

**ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS EM PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO
RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE**

CAROLLYNE MOTA TIAGO

Dissertação apresentada ao Centro Universitário do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia, Área de concentração em Ortodontia.

São Luiz

2011

**ALTERAÇÕES TRANSVERSAIS EM PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO
RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE**

CAROLLYNE MOTA TIAGO

Dissertação apresentada ao Centro
Universitário do Maranhão, como parte dos
requisitos para obtenção do Título de Mestre
em Odontologia, Área de concentração em
Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Júlio de Araújo Gurgel

São Luiz
2011

Tiago, Carollyne Mota

Avaliação das alterações transversais em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente/ Carollyne Mota Tiago – São Luiz 2011.

85 p. + apêndices.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário do Maranhão.

Orientador: Prof. Dr. Júlio de Araújo Gurgel.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e/ou meios eletrônicos.

Assinatura da autora:

Data: 4 de fevereiro de 2011.

Data da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Uniceuma: 26/04/2010.

*“...Se eu pudesse saber destinos ou futuros
Fazer mover as montanhas com minha fé
Se eu pudesse falar, qualquer língua em qualquer lugar
E desse meus bens aos mais pobres ou morresse em favor de alguém
Se não tivesse amor, de nada valeria...”*

(Extraído da Primeira Carta de Paulo aos Coríntios, capítulo 13)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho com o mais profundo amor a:

*Você, que desde cedo estimulou em mim a docência e a
curiosidade*

*Que me ama de forma tão profunda e pura,
Que tantas vezes passou noites em claro preocupada comigo
Que tantas vezes renunciou seus sonhos para permitir que eu
realizasse os meus*

*Que cuidou de mim quando eu ficava doente
Que sorriu comigo a cada vitória conquistada
Que chorou comigo quando algo me afligia
Que me defende quando alguém quer me atingir*

*Que me aconselha de forma tão sábia
Que é tão empreendedora, linda e inteligente
A você MÃE, Ângela, que sempre me apoiou e motivou. Sem a
senhora, esta realização não seria possível!*

Ao meu pai, João Tiago, pelo exemplo de honestidade e carinho.

*Às minhas irmãs Suellen e Amína, que estiveram ao meu lado
durante todo este processo, e sempre foram prestativas, ajudando-
me no que fosse necessário. Meninas, esta vitória é nossa!*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A DEUS, por que...

Ele me amou primeiro, de forma paciente sem esperar nada em troca

Ele tem satisfeito todos os desejos do meu coração

Ele tem operado maravilhas na minha vida

Ele é benigno e misericordioso

Ele é fiel, bondoso e perdoa todas as minhas iniquidades

Ele tem me dado sabedoria

Ele tem me feito mais que vitoriosa

Ele enviou seu único filho, Jesus, a morrer em uma cruz para salvar a minha vida e permitir que eu tivesse a vida eterna.

Obrigada meu Deus querido!

Ao meu admirado orientador, Prof. Dr. Júlio de Araújo Gurgel, exemplo de seriedade e sabedoria. Obrigada pela confiança e principalmente, por acreditar que eu sempre poderia melhorar. Obrigada pela paciência e por responder de forma tão sábia as minhas infinitas dúvidas! Agradeço ainda por motivar, hoje e sempre, em mim o espírito crítico e fantástico que a pesquisa nos proporciona.

Aos meus amados e inesquecíveis Mestres! Sei que a docência é motivada muito mais pela paixão do que pela ambição, e foi por esta dedicação dos senhores que hoje me torno uma “mestre”. Hoje, sou um pouco de cada um de vocês, queira Deus que eu leve comigo o romantismo da Profa. Dra. Sandra Regina R. Dos Santos, especialmente por sua história de vida; a calma do Prof. Dr. Etevaldo Matos M. Filho; a dedicação do Prof. Dr. Rudys Rodolfo de J. Tavares; a tranquilidade do Prof. Dr. Marco André dos S. Silva; a pontualidade da Profa. Dra. Leily Firoozmand; a alegria do Prof. Dr. Sílvio G. Monteiro; a sabedoria e a rapidez em ler artigos da Profa. Dra. Célia Regina M. Pinzan Vercelino; o bom humor e a habilidade clínica do Prof. Dr. Fausto S. Bramante; a motivação e a paixão por pesquisa do Prof. Dr. Erick M. Souza; a sabedoria, o conhecimento, o jeito sábio e objetivo de orientar do Prof. Dr. Júlio de A. Gurgel.

Onde eu estiver ministrando aulas, um pouco dos senhores também estará, isto é a magia da multiplicação do conhecimento... Não que eu tenha a pretensão de ser este conjunto de características, mas o exemplo que obtive de vocês, tornou-me

uma pessoa melhor... Isto é educação! A transformação de vidas! E, os senhores, professores, são os canais comandantes desta transformação. Deixo aqui, registrado meu agradecimento. Tenho orgulho de dizer que fui aluna dos senhores, meus queridos mestres!

À minha tia Denyse, pelo exemplo de seriedade e confiança! O meu trabalho não seria o mesmo se não fosse a senhora! Agradeço ainda pela correção final deste trabalho. Obrigada!

Ao Centro Universitário do Maranhão, por permitir que este sonho do mestrado se tornasse realidade.

Aos meus colegas de turma, Ana Érica, Cláudia, Juliane, Marcus e Genésio. Meus amigos, esta conquista não teria este sabor, se não fossem vocês! Vocês sempre me animaram e foram companheiros. Aprendi muito com cada um de vocês! Muito obrigada é pouco para expressar o meu enorme agradecimento!

Ao meu amigo, Fernando Magalhães, pela amizade e apoio. Agradeço ainda por ter confeccionado os desenhos utilizados neste trabalho.

Ao Prof. Dr. David Normando, pelo exemplo de humildade e pela ajuda na parte estatística deste trabalho.

AGRADEÇO AINDA...

Aos meus avós, Alfredo (in memoriam), Maria, Moacyr e Ester, que mesmo longe, torceram e oraram por mim. Meu muito obrigada!

Ao tio Samir, que participou da minha infância e permitiu que hoje eu fosse uma pessoa melhor.

Aos meus irmãos, Lara e Tiaguinho, que mesmo distante, tragou-os no meu coração.

À Profa. Dra. Lúcia C. Garcia Pereira, que foi minha maior incentivadora na graduação. Obrigada!

À Símara e Rosilene, que sempre me auxiliaram na impressões de artigos e deste trabalho.

À Valdete, pela amizade e carinho por toda a nossa família.

Ao Prof. Dr. Anderson de Oliveira Paulo, pela amizade e apoio.

Ao Prof. Dr. Marcus S. Peixoto, pelo incentivo e bom humor.

Aos alunos, que são a razão da busca incessante pelo conhecimento.

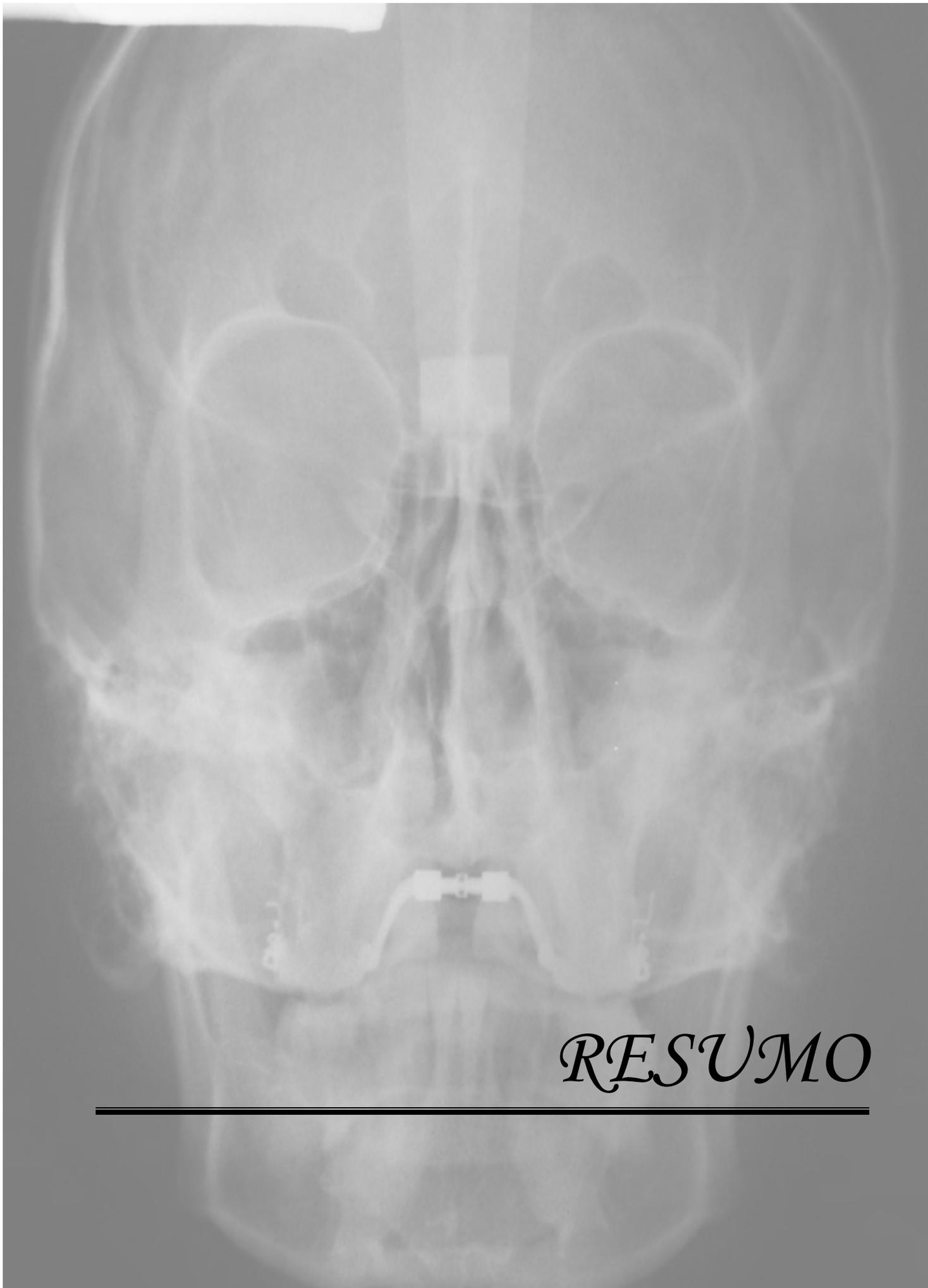
Aos pacientes, que compreenderam a minha ausência em tantos momentos.

Aos funcionários do Uniceuma, especialmente à Francenilde, que sempre foi prestativa e sorridente. O meu sincero agradecimento.

Aos funcionários da FACIT e da Orto Face, que sempre foram solícitos em todos os meus pedidos.

À Igreja Batista Central, representado pelo Pastor Edvaldo Araújo, pelas orações e apoio.

A todos os meus amigos e familiares, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, e que torceram para que este sonho se tornasse realidade! O meu sincero agradecimento.

