotografias imediatamente após instalação do MARPE.



Fig 8- Fotografias após expansão rápida da maxila com MARPE.



Fig 9- Tatuagem causada na língua pelo uso do MARPE.



Fig 10- Radiografia Periapical, evidenciando início da expansão maxilar.

### 3 DISCUSSÃO

A Expansão Rápida da Maxila (ERM) consiste no procedimento terapêutico que aumenta as dimensões transversais da maxila (IGLESIA et al., 2018) e corrige a discrepância do comprimento do arco (LEE et al., 2014). Seu tratamento, bastante complexo, demonstra ter efeitos na maxila nas três dimensões (LUDWIG et al., 2013).

A sutura palatina mediana tem margens ósseas interpostas por tecido conjuntivo denso e sua extensão vai além da união dos processos palatinos da maxila, mas envolve também os processos alveolares das maxilas e as lâminas horizontais dos ossos palatinos. Modificá-la implica influenciar áreas circunvizinhas (SUZUKI et al., 2016). Cunha et al. (2017) e MacGINNIS et al. (2014) acrescentam que, durante a expansão, a força aplicada contraria o equilíbrio e a resistência anatômica existente no processo dentoalveolar, sutura palatina mediana, suporte zigomaxilar e suturas circum-maxilares.

A ERM é bem indicada em tratamento da má oclusão de Classe III, ainda considerado um dos grandes desafios da Ortodontia, e vários métodos têm sido defendidos para o tratamento dessa condição. As modalidades de tratamento envolvem desde tratamentos ortopédicos dentofaciais, usando máscaras de protração e tratamentos compensatórios ortodônticos, até cirurgia ortognática (AL- MOZANI et al., 2017; WANG, CHANG, LIOU, 2009). Além dos tratamentos de classe III, a expansão maxilar também é indicada em pacientes com apneia do sono, que são caracterizados por maxila estreita, com palato arqueado elevado, associado à resistência nasal aumentada e ao deslocamento da lingueta do posterior (BRUNETTO et al., 2017; LIU et al., 2017). Cunha et al. (2017) ainda citam que a melhora da dimensão do arco sagital, através da expansão palatina, pode desempenhar um papel importante na resolução de problemas de perímetro do arco, especialmente quando da limitação de extrações dentárias, como em casos da presença de fatores adicionais, como lesões traumáticas, patologias e restrições no perfil dos tecidos moles.

A ERM tem sido uma abordagem amplamente utilizada no campo da Ortodontia e vem sendo o tratamento de escolha para aumentar as dimensões transversais da maxila em pacientes em crescimento, consistindo na separação da sutura palatina mediana, que é seguida de expansão ortopédica esquelética (FANE; DARQUÉ, 2010).

Entretanto, Park et al. (2017) e Seong et al. (2018) ressaltam que em pacientes adultos, devido ao aumento da resistência do palato ósseo, a modalidade de tratamento convencionalmente escolhida em casos de maxila constricta é a expansão maxilar cirurgicamente assistida.

Lim et al. (2017) afirmam que a idade é um fator importante a ser considerado para alcançar efeitos ortopédicos da expansão rápida da maxila, sugerindo melhores resultados em pacientes em crescimento. Garib et al. (2007) concordam, justificando que, com o avanço da idade, aumenta-se a resistência óssea e sutural, esperando-se assim maior efeito dentário, em detrimento da separação intermaxilar. Já Park et al. (2017) e Seong et al. (2018) acrescentam que, embora se acreditasse que a sutura palatina fosse obliterada durante o período juvenil, estudos histológicos mostraram que raramente existe um grau acentuado de obliteração antes da terceira década de vida.

Alguns autores, como Brunetto et al. (2017) e Cunha et al. (2017), não acreditam na viabilidade da expansão rápida palatina em pacientes pós-púberes, devido a essa maior interdigitação da sutura palatina mediana após a puberdade, defendendo, assim, que a expansão palatina rápida, cirurgicamente assistida (SARPE), faz-se necessária nessa fase. Brunetto et al. (2017) classificam tal procedimento em adultos como imprevisível e de alto risco biológico. No entanto, evidências recentes sugeriram que uma expansão bem-sucedida da sutura palatina mediana em adolescentes tardios pode ser possível com expansores palatinos de efeito ósseo e dentário (CANTARELLA et al., 2017; SUZUKI et al., 2016). A ERM convencional pode causar efeitos indesejados em adultos, como falha de expansão, reabsorção radicular, deiscência óssea alveolar, tombamento da coroa bucal, perda óssea marginal, redução da espessura óssea bucal (PARK et al., 2017; SEO et al., 2016), fenestrações (LUDWIG et al., 2013), falta de estabilidade a longo prazo (CANTARELLA et al., 2017), além de produzir efeitos predominantemente dentoalveolares e causar efeitos periodontais prejudiciais (LIM et al., 2017). Diante disso, Andrade (2014) defende que a expansão rápida da maxila em pacientes adultos deve se limitar a atresias leves (4mm) ou moderadas (5 a 6mm), devido ao grande componente dentoalveolar desse tratamento.

Com intuito de minimizar esses efeitos colaterais e estabelecer uma oclusão posterior adequada, a expansão ortopédica do osso basal é essencial em pacientes que já encerraram o crescimento ósseo (LEE et al., 2014; PARK et al., 2017).

Considerando que a expansão maxilar cirurgicamente assistida tem algumas limitações, como alto custo, processo de tratamento complexo e morbidade cirúrgica, causando certa resistência nos pacientes em se submeter a esse procedimento cirúrgico, houve uma preocupação em expandir os estudos sobre o assunto, encontrando opções de tratamentos alternativos para a expansão do osso maxilar em pacientes adultos (BRUNETTO et al., 2017; PARK et al., 2017).

Brunetto et al. (2017), Fane e Darqué (2010), Seo et al. (2016) e Seong et al. (2018) concordam que o advento da ancoragem esquelética utilizando mini-implantes (ou miniparafusos) evidenciou novas possibilidades de expansão através da combinação de ancoragem dentária e esquelética. Hoje, a ERM continua sendo a opção de escolha para correção ortopédica transversal, entretanto, o princípio da ERM com suporte dentário e esquelético combinados, tem como grande vantagem a limitação dos efeitos colaterais indesejados.

A incorporação moderna da ancoragem esquelética na disciplina de ortodontia levou à sua utilização no tratamento ortopédico das más oclusões de Classe III (AL-MOZANI et al., 2017). Portanto, a ERM assistida por mini-implantes (MARPE) oferece uma abordagem alternativa para a expansão do osso basal sem intervenção cirúrgica em adultos jovens (CHANE-FANE; DARQUÉ, 2010; LIM et al., 2017).

Aparelhos de expansão rápida, assistida por mini-implante (MARPE), são aparelhos que foram desenvolvidos, visando à melhora do efeito ortopédico induzido pela expansão rápida da maxila, bem como uma diminuição dos efeitos colaterais dentários e periodontais (CANTARELLA et al., 2017; MacGINNIS et al., 2014).

A técnica do MARPE é uma modificação simples de um RPE convencional e a principal diferença consiste na incorporação de microimplantes no expansor palatino, para garantir a expansão do osso basal subjacente, minimizando a inclinação e expansão alveolares (CHANE-FANE; DARQUÉ, 2010; MacGINNIS et al., 2014). Cantarella et al. (2017) adicionam que é um aparelho com efeitos dentários e ósseos e Lim et al. (2017) ressaltam que o aparelho possui um elemento rígido, conectado a

quatro miniparafusos inseridos na área paramediana, na região posterior do palato, com acoplamento bicortical, distribuindo a força de expansão diretamente ao osso basal, maximizando, assim, o efeito esquelético e minimizando efeitos dentários e periodontais indesejados.

Wilmes et al. (2014) ressaltam a região anterior do palato como área preferencial para inserção dos mini-implantes, devido à sua boa qualidade óssea e à pouca frequência de problemas durante a inserção. Relatam ainda que a mucosa aderida fina é ideal para mini-implantes e quase não há risco de danos na raiz. Karagkiolidou et al. (2013) ressaltam uma taxa de sucesso muito alta associada à colocação de mini-implantes no palato, de uma ordem de 98%.

Ludwig et al. (2013) afirmam, em seu estudo, que a incorporação de implantes intraósseos como dispositivos acessórios na expansão, posicionados no centro de resistência do complexo nasomaxilar, faz com que a dentição seja praticamente desprovida de tensões e de esforços. Isso se aplica mesmo aos molares, que servem como âncoras tradicionais para o aparelho. Liu et al. (2017) acrescentam que a força é exercida na altura do véu palatino e do assoalho nasal.

Liu et al. (2017) chamam atenção para vantagem do MARPE diminuir a necessidade de osteotomias maxilares na técnica de expansão associada a mini-implantes, quando comparadas a osteotomias necessárias para refazer a sutura paramediana nas técnicas cirurgicamente assistidas. Já MacGinnis et al. (2014) relatam, como desvantagens do MARPE, a dificuldade em manter a área limpa, a invasividade dos microimplantes e o aumento do risco de infecção.