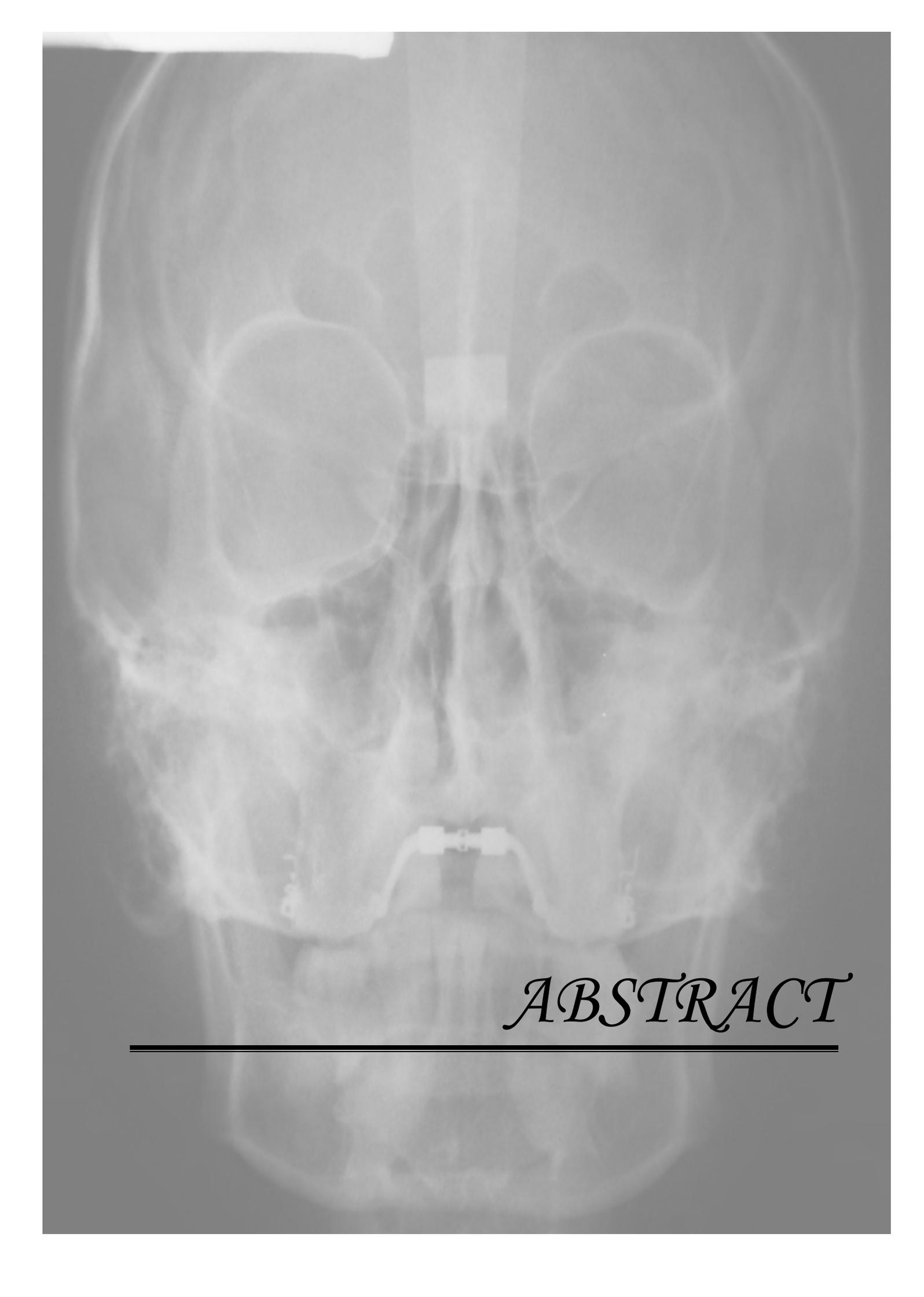


RESUMO

RESUMO

O objetivo deste estudo retrospectivo foi de verificar os efeitos transversais, esqueléticos e dentários em pacientes submetidos a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), por meio de telerradiografias em norma frontal (PA). A amostra constituiu-se de 21 pacientes, (14 do gênero feminino e 7 do gênero masculino), com idade média de 25,4 anos (mínima 17,4 anos e 41,8 anos). Os pacientes foram radiografados no período de pré-tratamento (T1), imediatamente após a expansão (T2) e no período de pós-contenção de quatro meses (T3), totalizando 63 PAs. Foi utilizado o expansor do tipo hyrax com 4 marcadores metálicos nos molares e pré-molares para facilitar a identificação dentária nas telerradiografias. Medidas cefalométricas analisadas estatisticamente pelo teste de variância (ANOVA) e teste de Tukey, com 5% de significância. Baseando-se na metodologia empregada e nos resultados obtidos, constatou-se que: a ERMAC promoveu aumento transversal esquelético estatisticamente significativo de T1 para T2 e se manteve no T3; na região dentoalveolar dos primeiros molares e primeiros pré-molares houve expansão significativa de T1 para T2 que se manteve até o T3; houve inclinação estatisticamente significativa dos molares e dos pré-molares de T1 para T2 e permaneceu no T3, no entanto, nos primeiros pré-molares esta inclinação foi maior; houve aumento significativo no espaço entre os incisivos centrais superiores entre T1 e T2, no entanto voltaram a condição inicial em T3; não houve efeito estatisticamente significativo na largura do nariz. Assim, conclui-se que a ERMAC promove efeitos dentários e esqueléticos e que é eficiente para o tratamento de maxilas atrésicas em pacientes adultos.

Palavras chave: ERMAC, adultos, avaliação cefalométrica.



ABSTRACT

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to evaluate the skeletal and dental transverse changes effects in patients undergoing Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME). **Methods:** The sample included 21 patients (14 females and 7 males) with a mean age of 25.4 years (minimum 17.4 years and 41.8 years) that used Hyrax expander appliance with four metallic markers in molars and premolars to improve radiographic dental identification. The 63 poster anterior cephalograms (PA) analyzed were obtained at pre- treatment (T1), immediately post-expansion (T2) and four months post-retention (T3). Cephalometric measurements were analyzed statistically by ANOVA and Tukey ($p \geq 5\%$). **Results:** Based on the methodology used and results obtained, it was found that: SARME promoted skeletal statistically significant increase from T1 to T2 and remained at T3; dentoalveolar region in the first molars and first premolars there were significant expansion of T1 for T2, which was maintained until the T3; there was tipping statistically significant of the molars and premolars from T1 to T2 and T3 remained, however, the first premolars was tipping higher; there were significant increases in the space between the incisors upper central between T1 and T2, but returned to initial condition in T3 and there was no statistically significant effect on the width of the nasal-cavity. **Conclusion:** Thus, we conclude that SARME promotes dental and skeletal effects and is effective for the treatment of maxillary transversal discrepancy in adult patients.

Key words: SARPE, adults, cephalometric evaluation

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Telerradiografia em Norma Frontal Pósterio-Anterior (PA). T1: Pré-expansão; T2: Pós-expansão; T3: Pós-Contenção.....	41
FIGURA 2	Aparelho dentosuportado do tipo <i>Hyrax</i>	42
FIGURA 3	Marcadores propostos por GURGEL et al (2005) ¹³ , configurações diferenciadas para o lado direito e esquerdo, bem como para cada grupo de dentes.	42
FIGURA 4	Imagem ilustrativa da PA com os pontos que foram utilizados neste estudo.....	47
FIGURA 5	Variáveis Lineares	49
FIGURA 6	Variáveis Angulares.....	51

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 5.1	Média das medidas estudadas nas fases de avaliação (T1,T2,T3).....	59
--------------------	--	----

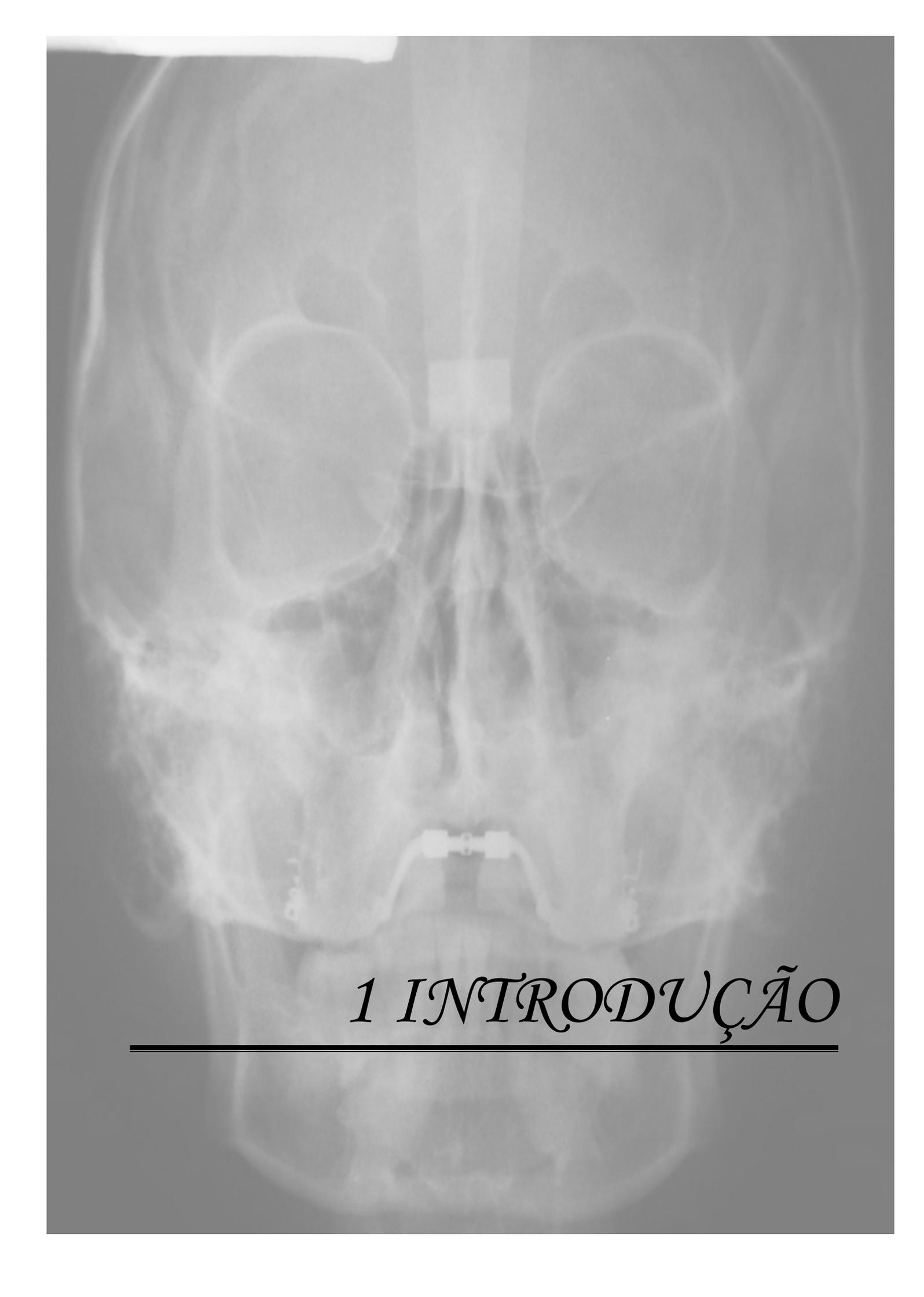
LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1	Média e desvio padrão das duas medições, e teste “t”pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual do erro intra-examinador.....	55
TABELA 5.2	Média e desvio padrão das duas medições, e teste “t”pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual do erro do método	56
TABELA 5.3	Média e Desvio Padrão das variáveis analisadas, nos 3 tempos (T1,T2,T3)	57
TABELA 5.4	Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T1	57
TABELA 5.5	Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T2.....	58
TABELA 5.6	Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T3.....	58
TABELA 5.7	Variações encontradas entre os valores médios dos 3 tempos analisados	60
TABELA 5.8	Média e desvio padrão das medidas estudadas nos 3 momentos de avaliação e os resultados da Análise de Variância e Teste de Tukey	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
2. REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1. Avaliação dos efeitos da ERMAC por meio de PA com o uso dos marcadores	25
2.1. Avaliação dos efeitos da ERMAC por meio de PA sem o uso dos marcadores	28
2.3. Avaliação da ERMAC por meio de Modelo de Gesso	30
2.4. Avaliação da ERMAC por meio de Tomografias	34
3. OBJETIVOS	37
3.1. Objetivo Geral	37
3.2. Objetivos Específicos	37
4. MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1. Material	40
4.1.1. Amostra	40
4.2. Método	41
4.2.1. Documentação Ortodôntica	41
4.2.2. Procedimento de Expansão	42
4.2.3. Procedimento Cirúrgico	43
4.3. TELERRADIOGRAFIAS EM NORMA FRONTAL – PÓSTERO ANTERIORES (PA)	44
4.4. TRAÇADO CEFALOMÉTRICO	45
4.4.1. Equipamentos	45
4.4.2. Confecção do Traçado Cefalométrico	45
4.4.3. Pontos Cefalométricos	46
4.4.4. Variáveis Lineares	48
4.4.5. Variáveis Angulares	52
4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	54
4.5.1. Erro Intra-Examinador	54
4.5.2. Erro do Método	54

4.5.3. Estatística.....	55
5. RESULTADOS.....	57
5.1. Medidas Lineares	63
5.2. Medidas Angulares	65
6. DISCUSSÃO	67
6.1. Alterações Dentoalveolares	69
6.2. Alterações Esqueléticas	74
6.3. Considerações Finais	77
7. CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS.....	82
APÊNDICE	



1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A discrepância transversal da maxila em pacientes adultos representa um dos problemas dento-esqueléticos de rotineira procura por tratamento ortodôntico²⁶. A literatura tem demonstrado que os pacientes portadores desta má oclusão demonstram assimetria mandibular¹⁷, desordens do sono¹⁸ e dificuldade de respiração nasal^{5,18}. A sua prevalência está próximo dos 30% em pacientes adultos norte americanos^{4,24} e os critérios de tratamento apresentam-se com ou sem a abordagem cirúrgica. A correção da mordida cruzada posterior esquelética em adultos deve focar o resultado esquelético como indicativo de estabilidade.

Quando esta discrepância é diagnosticada em pacientes jovens, o tratamento de eleição é a expansão rápida da maxila (ERM)²⁰. A ERM em adultos, pode resultar em maior inclinação dentária acompanhada de pequeno ou inexpressivo efeito esquelético¹³. Este menor deslocamento ósseo e maior movimento dentoalveolar pode gerar^{3,5,28} vestibularização dos dentes posteriores^{3,28}, extrusão dentária, recessão gengival dos dentes posteriores³, complicações periodontais, dores durante a ativação do aparelho^{3,4,14}, reabsorção da raiz vestibular, reabsorção de osso alveolar, ineficiência ao abrir a sutura palatina e instabilidade da expansão²⁸. Por isto, em adultos, indica-se a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente – ERMAC^{5,7,10,15,18,20,26} que é um procedimento relativamente simples²⁶ e passível de ser realizado sob anestesia local³.

A expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente obtém-se utilizando expansor fixo cimentado nos molares e nos pré-molares previamente à cirurgia. O procedimento cirúrgico promove o alívio dos pilares esqueléticos da maxila e a clivagem da sutura palatina, posteriormente com a ativação do aparelho expansor

evidencia-se clinicamente o aparecimento de diastema entre incisivos centrais superiores³.

A abertura da sutura palatina em forma de “V”⁹, indica maior efeito ortopédico na região anterior da maxila. Devido à localização mais anterior dos pré-molares, pressupõe que há maior grau de inclinação deste dentes¹³, no entanto, há poucas evidências literárias que comprovem isto. A literatura também não apresenta muitos detalhes sobre a repercussão da terapia da expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente sobre os molares. Não parece clara a diferença entre o grau de inclinação dentária independente da inclinação das hemi-maxilas e suas variabilidades.