A literatura mostra falta de conhecimento e de dados sobre o MARPE na clínica ortodôntica, mas muitos clínicos utilizam o dispositivo em ambientes práticos ou educacionais (MacGINNIS et al., 2014). Faz-se necessário, portanto, intensificar os estudos nessa área para maximizar efeitos da técnica MARPE em situações clínicas e estabelecer protocolo eficaz de tratamento (CARLSON et al., 2015).

#### **4 CONCLUSÃO**

O MARPE é uma modalidade de tratamento eficaz para correção de discrepâncias transversais em pacientes adultos, proporcionando expansão maxilar ao nível de sutura palatina mediana e considerável diminuição dos efeitos colaterais dentoalveolares. Deve ser considerado como uma alternativa eficaz a expansão palatina cirurgicamente assistida em pacientes, cuja sutura palatina já tenha sido ossificada.

## RAPID EXPANSION OF THE MAXILLA ASSOCIATED WITH MINI IMPLANTS (MARPE) - CASE REPORT

Michelle Lopes Ramos Cruz

Nivaldo Oliveira

### ABSTRACT

Rapid maxillary expansion may be indicated for patients at the end of the puberty growth phase, as well as for adult patients with atresic maxilla. The objective of this case report was to present the results of a miniscrew-assisted rapid palatal expansion (MARPE) treatment in an adult patient without extractions. 31-year-old female patient with transverse maxillary deficiency, expressed as a cross bite extending from the right lateral incisor to the right molar region and an end-to-end bite extending from the left lateral incisor to the second pre-molar left; a class III relationship of right and left canines and class III of left side molars, being absent the first right lower molar. The MARPE device was made and adapted with 4 mini implants inserted in the paramedian region of the palate. Transverse maxillary deficiency has been resolved by increasing first premolar and first maxillary width. MARPE is an effective treatment modality for correcting transverse discrepancies in adult patients, providing maxillary expansion at the midpalatal suture level, and considerable decreased dentoalveolar side effects.

**Key words:** Mini Screws; Micro Screws; Mini Implant; Palatal Expansion; Marpe; Orthodontics.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-MOZANY, S. et al. A novel method for treatment of Class III malocclusion in growing patients. **Progress in Orthodontics**. p. 18-40, 2017.

ANDRADE, G. **Disjunção Palatina apoiada em Mini-implante** - Revisão de Literatura. 2014. 36p. Monografia da Especialização em Ortodontia. (Área de concentração: Clínica Ortodontica). Faculdade De Odontologia - UFMG. Belo Horizonte. 2014.

BRUNETTO, D. et al. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). **Dental Press J Orthod**. v. 22, n.1, p. 110-25. Jan-Fev. 2017.

CANTARELLA, D. et al. Changes in the midpalatal and pterygopalatine sutures induced by microimplant-supported skeletal expander, analyzed with a novel 3D method based on CBCT imaging. **Progress in Orthodontics**. p. 18-34, 2017.

CARLSON, C. et al. Microimplant-assisted rapid palatal expansion appliance to orthopedically correct transverse maxillary deficiency in an adult. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 149, n. 5, p. 716-728. Mai 2016.

CHANE-FANE, C.; DARQUÉ, F. Rapid maxillary expansion assisted by palatal mini-implants in adolescents – Preliminary study. **International Orthodontics** v. 15, p. 1-16. 2010.

CUNHA, A. Miniscrew-assisted rapid palatal expansion for managing arch perimeter in an adult patient. **Dental Press J Orthod**. v. 22, n. 3, p. 97-108. Mai-Jun. 2017.

GARIB, D. et al. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. Maringá. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v. 12, n. 3, p. 75-81, mai/jun. 2007.

IGLESIA, G. et al. Stability of the anterior arm of three different Hyrax hybrid expanders: an in vitro study. **Dental Press J Orthod**. v. 23, n.1, p.37-45. Jan-Fev. 2018.

KARAGKIOLIDOU, L. et al. Survival of palatal miniscrews used for orthodontic appliance anchorage: A retrospective cohort study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 143, p. 767–772. 2013.

LEE, H. et al. Stress distribution and displacement by different bone-borne palatal expanders with micro-implants: a three-dimensional finite-element analysis. **European Journal of Orthodontics**. v. 36, p.531–540. 2014.

LIM, H. et al. Stability of dental, alveolar, and skeletal changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion. **The Korean Journal of Orthodontic**. v. 47, n. 5, p.313-322. 2017.