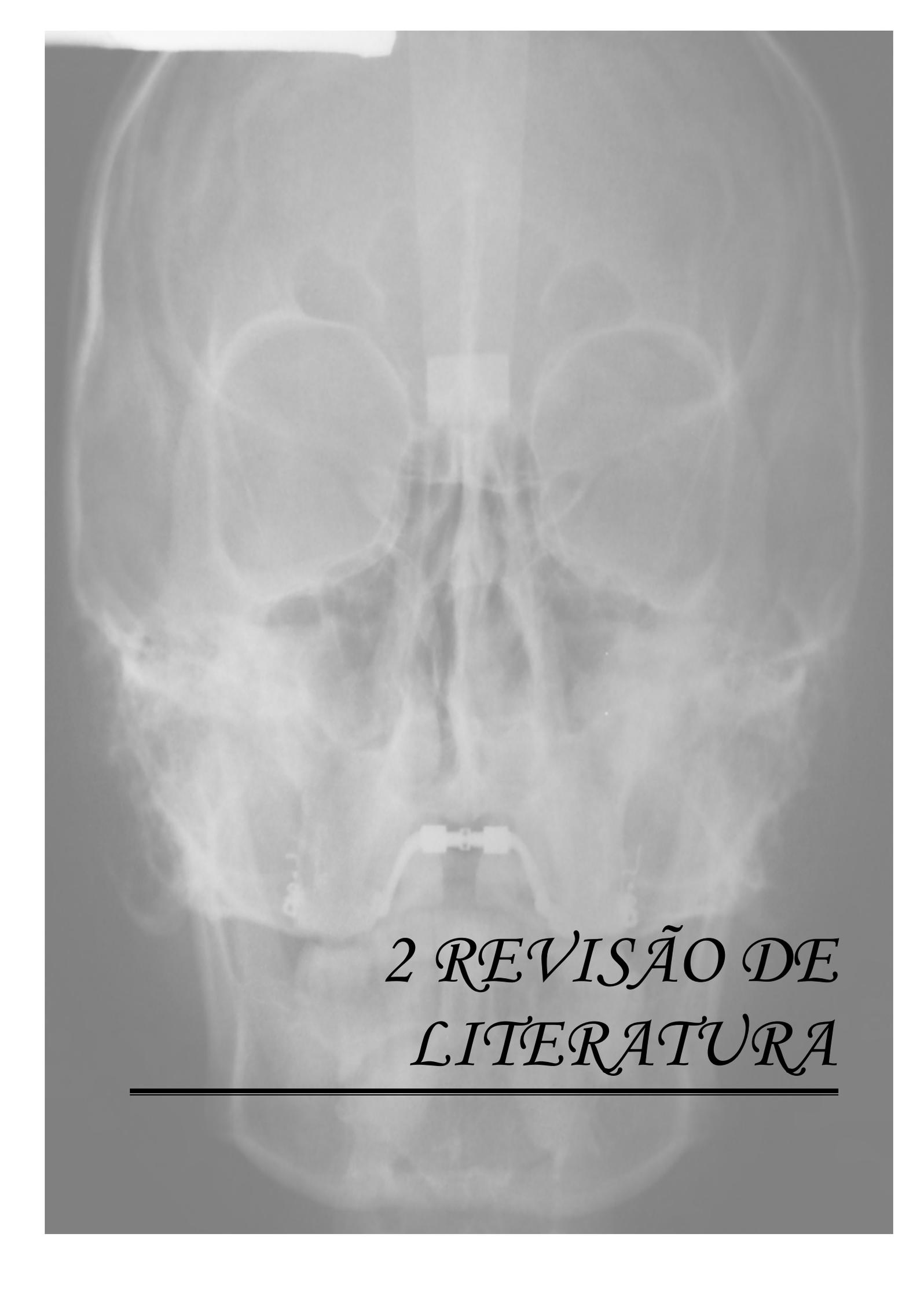
O método radiográfico comumente utilizado para avaliar os efeitos da ERMAC é a telerradiografia em norma frontal pósterio-anterior (PA)^{3,5,9,13}. Por fornecer importantes informações transversais do terço médio e inferior do crânio, na PA pode-se observar alterações esqueléticas e dentárias por meio de medidas angulares e lineares. No entanto a superposição de estruturas presentes no terço inferior da face restringe sua aplicação em algumas áreas localizadas na porção paramediana da face.

Na literatura encontram-se descritos alguns métodos de identificação que melhoram a visualização dos dentes envolvidos como ancoragem dos aparelhos expansores. Estes marcadores radiográficos prestam-se para quantificar de modo confiável as alterações dentárias advindas dos efeitos transversais na face. BYLOFF e MOSSAZ em 2004⁵ propuseram a inserção de pinos verticais nos tubos das bandas dos molares. DAVIDOVITCH et al em 2005⁹ preconizaram o uso de jigs removíveis, fabricados individualmente com fio de aço inoxidável .021”x.025”, em forma de “L”, com terminação em círculo em direção vestibular, inseridos nos tubos

das bandas dos molares direito e esquerdo. GURGEL et al em 2005¹³ destacaram a identificação dos molares e pré-molares por meio de marcadores adaptados nos acessórios ortodônticos, confeccionados individualmente com fio de aço inoxidável .021"x.025", com configurações diferenciadas para cada grupo de dentes, bem como para o lado direito e esquerdo. Todos estes métodos são propostos para que o ponto de referência fique radiopaco na visualização da telerradiografia pósterio anterior (PA) e possibilite a identificação das alterações angulares e medidas lineares dos dentes envolvidos, sendo assim possível quantificar as alterações transversais da face, de forma confiável^{5,9,13}.

A ERMAC é um procedimento comum na clínica ortodôntica e cirúrgica, no entanto, não encontram-se bem discriminadas na literatura ortodôntica às alterações transversais, esqueléticas e dentárias resultantes da ERMAC^{17,26}. Baseando-se somente em informações cefalométricas permitem-se determinar e diferenciar as inclinações de molares e pré-molares e quantificar a expansão esquelética obtida em comparação à quantidade de inclinação dentária. Por meio da metodologia aplicada, pode-se correlacionar a quantidade de inclinação dos pré-molares em relação aos molares¹³.

Sendo assim, o objetivo deste estudo longitudinal retrospectivo é avaliar e quantificar as alterações esqueléticas e dentárias transversais, de pacientes adultos submetidos a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente, por meio de telerradiografias frontais (PA), realizadas nos períodos pré-expansão (T1), pós-expansão (T2) e pós-contenção (T3).



*2 REVISÃO DE
LITERATURA*

2 REVISÃO DE LITERATURA

A discrepância transversal da maxila apresenta-se como modalidade de má-oclusão relativamente comum em pacientes adultos. Na literatura observa-se que a atresia de maxila associada à mordida cruzada posterior aparece para a população em geral com a prevalência de 9,8 % e próximo de 30% para os pacientes adultos^{4,24,26}.

A expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente – ERMAC é o tratamento ortodôntico mais indicado para a correção da atresia maxilar em adultos^{5,7,10,15,20,26,28} por ser um procedimento relativamente simples²⁶ e passível de ser realizado sob anestesia local³.

A ERMAC obtém-se utilizando expensor fixo cimentado nos molares e nos pré-molares previamente à cirurgia. O procedimento cirúrgico promove o alívio dos pilares esqueléticos da maxila e a clivagem da sutura palatina, posteriormente com a ativação do aparelho expensor evidencia-se clinicamente o aparecimento de diastema entre incisivos centrais superiores³. Para o sucesso e estabilidade do tratamento é imprescindível que a expansão promovida tenha efeitos esqueléticos, pois se houver apenas efeitos dentários o grau de recidiva torna-se mais evidente, além de induzir às recessões gengivais, vestibularização e reabsorção dentária^{2,5,28}.

Os resultados da ERMAC são usualmente avaliados por meio de telerradiografias em norma frontal pósterio - anterior (PA), modelos de gesso e tomografias. Os estudos tem demonstrado que os modelos de gesso são mais comumente utilizados^{1,5,6,14,19,21,22,23,26,27}. As tomografias parecem ser o exame que fornece os resultados mais precisos de medidas^{29,30}, no entanto o elevado custo ainda inviabiliza que este exame seja realizado com frequência na clínica

ortodôntica. O método radiográfico ainda, mais comumente utilizado é a PA^{2,3,5,6,9,13,14,19,25}, pois fornece importantes informações transversais do terço médio e inferior do crânio, alterações esqueléticas e dentárias por meio de medidas esqueléticas e dentárias. No entanto, a superposição de estruturas presentes no terço inferior da face restringe sua aplicação em algumas áreas localizadas na porção mediana da face^{3,13}.

Isto tem levado alguns autores^{5,9,13,14} há usarem métodos de identificação que melhoram a visualização dos dentes envolvidos como ancoragem dos aparelhos expansores, com o intuito de quantificar de modo confiável as alterações dentárias advindas dos efeitos transversais da face.

2.1.Avaliação dos efeitos da ERMAC por meio de PA com uso dos marcadores

Em 2005, com o intuito de melhorar a avaliação dos efeitos da expansão rápida da maxila (ERM) e de outras avaliações de alterações transversais da face em PA, GURGEL et al¹³ propuseram um método de identificação dos dentes envolvidos como ancoragem dos aparelhos expansores com parafuso. Este método consistia em adaptar nos acessórios dos pré-molares e molares marcadores confeccionados de fio de aço inoxidável .021"x.025", com configurações diferenciadas para cada grupo de dentes, bem como para o lado direito e esquerdo. O estudo foi realizado em crânios secos de humanos adultos, e 3 incidências radiográficas em PA foram realizadas em diferentes períodos. Os marcadores eram retirados e colocados para cada incidência radiográfica. Foram realizados cefalogramas manuais e demarcados pontos bilaterais e ao final mensurou-se as

medidas cefalométricas. As intersecções entre os pontos bilaterais e os marcadores estabeleceram-se 16 ângulos e 2 medidas lineares, que avaliaram a estabilidade do posicionamento dos marcadores. Os autores concluíram que o emprego dos marcadores proporciona um método simplificado de interpretação dos efeitos dentários e esqueléticos frente a uso de expansores da maxila.

DAVIDOVITCH et al (2005)⁹, avaliaram os efeitos dento-esqueléticos da expansão rápida da maxila (ERM), comparando dois expansores, o convencional, com 4 bandas, e o outro com bandas apenas nos molares. Foram selecionados 28 pacientes, com idade entre 8 e 20 anos e randomizados em 2 grupos iguais. O primeiro grupo utilizou o expansor tipo hyrax, convencional, com bandas nos molares e pré-molares, e o segundo grupo usou o mesmo tipo de parafuso do hyrax, no entanto, com bandas apenas nos molares. O protocolo de ativação foi o mesmo para os dois grupos. Para a avaliação foram usados radiografias oclusais, PA e modelos de gesso, em 3 momentos diferentes: Pré – tratamento (T1), pós- expansão (T2) e pós-contenção, que foi 1 ano após a expansão (T3), no qual os pacientes estavam com aparelho ortodôntico fixo completo. Para facilitar a visualização radiográfica dos efeitos nos molares, foram inseridos marcadores removíveis, fabricados individualmente com fio de aço inoxidável .021”x.025”, em forma de “L”, com terminação em círculo em direção vestibular, inseridos nos acessórios das bandas dos molares direito e esquerdo. Os autores concluíram que independente do tipo de expansor, a sutura expandiu em forma de “V”, mas que no expansor de 4 bandas a sutura abriu 3 vezes mais que no de 2 bandas e o aumento do perímetro do arco foi 6 vezes maior no de 4 bandas. O expansor de 2 bandas não foi eficiente para os pacientes acima de 12 anos, enquanto o de 4 bandas não demonstrou ineficiência, independente da idade. Foi notado também que houve vestibularização

dos molares, independente do expensor utilizado. E os autores sugerem que em pacientes com idades próximas ou acima de 20 anos seja realizado a expansão cirúrgica, para se evitar efeitos colaterais indesejáveis, como fenestração, deiscência ou reabsorção radicular.

Para avaliar os efeitos esqueléticos e dentários da ERMAC, BYLOFF e MOSSAZ em 2004⁵, realizaram um estudo em 14 pacientes, 11 do gênero masculino e 3 do gênero feminino, com idade média de 27 anos e 2 meses. Todos os pacientes usaram o expensor tipo hyrax. Para a avaliação, foram usados modelos de gesso e PA, em 4 momentos: pré-expansão (T1), pós-expansão (T2), pós-contenção (T3) e 12 meses após expansão (T4). Foram usados pinos verticais pré fabricados nas bandas dos molares, para as incidências nas PAs. Para a expansão alveolar dos molares superiores, os pinos foram usados como referência, e foram relatados valores de 1,31mm no T2, 1,2mm no T3 e 0,96mm no T4 e inclinação dos molares de 9,63° no T2, 6,30° no T3 e 0,26° no T4. Os autores concluíram que a ERMAC tem-se mostrado clinicamente efetiva para as correções de discrepâncias transversais maxilo-mandibulares, contudo a expansão esquelética apresenta-se discreta em relação a expressiva inclinação dentária. Os autores sugerem que a recidiva observada não é somente dentária, mas também esquelética.

HINO et al (2008)¹⁴, realizaram estudo com objetivo de avaliar e comparar os efeitos transversais, dentários e esqueléticos da ERMAC usando dois tipos de expansores (tipos Haas e hyrax). Este estudo foi realizado com 38 pacientes, 19 pacientes do grupo do Haas, com média de idade de 29 anos e 19 pacientes do grupo do hyrax, com média de idade de 27,5 anos. Para a avaliação, foram realizados modelos de gesso e PA, em 3 momentos diferentes, pré-expansão (T1), pós-expansão (T2) e 4 meses após expansão, pós-contenção (T3). Na PA, na

medida da largura maxilar, as medidas encontradas foram de 7,7mm tanto para o Haas como para o hyrax, no T2 e 6,9mm para o Haas e 6,3mm para o hyrax, no T3. Para expansão alveolar dos molares, que foram usados os pinos como referência, as medidas encontradas foram 9,6mm para o Haas e 8,9mm para o hyrax, no T2 e 9,6mm para o Haas e 8,8mm para o hyrax, no T3. Ao se avaliar o grau de inclinação dos molares, nos molares direitos, no T2, no Haas, foi encontrado 5,3° e no hyrax 2,5° e nos molares esquerdos, 4,2° no Haas e 2,5° no hyrax. No T3, os valores para os molares direito foram de 1,9° para o Haas e 0,1° para o hyrax, e nos molares esquerdos 1,3° para o Haas e 0,8° para o hyrax. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os expansores, tanto para os efeitos dentários como para os esqueléticos da ERMAC.

2.2.Avaliação dos efeitos da ERMAC por meio de PA sem uso dos marcadores

KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹ avaliaram a estabilidade, inclinação e recidiva após a ERMAC, comparando aparelhos fixos expansores dentomucosuportados (DMS) e dentosuportados (DS). A amostra randomizada foi constituída de 46 pacientes, com idade acima de 16 anos, sendo que 25 usaram o expansor DMS e 21 usaram o expansor DS. Foram realizados registros em modelos, telerradiografias laterais e em PA. Todas as medidas foram avaliadas antes do tratamento (T1), após a disjunção (T2) e 12 meses após o tratamento (T3). Nas PAs, para a mensuração da expansão esquelética, as medidas utilizadas foram as Ma-Ma, localizados na intersecção do processo alveolar com o molar superior direito e esquerdo e as

medidas Nc2-Nc2, localizadas no ponto mais inferior da abertura piriforme. Os resultados das medidas da PA mostraram que houve estabilidade nos resultados após 12 meses de expansão, de 2,6mm para o DMS e 2,7 para o DS, o que não são significantes entre si. Houve também inclinação dos molares de 1,2mm para o DMS e 1,8mm para o DS.

Com o objetivo de avaliar a estabilidade das dimensões transversais dentárias e esqueléticas e a altura facial anteroinferior, SCATTAREGI e SIQUEIRA (2009)²⁵, utilizaram 60 PAs de 15 pacientes, com idade média de 23 anos e 3 meses, submetidos a ERMAC, em 4 momentos diferentes. Fase pré-expansão (T1), imediatamente após a ERMAC (T2), 3 meses após a ERMAC (T3) e 6 meses pós expansão (T4). Todos os pacientes usaram o expansor maxilar tipo hyrax, com capacidade para 13 mm de expansão. Os autores realizaram medidas lineares denominadas: Largura facial, largura nasal, largura maxilar, distância intermolares superiores, distância intermolares inferiores, altura facial anteroinferior. Na distância intermolares superiores e inferiores os autores demonstraram que houve erro sistemático e casual elevado, por apresentarem alto grau de dificuldade de visualização, e conseqüentemente, de marcação dos pontos. Contudo, os autores ainda utilizaram estas medidas, por considerarem as médias das duas medições bem próximas. Foi concluído que houve aumento na distância intermolares superiores (expansão alveolar) de 5,89 mm e se manteve estável até o período analisado, no entanto, para os molares inferiores não houve nenhuma alteração significativa; não houve alteração na largura facial, mas nas larguras maxilar e nasal houve um aumento imediatamente após a ERMAC, que se manteve até os 6 meses pós expansão, de 3,53 mm e 2,23 mm respectivamente; e a altura facial anteroinferior apresentou um aumento imediatamente após a ERMAC, com

diminuição aos 3 meses de pós-expansão e estabilidade de 2,69 mm após 6 meses de expansão.

Para avaliar os efeitos esqueléticos e dentários da ERMAC, ATAC, KARASU e AYTAC (2006)², realizaram um estudo com 10 pacientes, sendo, 7 masculino e 3 feminino, com média de idade de 19,01 anos. Todos os pacientes usaram o expansor tipo hyrax. Para a avaliação, foram usadas telerradiografias laterais e PA em dois momentos, pré-expansão (T1) e pós-expansão (T2). As medidas encontradas para os pacientes submetidos a ERMAC, na expansão esquelética da maxila (MxL-MxR) foi de 2,45mm. Para a distância intermolares (expansão alveolar) a medida encontrada foi de 7,81mm, e a inclinação dos molares foi de 5,54°. Os autores concluíram que a ERMAC é a modalidade de tratamento mais indicada para correção da atresia maxilar em adultos. Consideraram também a importância de discreta sobrecorreção da expansão para reduzir as chances de recidiva.

Em 2008, CHAMBERLAND e PROFFIT⁶, determinaram a média de expansão dentária e esquelética e a estabilidade da ERMAC. Foram realizados PAs em 4 momentos diferentes, pré-expansão (T1), pós-expansão (T2), pós-contenção, que foi aproximadamente 6 meses após a expansão (T3) e pós tratamento ortodôntico (T4). Na PA, foi avaliada a expansão esquelética da maxila, na medida denominada JL-JR, e foi encontrado o valor de 3,47mm para todas as fases avaliadas. Os autores encontraram recidiva dentária, entretanto estabilidade para a expansão esquelética.

2.3. Avaliação da ERMAC por meio de Modelo de Gesso

BYLOFF e MOSSAZ em 2004⁵, avaliaram os efeitos da ERMAC por meio dos modelos de gesso. Para a avaliação, foram usados modelos de gesso em 4

momentos: pré-expansão (T1), pós-expansão (T2), pós-contenção (T3) e 12 meses após expansão (T4). O local da medida foi o centro oclusal, e os valores relatados foram de 8,73mm para T2, 8,19mm para T3 e 5,82 para T4.

HINO et al (2008)¹⁴, realizaram estudo com objetivo de avaliar e comparar os efeitos transversais, dentários e esqueléticos da ERMAC usando dois tipos de expansores (tipos Haas e hyrax). Para a avaliação, foram realizados modelos de gesso em 2 momentos diferentes, pré-expansão (T1) e 4 meses após expansão, pós contenção (T3). Os autores relataram que houve, nos modelos de gesso, medindo a distância entre as cúspides mesio lingual dos molares, 8,9mm de expansão para o haas e 8,6mm para o hyrax.

KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹ avaliaram a estabilidade, inclinação e recidiva após a ERMAC, comparando aparelhos fixos expansores dentomucosuportados (DMS) e dentosuportados (DS). Todas as medidas foram avaliadas antes do tratamento (T1), após a disjunção (T2) e 12 meses após o tratamento (T3). Nos modelos, as cúspides disto vestibulares foram os locais das medidas. Os autores observaram que por meio dos modelos de gesso, não houve diferença significativa entre os dois expansores. A recidiva que houve na distância entre os pré-molares e entre os molares não foram estatisticamente significante e houve estabilidade na quantidade destas distâncias.

Em 2008, CHAMBERLAND e PROFFIT⁶, determinaram a média de expansão dentária e esquelética e a estabilidade da ERMAC, Para a avaliação, foram realizados modelos de estudo antes da expansão (T1), no período pós contenção (T3) e pós tratamento ortodôntico (T4). A medida avaliada nos modelos foi a fossa central do molar superior, que encontrou a medida de 7,34mm no T3 e 5,12mm no T4.

ANTTILA et al (2004)¹, avaliaram a estabilidade da ERMAC, por meio de um estudo retrospectivo, em modelos de gesso de 14 pacientes, 11 do gênero masculino e 3 do gênero feminino, com idade média de 30,6 anos, que usaram o expansor tipo hyrax. Os modelos foram realizados pós tratamento ortodôntico e no período de proervação, com o mínimo 2 anos. Foram avaliadas a distância entre os primeiros molares superiores, na face oclusal e na face gengival. Os valores encontrados no período pós tratamento ortodôntico foram de 7,2mm na face oclusal e 6,4mm na porção cervical. No período de proervação, foi notado 5,9mm na face oclusal e 5,8mm na face gengival.

Para avaliar a estabilidade das dimensões transversais promovidas pela ERMAC, MAGNUSSON et al (2009)²¹ relataram um estudo realizado com 31 pacientes, 17 do gênero masculino e 14 do gênero feminino, com idade média de 25,9 anos. Todos os pacientes usaram o expansor tipo hyrax. Os registros avaliados foram em modelos de gesso realizados pós tratamento ortodôntico (T1) e no período de proervação, de no mínimo 2 anos até 6,4 anos (T2). Os valores encontrados mostram que para a face oclusal dos primeiros molares superiores observou-se um recidiva de 1,5 mm e para a região cervical da coroa clínica esta recidiva foi de 0,7 mm. Embora os autores tenham encontrado esta pequena recidiva, os autores concluíram que a ERMAC, seguida do aparelho ortodôntico fixo é estável para tratamento de discrepâncias transversais em observação de até 6,4 anos.

A estabilidade dentoalveolar da ERMAC, realizada com expansor fixo com cobertura oclusal, foi avaliada por SOKUCU et al (2009)²⁶, por meio de modelos de gesso. A amostra foi composta de 13 pacientes, 4 do gênero masculino e 9 do gênero feminino, com idade média de 18,5 anos. Os modelos foram realizados antes do tratamento de expansão e do tratamento ortodôntico (T1), após o tratamento

ortodôntico (T2) e 1 ano após o tratamento (T3). As medidas foram feitas nas cúspides mesio linguais dos primeiros molares superiores. A diferença entre T2 e T3 demonstrou redução de somente 0,23 mm. Deste modo, os autores concluíram que os efeitos da ERMAC podem ser considerados estáveis para os períodos analisados.

MARIN, GIL e LIMA (2009)²² avaliaram a inclinação dental e as alterações advindas da ERMAC, por meio de modelos de gesso, comparando o modelo inicial, com 1 ano após a expansão. A amostra foi constituída por 27 pacientes, sendo 15 masculinos e 12 femininos. Todos os pacientes usaram o expansor tipo hyrax. Foi avaliada a face oclusal e a margem cervical palatina. Os valores encontrados foram de 2,38mm na face oclusal e 2,15mm na margem cervical palatina. Os autores concluíram que a técnica proposta foi segura e confiável, que houve pouca inclinação dentária, indicando expansão real da maxila, mas que estudos com maior tempo de proervação e com mais caso devem ser realizados para confirmar estes resultados.

STROMBERG e HOLM (1995)²⁷ avaliaram os resultados da ERMAC em modelos de gesso. A amostra foi de 20 pacientes, 11 masculinos e 9 femininos, com 36,3 anos de idade média. Todos usaram expansor tipo hyrax. Os registros dos modelos foram feitos antes da expansão, imediatamente após a expansão e no período de proervação, que foi em média de 3 anos e 6 meses. As medidas foram realizadas na margem gengival dos primeiros molares superiores, e foram encontrados 8,3mm de expansão média imediatamente a expansão e 7,1mm no período de proervação. Os autores concluíram que a ERMAC manteve a as dimensões transversais da porção dentoalveolar da maxila, mesmo em longo período de proervação.

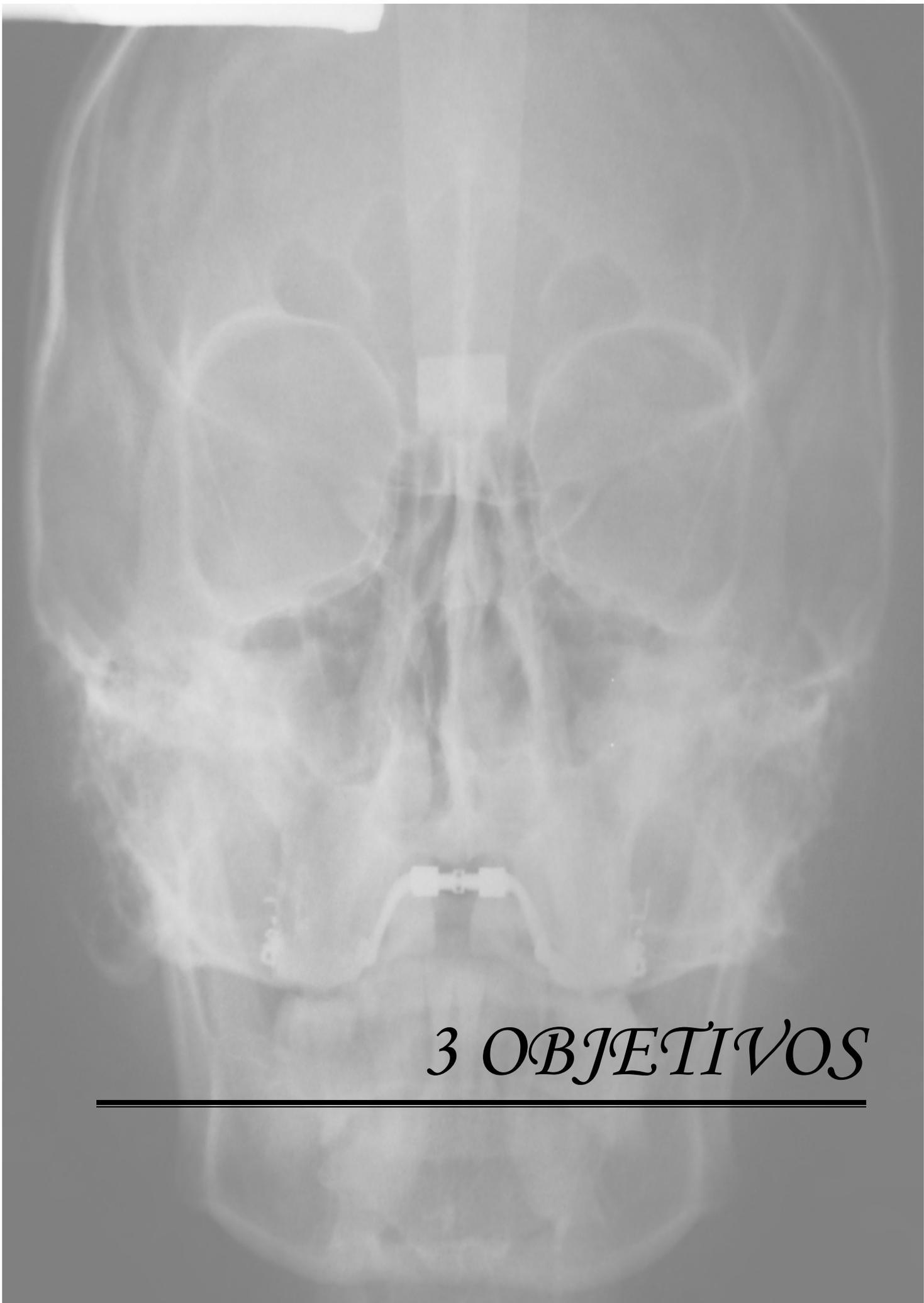
NORTHWAY e MEADE JR.(1997)²³ investigaram a eficiência da ERMAC, por meio de modelos de gesso, de 7 pacientes femininos, com idade média de 29,19 anos, que usaram Haas. Os modelos foram comparados no período pré-expansão, pós contenção da expansão e no período de proervação. Foram avaliados a distância entre o sulco vestibular do primeiros molares superiores. Os resultados encontrados mostram uma expansão com valor médio de 3,4mm no pós contenção e de 0,2mm no período de proervação. Os autores consideraram que a ERMAC mostrou-se vantajosa em relação a expansão não cirúrgica realizadas em pacientes adultos.