LIU, S. et al. Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOME) for Adult Obstructive Sleep Apnea Patients with High Arched Palat. **Otolaryngology– Head and Neck Surgery**. p.1-4. 2017.

LUDWIG, B. et al. Application of a new viscoelastic finite element method model and analysis of miniscrew-supported hybrid hyrax treatment. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 143, n..3., p. 426-435. Mar. 2013.

MacGINNIS, M. et al. The effects of micro-implant assisted rapid palatal expansion (MARPE) on the nasomaxillary complex - a finite element method (FEM) analysis. **Progress in Orthodontics**. v. 15, n.52. p.1-15. 2014.

PARK, J. et al. Skeletal and dentoalveolar changes after miniscrew-assisted rapid palatal expansion in young adults: A cone-beam computed tomography study. **The Korean Journal of Orthodontic**. v. 47, n.2, p. 77-86. 2017.

SEO, Y. et al. Strategic camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion (mandibular prognathism) using bone-borne rapid maxillary expansion and mandibular anterior subapical osteotomy. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v.149, n.1, p. 114-126. Jan. 2016.

SEONG, E. et al. Evaluation of the effects of miniscrew incorporation in palatal expanders for young adults using finite element analysis. **The Korean Journal of Orthodontic**. v.48, n.2, p.81-89. 2018.

SUZUKI, H. et al. Miniscrew-assisted rapid palatal expander (MARPE): the quest for pure orthopedic movement. **Dental Press J Orthod**. v. 21, n.4, p. 17-23. Jul-Ago. 2016.

WANG, Y.; CHANG, P.; LIOU, E. Opening of Circumaxillary Sutures by Alternate Rapid Maxillary Expansions and Constrictions. **Angle Orthodontist**. v. 79, n. 2, p. 230-234. 2009.

WILMES, B. et al. The Hybrid Hyrax Distalizer, a new all-in-one appliance for rapid palatal expansion, early class III treatment and upper molar distalization. **Journal of Orthodontics**, v. 41, p. 47-53. set. 2014.

## ANEXOS

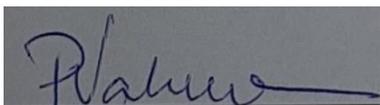
### ANEXO 1

#### TERMO DE CORREÇÃO METODOLÓGICA

Eu, Paula Andréa de Melo Valença, declaro para os devidos fins e para fazer prova junto à **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, que realizei a revisão de normas técnicas e metodológicas do TCC/ Monografia, intitulado “**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-IMPLANTES (MARPE) - RELATO DE CASO**”, de autoria de **Michelle Lopes Ramos Cruz**, do curso de **Especialização Latu Sensu em Ortodontia**, pela **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, consistindo em correção de citações, referências bibliográficas e normas metodológicas.

Por ser verdade, firmo a presente,

Recife, 20 de janeiro de 2020.



---

Paula Andréa de Melo Valença

CPF: 020.321.594-06

**ANEXO 2****TERMO DE CORREÇÃO DA LÍNGUA PORTUGUESA**

Eu, Ibson Coelho da Silva, declaro para os devidos fins e para fazer prova junto à **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, que realizei a revisão ortográfica e linguística do TCC/ Monografia, intitulado “**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI-IMPLANTES (MARPE) - RELATO DE CASO**”, de autoria de **Michelle Lopes Ramos Cruz**, do curso de **Especialização Latu Sensu em Ortodontia**, pela **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, consistindo em correção ortográfica e adequação linguística em concordância, regência, crase, pontuação, conectores nos encadeamentos de ideias, coerência textual, além de outros aspectos sintático-semânticos, com o intuito de melhorar a coesão e dar maior clareza ao texto.

Recife, 20 de janeiro de 2020.



---

Ibson Coelho da Silva

CPF: 013184734-11

**ANEXO 3****TERMO DE CORREÇÃO DA LÍNGUA INGLESA**

Eu, Natália Maria Miranda de Albuquerque, declaro para os devidos fins e para fazer prova junto à **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, que realizei a revisão da língua inglesa do TCC/ Monografia, intitulado "**EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSOCIADA A MINI IMPLANTES (MARPE) - RELATO DE CASO**", de autoria de **Michelle Lopes Ramos Cruz**, do curso de **Especialização Latu Sensu em Ortodontia**, pela **Faculdade Sete Lagoas - FACSET**, consistindo em correções gramaticais e ortográficas, adequação do vocabulário e inteligibilidade do texto.

Por ser verdade, firmo a presente,

Recife, 20 de janeiro de 2020.



Natália Maria Miranda de Albuquerque

CPF: 118.134.084-59