2.4. Avaliação da ERMAC por meio de Tomografias

Com intuito de analisar tridimensionalmente os efeitos dentários e esqueléticos da ERMAC, ZEMANN et al (2009)³⁰ realizaram um estudo em tomografia computadorizada, em 18 pacientes, sendo 10 do gênero masculino e 8 do gênero feminino, com média de idade de 26 anos. Todos os pacientes usaram o expansor tipo Haas. Foi avaliado o período pré e pós expansão. Nas cúspides mesio-vestibulares dos primeiros molares superiores foi encontrado o valor de entre 5,2 e 11mm e nas cúspides disto-linguais a expansão foi entre 5,1 e 11,3mm. Foi observado também que a raiz palatina do primeiro molar aumentou de 3,4 para 8,1mm, e a angulação da raízes palatinas aumentaram de 1° para 8°. Os autores concluíram que a ERMAC é uma técnica apropriada para correção da deficiência transversal da maxila e que a inclinação dento alveolar é aceitável.

TAUSCHE et al (2007)²⁹ realizaram um estudo piloto, com o intuito de avaliar os efeitos dentais, alveolares e esqueléticos da ERMAC, por meio da tomografia

computadorizada, em pacientes que usaram o expansor “Dresden distractor” (DD). A amostra foi composta de 10 pacientes, 4 masculinos de 6 femininos, com média de idade de 25,3 anos. O período avaliado foi de 3 a 6 meses pós contenção, na face vestibular dos primeiros molares superiores. O resultado encontrado foi de 6,44mm de distância intermolares. Foi relatado também que houve 3,5° de inclinação do primeiro molar direito e 2,5° de inclinação do primeiro molar esquerdo. Os autores concluíram que o DD é um expansor pouco invasivo e que induz maior efeito esquelético que dentário, e isto pode ser uma condição para estabilidade oclusal após a cirurgia.



3 OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

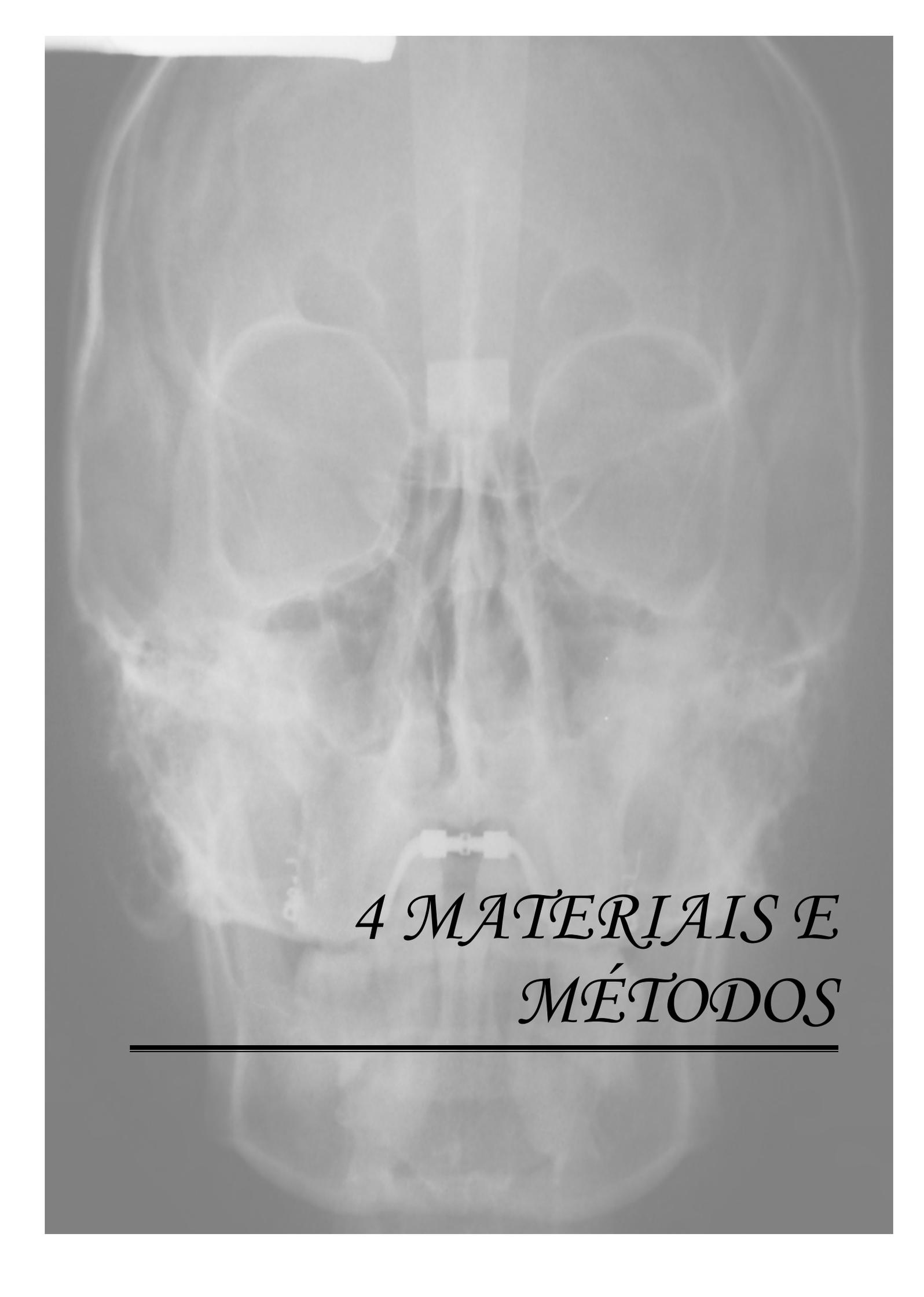
3.1. OBJETIVO GERAL

O presente estudo longitudinal e retrospectivo tem como objetivo geral verificar os efeitos transversais, esqueléticos e dentários de pacientes adultos submetidos a ERMAC, por meio de telerradiografias em norma frontal pósterio-anterior (PA), nos períodos, pós-expansão (T2) e pós-contenção (T3).

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observando medidas cefalométricas em PA, para os períodos pré-expansão, pós-expansão e pós-contenção, pretende-se analisar dimensões transversais esqueléticas e dentárias quantificando-as:

1. Alterações esqueléticas transversais da maxila em sua região posterior;
 2. Alterações transversais apresentadas pelos primeiros molares superiores;
 3. Alterações transversais apresentadas pelos primeiros pré-molares superiores;
 4. Alterações dentoalveolares na região de mandíbula posterior;
 5. Alterações observadas entre pré-molares e molares superiores;
 6. Alterações de posição dos incisivos centrais superiores;
 7. Alteração da largura do nariz;
 8. Comparação entre a expansão da maxila com a largura da região anterior da cavidade nasal;
 9. Quantificações entre os efeitos transversais esqueléticos e dentários.
-



*4 MATERIAIS E
MÉTODOS*

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. AMOSTRA

Neste estudo selecionou-se uma amostra composta por 63 telerradiografias em norma frontal pósterio anterior (PA) padronizadas pertencentes aos arquivos do Disciplina de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP). Estas telerradiografias foram obtidas de 21 pacientes, (14 do gênero feminino e 7 do gênero masculino). Com idade média de 25,4 anos (mínima 17,4 anos e máxima 41,8 anos), em 3 fases distintas do tratamento ortodôntico.

Estes pacientes pertencem a uma amostra prospectiva tratada cirurgicamente por 02 alunos do curso de pós graduação, *Stricto Sensu*, da referida instituição. Os critérios para sua seleção incluíram:

- Pacientes adultos;
 - Pacientes com deficiência transversal da maxila, (maior que 7mm observada pela manipulação dos modelos), na qual a expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) indicou-se suficiente para correção da referida discrepância esquelética;
 - Presença dos primeiros pré-molares superiores e primeiros molares superiores, em condições estruturais e periodontais compatíveis com a cimentação do aparelho expensor;
 - Condições fisiológicas do sistema cardiovascular favoráveis às intervenções cirúrgicas ambulatoriais.
-

Os pacientes foram devidamente informados, por escrito e verbalmente sobre as condições da realização da pesquisa e um termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado, concordando com a utilização das radiografias para finalidade de pesquisa.

4.2.MÉTODO

4.2.1. DOCUMENTAÇÃO ORTODÔNTICA

Os referidos pacientes realizaram, previamente ao tratamento, a documentação ortodôntica completa. Esta documentação compôs-se de exames complementares, tais como: modelos de estudo em gesso, radiografia panorâmica, telerradiografia cefalométrica em norma lateral e frontal (PA), radiografias periapicais dos incisivos superiores e inferiores, e fotografias extra e intrabucais. Para a presente pesquisa foram utilizadas apenas as telerradiografias em norma frontal, pósterio anterior (PA).

As telerradiografias PA foram realizadas nos períodos de pré-expansão (T1), imediatamente pós-expansão (T2) e pós-contenção (T3), totalizando 63 telerradiografias (FIGURA 1).

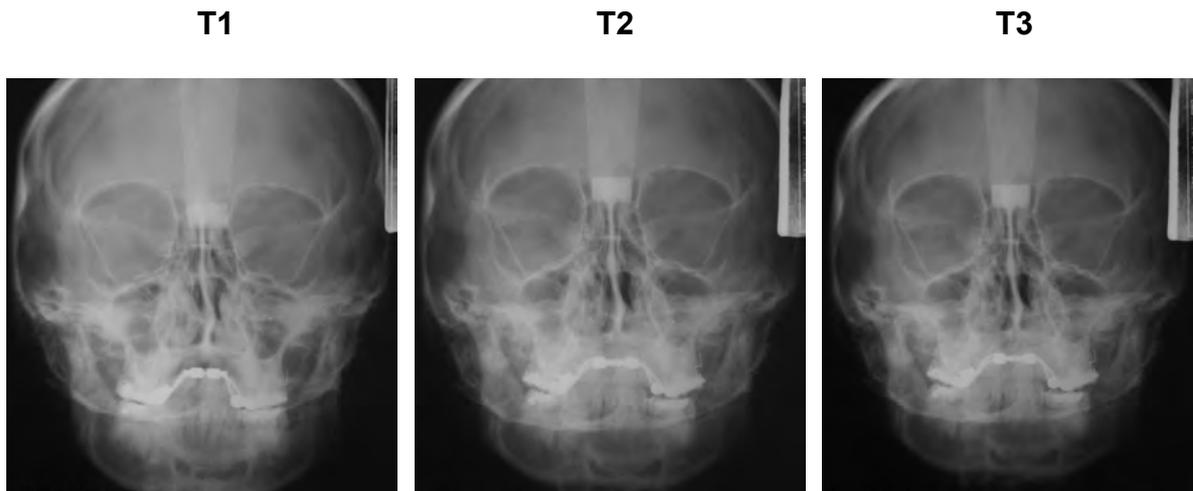


FIGURA 1: Telerradiografia em norma frontal pósterio-anterior(PA). T1: pré-expansão; T2: pós-expansão; T3: pós-contenção.

4.2.2. PROCEDIMENTO DE EXPANSÃO

Previamente ao procedimento cirúrgico, cimentou-se em todos os pacientes aparelhos expansores dentossuportados do tipo *Hyrax*, com parafuso expansor com capacidade para 7 mm de expansão (FIGURA 2). Este aparelho fixo compunha-se de 2 bandas em pré-molares e 2 bandas em molares adaptadas pelos ortodontistas dos próprios pacientes. Nas bandas para os dentes acima mencionados soldaram-se acessórios ortodônticos com canaletas na dimensão .022" x .028", sem torque ou angulação indicados para pré-molares e molares. Adaptou-se, nas ranhuras dos braquetes dos pré-molares e nos tubos dos molares, marcadores confeccionados com fio de aço inoxidável secção retangular .021" x .025", conforme preconizado por GURGEL et al (2005)¹³. Estes marcadores possuíam configurações diferenciadas para o lado direito e esquerdo, bem como para cada grupo de dentes (FIGURA 3).



FIGURA 2: Aparelho expansor dentosuportado do tipo *Hyrax*.



FIGURA 3: Marcadores propostos por GURGElet al (2005)¹³, com configurações diferenciadas para o lado direito e esquerdo, bem como para cada grupo de dentes.

4.2.3. PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

As cirurgias foram realizadas por dois especialistas em cirurgia bucomaxilofacial, seguindo-se os preceitos de biossegurança propostos para procedimentos críticos, utilizando a técnica de expansão rápida assistida cirurgicamente, sob anestesia local preconizada por Bell. A osteotomia por vestibular foi a sub-total tipo Le Fort I, compreendendo desde a tuberosidade da maxila até a chanfradura piriforme. Após esta osteotomia, realizou-se a clivagem da sutura palatina, com cinzel de Wagner reto em duas inclinações distintas.

Os parafusos foram ativados, com uma volta completa imediatamente após a cirurgia. As demais ativações foram realizadas duas vezes por dia, pelos pacientes,

sendo que $\frac{1}{4}$ de volta foi feita pela manhã e $\frac{1}{4}$ de volta foi feita à noite, durante 14 dias.

4.3. TELERRADIOGRAFIAS EM NORMA FRONTAL – POSTERO ANTERIORES (PA)

Todas as telerradiografias foram realizadas de acordo com as normas do Departamento de Radiologia da FOB-USP seguindo-se as normas de biossegurança, radioproteção e posicionamento preconizadas.

As tomadas radiográficas foram realizadas em um aparelho de Raios X, da marca SIEMENS, modelo NANOBIL 2, regulado para um exposição de 75KVp, 15mA, a uma distância focal de 1,56m.

Os pacientes foram posicionados em pé no cefalostato, com o tórax e a cabeça verticalizados. Na vista lateral, o plano de *Frankfurt* estava paralelo ao solo em ambos os lados, e no plano frontal, a cabeça foi mantida perpendicular ao eixo central de raios X. Os pacientes foram orientados para que ficassem com os lábios em posição de repouso e em máxima intercuspidação habitual. Todos os exames radiográficos foram realizados pelo mesmo operador e reveladas automaticamente.

Todas as telerradiografias foram realizadas antes (T1), imediatamente após (T2) e após uma média de 4 meses, no período de pós-contenção (T3) da ERMAC com o expansor cimentado e os marcadores posicionados nas respectivas canaletas. Ao final de cada incidência radiográfica, removiam-se os marcadores que eram guardados em embalagens identificadas com o nome do paciente e lado (direito/esquerdo). Antes de cada novo exame radiográfico reconheciam-se os marcadores que eram reinseridos nas respectivas canaletas.

4.4. TRAÇADO CEFALOMÉTRICO

4.4.1. EQUIPAMENTOS

- a. Microcomputador e Scanner de mesa, da marca HP, modelo G4050, configurado com 300dpi de resolução, calibrado para escalas de tons de cinza e tamanho da imagem em 100%. Posteriormente estas imagens foram importadas por um software para a realização dos traçados cefalométricos computadorizados;
- b. Software Radiocef Studio 2, da Empresa Radio Memory Ltda, Belo Horizonte – MG, no sistema operacional Windows VISTA, onde foram demarcados os pontos cefalométricos necessários para realização deste estudo;
- c. Software Excel 2007[®], comercializado pela Microsoft, utilizado para arquivar os dados obtidos na pesquisa e no tratamento estatístico;
- d. Software Word 2007[®], comercializado pela Microsoft, utilizado na edição da pesquisa;
- e. Análise estatística realizada pelo programa BioEstat 5.0.

4.4.2. CONFECÇÃO DO TRAÇADO CEFALOMÉTRICO

De posse da imagem digitalizada da PA, em escala 1:1 dentro do programa Radiocef Studio-2, marcou-se os pontos de interesse para o estudo por meio da

ferramenta *Mixcef*. Com isto, o programa já fornece o desenho das estruturas anatômicas e o traçado correspondente de forma automática.

4.4.3. PONTOS CEFALOMÉTRICOS

Para obtenção dos valores cefalométricos, foram determinados os seguintes pontos: (FIGURA 4).

- **Crista Galli (Cg)**- topo da crista Galli;
 - **Septo Nasal (SN)**- ponto situado no septo nasal;
 - **Molar direito (MD)**- ponto mais superior do contorno do marcador inserido no primeiro molar superior do lado direito;
 - **Molar esquerdo (ME)**- ponto mais superior do contorno do marcador inserido no primeiro molar superior do lado esquerdo;
 - **Pré-molar direito (PD)**- ponto mais superior do marcador inserido no primeiro pré- molar superior direito;
 - **Pré-molar esquerdo (PE)**- ponto mais superior do marcador inserido no primeiro pré- molar superior esquerdo;
 - **Jugal direito (JD)**- intersecção da linha externa da tuberosidade maxilar com a apófise zigomática. Localiza-se na porção mais côncava da tuberosidade maxilar, do lado direito;
-

- **Jugal esquerdo (JE)**- intersecção da linha externa da tuberosidade maxilar com a apófise zigomática. Localiza-se na porção mais côncava da tuberosidade maxilar, do lado esquerdo;
 - **Primeiro molar superior direito (6SD)**- região mais cervical do primeiro molar superior direito;
 - **Primeiro molar superior esquerdo (6SE)**- região mais cervical do primeiro molar superior esquerdo;
 - **Primeiro molar inferior direito (6ID)**- ponto mais vestibular da coroa do primeiro molar inferior direito;
 - **Primeiro molar inferior esquerdo (6IE)**- ponto mais vestibular da coroa do primeiro molar inferior esquerdo;
 - **Incisivo superior direito (1SD)**- ângulo mesial da coroa do incisivo superior direito;
 - **Incisivo superior esquerdo (1SE)**- ângulo mesial da coroa do incisivo superior esquerdo;
 - **Largura nasal direita (LND)**- parte mais externa do contorno da cavidade nasal do lado direito;
 - **Largura nasal esquerda (LNE)**- parte mais externa do contorno da cavidade nasal do lado esquerdo.
-

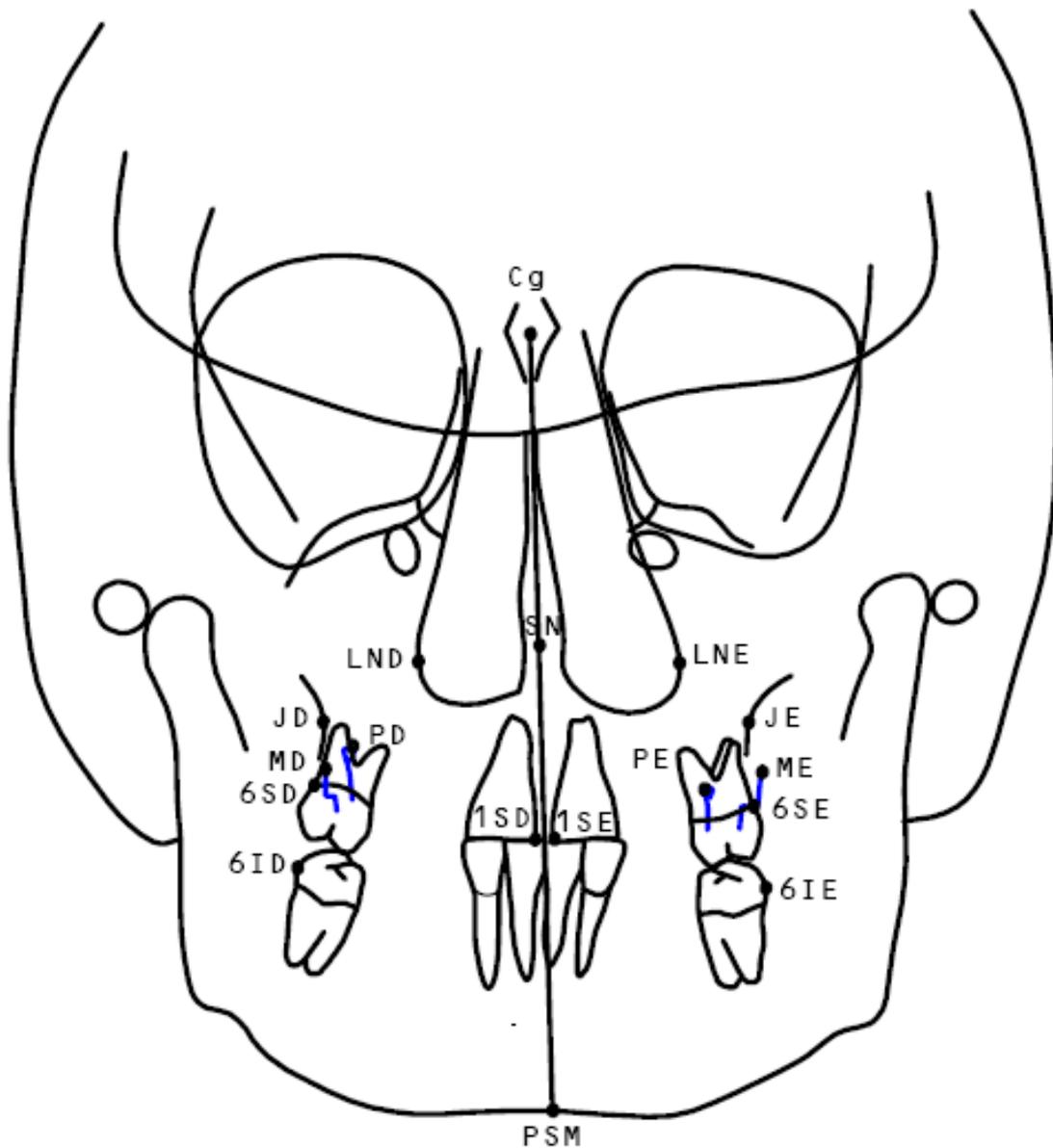


FIGURA 4: Imagem ilustrativa da PA com os pontos que foram utilizados neste estudo.

4.4.4. VARIÁVEIS LINEARES

Com os pontos determinados foram construídos os seguintes planos e linhas: (FIGURA 5).

- **Plano sagital mediano (PSM)** – é representado por uma linha que passa pelo ponto Cg e SN. Este foi um plano de referência para as mensurações.
 - **Linha molar direito (LMD)** – linha que se inicia perpendicular ao PSM e finaliza no MD. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado direito.
 - **Linha molar direito (LME)** – linha que se inicia perpendicular ao PSM e finaliza no ME. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado esquerdo.
 - **Linha pré-molar direito (LPD)** – linha que se inicia perpendicular ao PSM e finaliza no PD. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado direito.
 - **Linha pré-molar esquerdo (LPE)** – linha que se inicia perpendicular ao PSM e finaliza no PE. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado esquerdo.
 - **Largura da maxila (LJ)** – é representada pela distância entre os pontos JD e JE. O objetivo da construção desta linha foi a mensuração da expansão esquelética da maxila.
 - **Linha 6 superior (L6S)** – é representada pela distância intermolares superiores, inicia no 6SD e finaliza no 6SE. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado direito.
-

- **Linha 6 inferior (L6I)**- é representada pela distância intermolares inferiores, inicia no 6ID e finaliza no 6IE. O intuito da construção desta linha foi a avaliação dentoalveolar na região posterior da mandíbula.
 - **Linha 1 superior (L1S)** – linha que inicia no 1SD e finaliza no 1SE. Com esta linha, objetivou quantificar a expansão na região dentária anterior da maxila, para tanto optou-se por quantificar o diastema entre os incisivos centrais superiores.
 - **Largura da cavidade nasal (LN)** – linha que se inicia no LND e finaliza no LNE. Com esta linha, objetivou quantificar a largura da cavidade nasal.
-

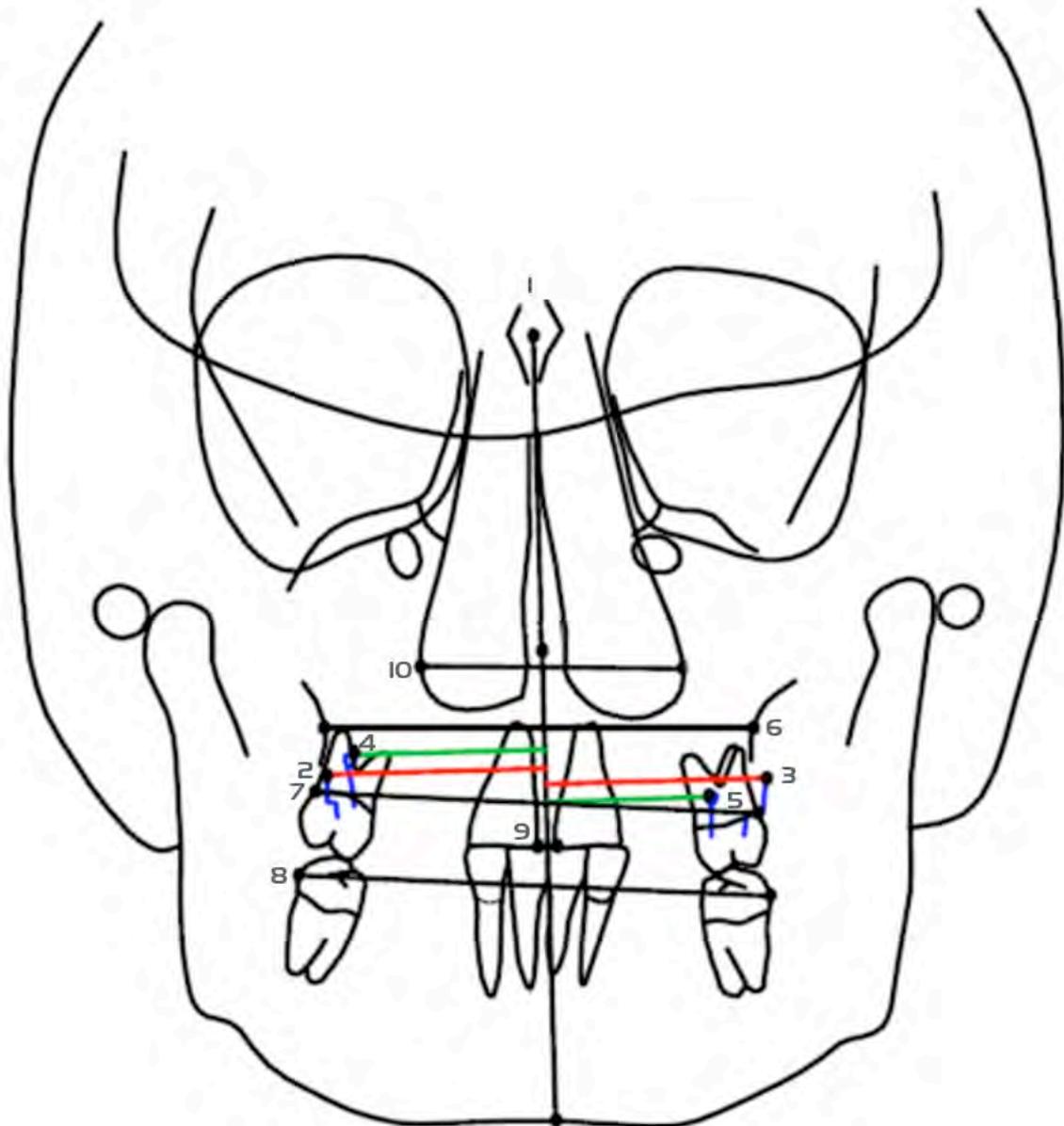


FIGURA 5: Variáveis lineares. 1. Plano sagital mediano (PSM) Cg – SN até a base da mandíbula; 2. Linha molar direito (LMD) MD-PSM; 3. Linha molar esquerdo (LME) ME-PSM; 4. Linha pré-molar direito (LPD) PD-PSM; 5. Linha pré-molar esquerdo (LPE) PE-PSM; 6. Largura da maxila (LJ) JD-JE; 7. Linha 6 Superior (L6S) 6SD-6SE; 8. Linha 6 Inferior (L6I) 6ID-6IE; 9. Linha 1 Superior (L1S) 1SD-1SE; 10. Largura da cavidade nasal (LN) LND-LNE.

4.4.5. VARIÁVEIS ANGULARES

Para a quantificação das inclinações dentárias, quantificou-se as seguintes grandezas ângulos: (FIGURA 6).

- **Ângulo Molar Direito (AMD)** – formado entre os pontos Cg, MD e o PSM;
 - **Ângulo Molar Esquerdo (AME)** – formado entre os pontos Cg, ME e o PSM;
 - **Ângulo Pré- Molar Direito (APD)** – formado entre os pontos Cg, PD e o PSM;
 - **Ângulo Pré- Molar Esquerdo (APE)** – formado entre os pontos Cg, PE e o PSM.
-

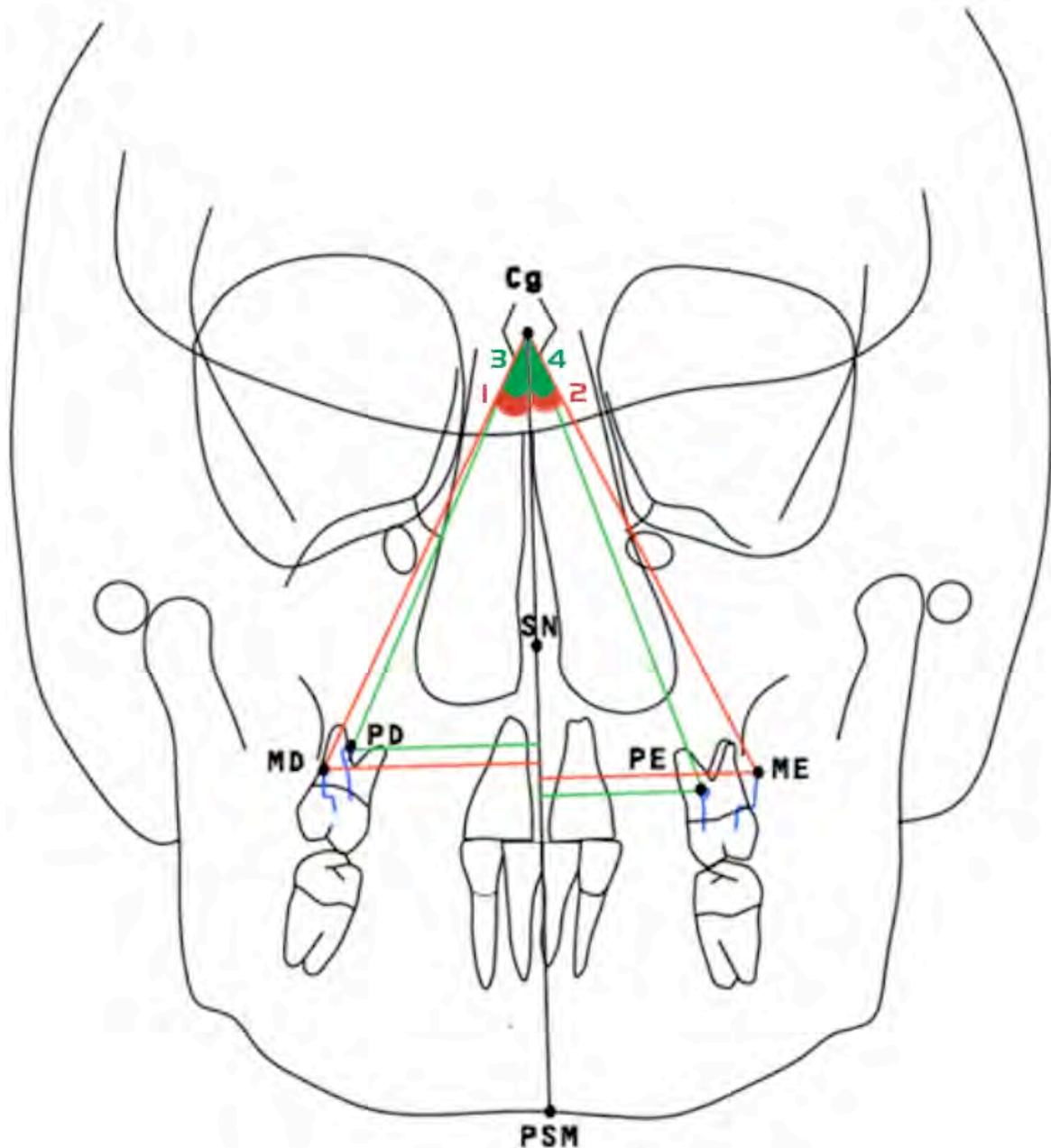


FIGURA 6: Variáveis angulares. 1. Ângulo Molar Direito (AMD) MD-Cg-PSM; 2. Ângulo Molar Esquerdo (AME) ME-Cg-PSM; 3. Ângulo Pré-Molar Direito (APD) PD-Cg-PSM; 4. Ângulo Pré-Molar Esquerdo (APE) PE-Cg-PSM.

4.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

4.5.1. ERRO INTRA-EXAMINADOR

Para a obtenção do erro intra-examinador, selecionou-se aleatoriamente 36 PA, as quais foram novamente retraçadas e medidas, em todos os tempos (T1, T2 e T3), após um período de 60 dias. Para a verificação do erro sistemático, aplicou-se o teste t pareado (variáveis dependentes). Utilizou-se a fórmula de Dahlberg ⁸, para avaliação do erro casual.

4.5.2. ERRO DO MÉTODO

Para a determinação da confiabilidade dos resultados selecionou-se 15 PA, sendo 5 de cada período (T1, T2 e T3), escolhidas ao acaso, foram redigitalizadas e traçadas novamente, pelo mesmo pesquisador, em um intervalo de 60 dias.

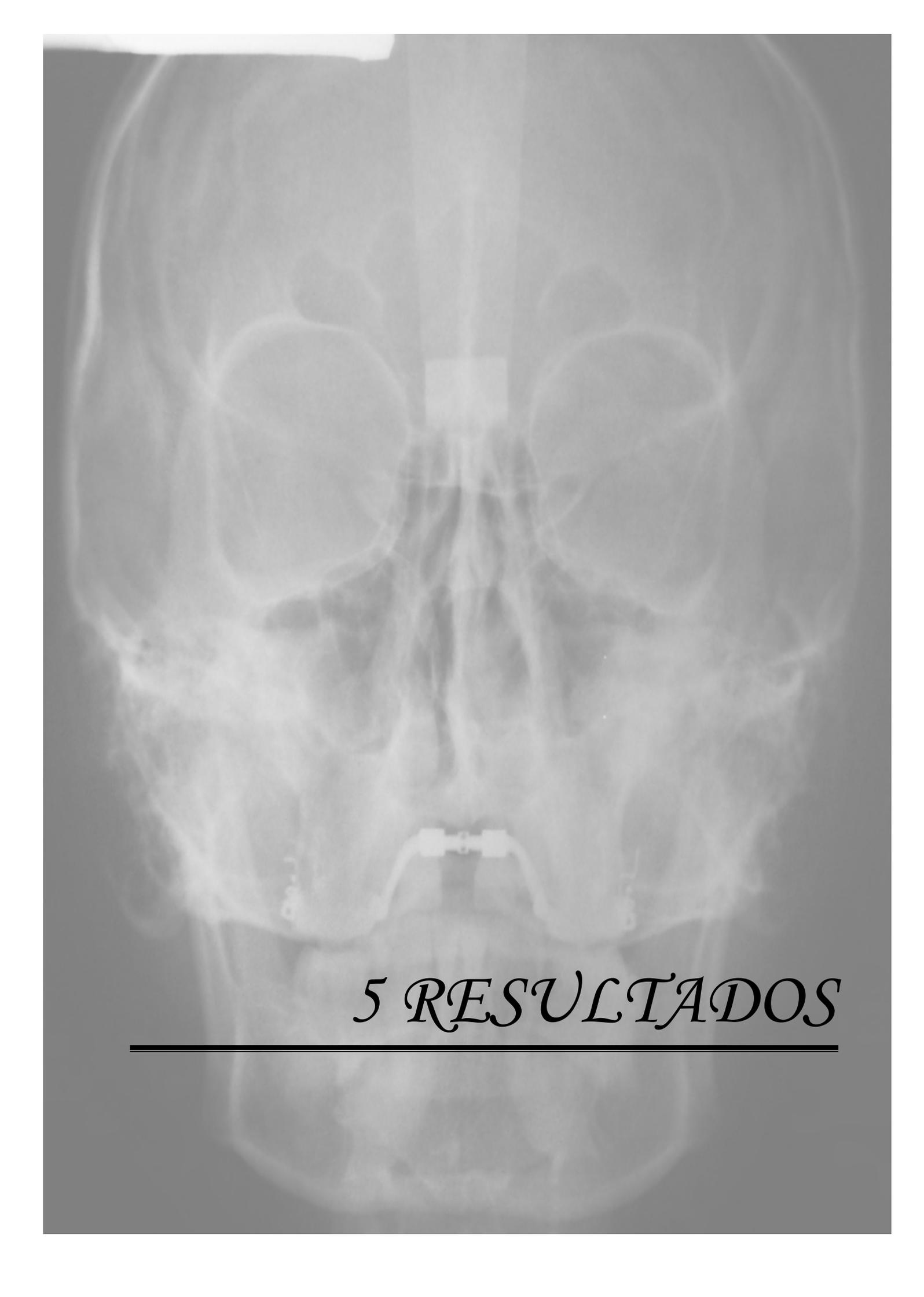
Assim, determinou-se a diferença entre a primeira e a segunda medição de cada PA. Aplicou-se o teste t pareado (variáveis dependentes) com o objetivo de avaliar a significância das diferenças apresentadas entre os dois traçados e as duas medições, demonstrando a variabilidade do erro entre os valores absolutos de cada mensuração.

Para a avaliação do erro casual, utilizou-se o cálculo de erro Dahlberg⁸.

4.5.3. ESTATÍSTICA

- **Estatística descritiva:** médias, desvios-padrão, valor máximo e mínimo para todas variáveis avaliadas.
- **Teste Normalidade:** Foi utilizado o teste de Shapiro Wilk para verificar a distribuição dos dados.
- **Análise de Variância (ANOVA):** A análise de variância a um critério (uma variável dependente), e um modelo fixo utilizado na comparação intergrupos (T1, T2 e T3), pois se apresenta como o teste mais indicado para amostras paramétricas, dependentes e realizadas em tempos distintos. Quando a ANOVA mostrou diferença estatisticamente significativa foi utilizado o Teste de Tukey para as comparações múltiplas.
- **Teste de Tukey:** empregou-se o teste de comparação múltipla para a determinação dos tempos ou grupos que mostram as diferenças estatísticas, indicadas pela análise de variância.

Em todos os testes adotou-se o nível de significância de 5%.

An anteroposterior cephalometric radiograph of a human skull. The image shows the bony structures of the skull, including the orbits, nasal cavity, maxilla, and mandible. There are several orthodontic appliances visible: a rectangular bracket on the upper central incisor, a similar bracket on the lower central incisor, and a larger appliance on the lower premolar area. The text '5 RESULTADOS' is overlaid at the bottom of the image.

5 RESULTADOS

5.RESULTADOS

Os resultados das avaliações do erro intra-examinador estão dispostos na tabela 5.1..Para a verificação do erro sistemático, aplicou-se o teste t pareado (variáveis dependentes). Utilizou-se a fórmula de Dahlberg, para avaliação do erro casual. As variáveis L6S e L6I apresentaram erros estatisticamente significantes (erro sistemático) e também os maiores valores para os erros casuais.

Tabela 5.1.: Média e desvio padrão das duas medições , e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual do erro intra-examinador.

MEDIDA	Primeira medição		Segunda medição		t	p	Dahlberg
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP			
PSM(mm)	51,65	1,18	54,73	3,83	1,643	0,161	3,348
LMD(mm)	28,3	5,62	28,93	4,49	0,455	0,667	1,983
LME(mm)	31,73	5,22	30,33	2,31	0,695	0,517	2,967
LPD(mm)	20,80	6,16	25,74	3,35	2,473	0,056	1,888
LPE(mm)	24,09	5,39	26,65	3,56	1,426	0,213	3,045
LJ(mm)	63,67	2,77	65,75	3,87	1,121	0,312	2,946
L6S(mm)	59,33	2,33	54,5	2,05	3,340	0,020*	3,885
L6I(mm)	62,71	2,60	48,11	3,63	8,835	0,000*	10,475
L1S(mm)	1,93	1,14	1,44	0,49	0,811	0,453	0,908
LN(mm)	33,64	2,38	33,64	2,34	0,033	0,974	0,164
AMD(°)	19,81	4,87	19,19	4,32	0,462	0,663	1,913
AME(°)	22,15	2,91	20,19	1,17	1,623	0,165	2,143
APD(°)	14,54	5,01	17,75	3,32	2,209	0,078	2,978
APE(°)	16,75	3,27	18,22	1,60	1,336	0,238	1,825

t: erro sistemático.

Dahlberg: Erro casual.

* : diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Os resultados do erro do método estão apresentados na tabela 5.2. As variáveis L6S e L6I apresentaram erros estatisticamente significantes (erro sistemático) e também os maiores valores para os erros casuais.

Tabela 5.2.: Média e desvio padrão das duas medições , e teste “t” pareado e erro de Dahlberg para avaliar o erro sistemático e o erro casual do erro do método.

MEDIDA	Primeira medição		Segunda medição		t	p	Dahlberg
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP			
PSM(mm)	51,65	1,18	54,73	3,83	1,643	0,161	3,348
LMD(mm)	28,3	5,62	28,93	4,49	0,455	0,667	1,983
LME(mm)	31,73	5,22	30,33	2,31	0,695	0,517	2,967
LPD(mm)	26,56	3,42	28,43	2,14	1,874	0,119	1,888
LPE(mm)	24,09	5,39	26,65	3,56	1,426	0,213	3,045
LJ(mm)	63,67	2,77	65,75	3,87	1,121	0,312	2,946
L6S(mm)	59,33	2,33	54,5	2,05	3,340	0,020*	3,885
L6I(mm)	62,71	2,60	48,11	3,63	8,835	0,000*	10,475
L1S(mm)	1,93	1,14	1,44	0,49	0,811	0,453	0,908
LN(mm)	33,64	2,38	33,64	2,34	0,033	0,974	0,164
AMD(°)	19,81	4,87	19,19	4,32	0,462	0,663	1,913
AME(°)	22,15	2,91	20,19	1,17	1,623	0,165	2,143
APD(°)	14,54	5,01	17,75	3,32	2,209	0,078	2,978
APE(°)	16,75	3,27	18,22	1,60	1,336	0,238	1,825

t: erro sistemático.

Dahlberg: Erro casual.

* : diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

As alterações dentárias, esqueléticas e a estabilidade promovidas pela ERMAC nos 3 tempos analisados (T1,T2,T3) estão na tabela 5.3. Nas tabelas 5.4, 5.5 e 5.6 estão dispostos os valores mínimos e máximos de cada variável analisada, separadas em cada momento individualmente (T1,T2,T3). O gráfico 5.1 demonstra e ilustra a comparação das medidas entre os tempos.

Tabela 5.3.- Média e Desvio Padrão das variáveis analisadas, nos 3 tempos (T1,T2,T3).

Medidas	Inicial (T1)		Pós Expansão (T2)		Pós Contenção (T3)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
LMD(mm)	29,53	3,60	31,63	2,79	32,31	2,98
LME(mm)	30,01	3,13	32,65	2,50	31,99	2,33
LPD(mm)	22,04	3,21	26,36	2,55	26,62	2,77
LPE(mm)	23,40	2,89	27,07	2,77	26,65	2,40
LJ(mm)	61,60	3,53	65,89	3,56	65,69	4,04
L6S(mm)	57,87	3,63	61,87	3,15	60,05	2,96
L6I(mm)	61,00	3,30	58,67	3,91	56,73	2,99
L1S(mm)	1,54	0,75	5,76	1,81	2,14	1,21
LN(mm)	32,11	3,54	31,61	3,99	32,75	3,73
AMD(°)	22,61	3,47	25,05	3,24	25,04	3,07
AME(°)	23,33	2,85	26,16	2,52	25,29	2,52
APD(°)	17,06	3,09	20,81	2,84	21,33	2,63
APE(°)	18,21	2,66	21,38	1,96	21,27	2,34

Tabela 5.4. Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T1.

Medidas	Média	DP	Valores Máximos	Valores Mínimos
LMD(mm)	29,53	3,60	32,61	18,54
LME(mm)	30,01	3,13	38,97	25,05
LPD(mm)	22,04	3,21	26,41	10,49
LPE(mm)	23,40	2,89	31,95	19,05
LJ(mm)	61,60	3,53	66,75	54,01
L6S(mm)	57,87	3,63	65,01	51,81
L6I(mm)	61,00	3,30	67,65	52,79
L1S(mm)	1,54	0,75	3,82	0,25
LN(mm)	32,11	3,54	38,73	29,06
AMD(°)	22,61	3,47	28,72	11,53
AME(°)	23,33	2,85	27,60	18,11
APD(°)	17,06	3,09	20,34	6,26
APE(°)	18,21	2,66	23,62	13,45

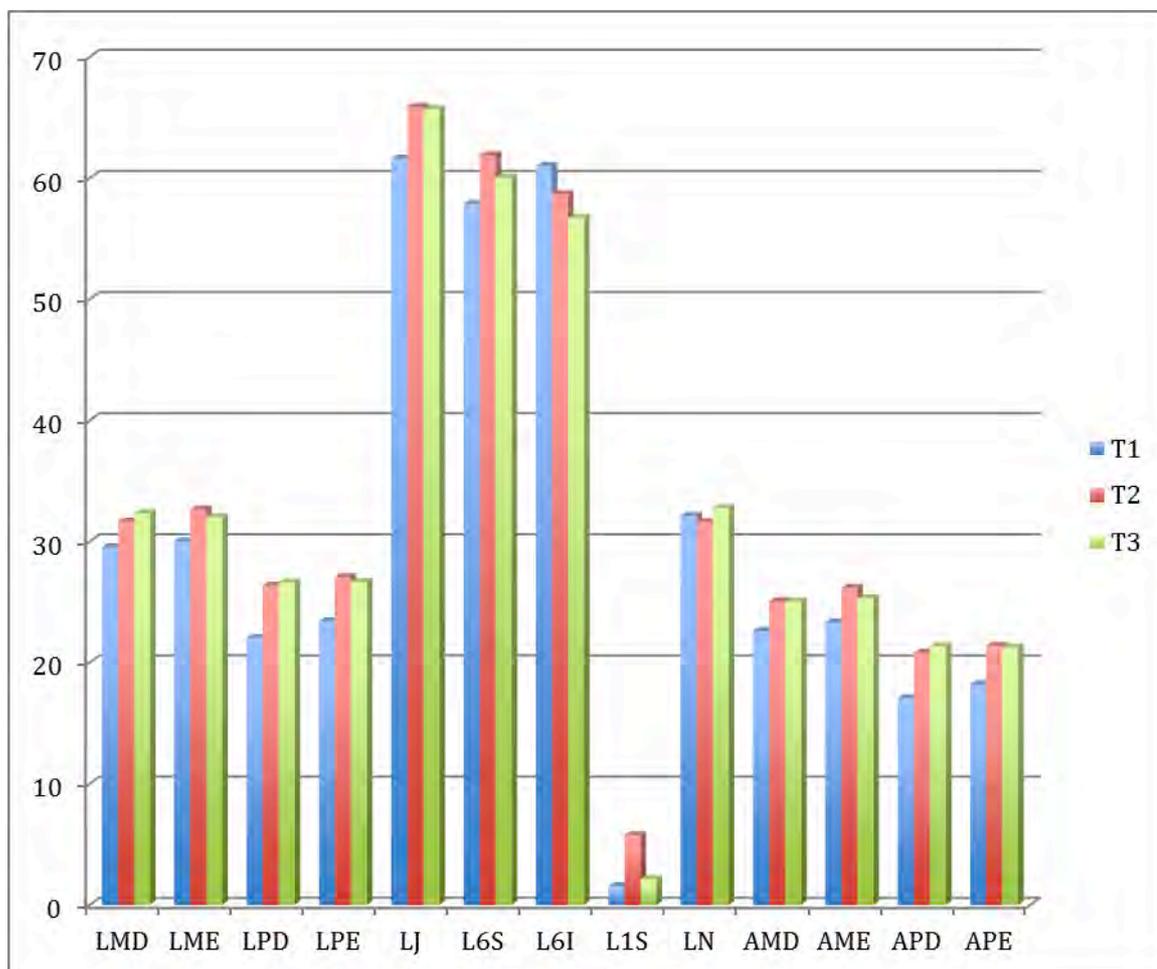
Tabela 5.5. Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T2.

Medidas	Média	DP	Valores Máximos	Valores Mínimos
LMD(mm)	31,63	2,79	36,74	26,33
LME(mm)	32,65	2,50	36,77	27,66
LPD(mm)	26,36	2,55	30,28	21,00
LPE(mm)	27,07	2,77	30,47	21,80
LJ(mm)	65,89	3,56	70,99	60,04
L6S(mm)	61,87	3,15	67,00	55,45
L6I(mm)	58,67	3,91	67,47	50,38
L1S(mm)	5,76	1,81	9,28	2,70
LN(mm)	31,61	3,99	36,25	22,22
AMD(°)	25,05	3,24	29,26	18,42
AME(°)	26,16	2,52	31,08	21,08
APD(°)	20,81	2,84	24,9	14,5
APE(°)	21,38	1,96	24,32	18,03

Tabela 5.6. Média, desvio padrão, valores máximos e valores mínimos das variáveis analisadas no T3.

Medidas	Média	DP	Valores Máximos	Valores Mínimos
LMD(mm)	32,31	2,98	37,48	25,29
LME(mm)	31,99	2,33	37,49	27,26
LPD(mm)	26,62	2,77	32,12	20,75
LPE(mm)	26,65	2,40	30,38	21,84
LJ(mm)	65,69	4,04	72,09	58,15
L6S(mm)	60,05	2,96	64,86	54,86
L6I(mm)	56,73	2,99	61,49	51,45
L1S(mm)	2,14	1,21	4,98	0,34
LN(mm)	32,75	3,73	40,63	26,49
AMD(°)	25,04	3,07	31,07	19,58
AME(°)	25,29	2,52	30,25	21,59
APD(°)	21,33	2,63	27,05	17,15
APE(°)	21,17	2,34	25,48	16,47

Gráfico 5.1. Média das medidas estudadas nas fases de avaliação (T1,T2,T3).



As variações encontradas entre os valores médios dos 3 tempos analisados estão dispostos na tabela 5.7. Os valores positivos representam aumento no valor da variável, enquanto que os valores negativos representam um diminuição.

Tabela 5.7. Variações encontradas entre os valores médios dos 3 tempos analisados.

Medidas	Pós expansão- Inicial (T2-T1)		Pós Contenção- Pós expansão (T3-T2)		Pós Contenção- Inicial (T3-T1)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
LMD(mm)	2,10	2,92	0,68	0,75	2,78	2,80
LME(mm)	2,64	2,99	-0,66	-0,81	1,98	1,90
LPD(mm)	4,32	2,81	0,26	0,53	4,58	4,80
LPE(mm)	3,67	3,24	-0,42	-0,64	3,25	3,08
LJ(mm)	4,29	4,15	-0,20	-0,32	4,09	4,25
L6S(mm)	4,00	2,17	-1,82	-1,77	2,18	2,17
L6I(mm)	-2,34	3,17	-1,93	-1,74	-4,27	-4,33
L1S(mm)	4,22	2,02	-3,62	-3,58	0,60	0,62
LBN(mm)	-0,51	3,77	1,14	1,09	0,63	0,64
AMD(°)	2,44	2,85	-0,01	0,16	2,43	2,48
AME(°)	2,82	2,64	-0,86	-0,87	1,96	1,90
APD(°)	3,75	3,61	0,52	0,82	4,27	4,43
APE(°)	3,17	3,15	-0,12	-0,20	3,06	2,94

Após verificar a normalidade dos dados por meio do teste Shapiro Wilk, a análise de variância (ANOVA) foi o teste usado para determinar a significância na comparação intergrupos (T1, T2 e T3). Quando a ANOVA mostrou diferença estatisticamente significativa foi utilizado o Teste de Tukey para as comparações múltiplas.

A tabela 5.8. mostra a análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey de cada medida estudada.

Tabela 5.8. Média e desvio padrão das medidas estudadas nos 3 momentos de avaliação, e os resultados da Análise de Variância e Teste de Tukey.

Medidas	Inicial (T1)	Pós Expansão (T2)	Pós Contenção (T3)	p
	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA	
LMD(mm)	29,53 a	31,63 ab	32,31 b	0,019*
LME(mm)	30,01 a	32,65 b	31,99 b	0,008*
LPD(mm)	22,04 a	26,36 b	26,62 b	< 0,0001*
LPE(mm)	23,40 a	27,07 b	26,65 b	< 0,0001*
LJ(mm)	61,60 a	65,89 b	65,69 b	0,001*
L6S(mm)	57,87 a	61,87 b	60,05 b	0,001*
L6I(mm)	61,00 b	58,67 ab	56,73 a	0,001*
L1S(mm)	1,54 a	5,76 b	2,14 a	< 0,0001*
LN(mm)	32,11	31,61	32,75	0,634
AMD(°)	22,61 a	25,05 b	25,04 b	0,031*
AME(°)	23,33 a	26,16 b	25,29 b	0,004*
APD(°)	17,06 a	20,81 b	21,33 b	< 0,0001*
APE(°)	18,21 a	21,38 b	21,27 b	< 0,0001*

*= diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Momentos (tempos) com a mesma letra não possuem diferença estatisticamente significativa entre si (Teste de Tukey).

Momentos (tempos) com letras diferentes significa que há diferença estatisticamente significativa.

Conforme a análise de variância seguido pelo teste de Tukey, observou-se:

5.1. Medidas Lineares

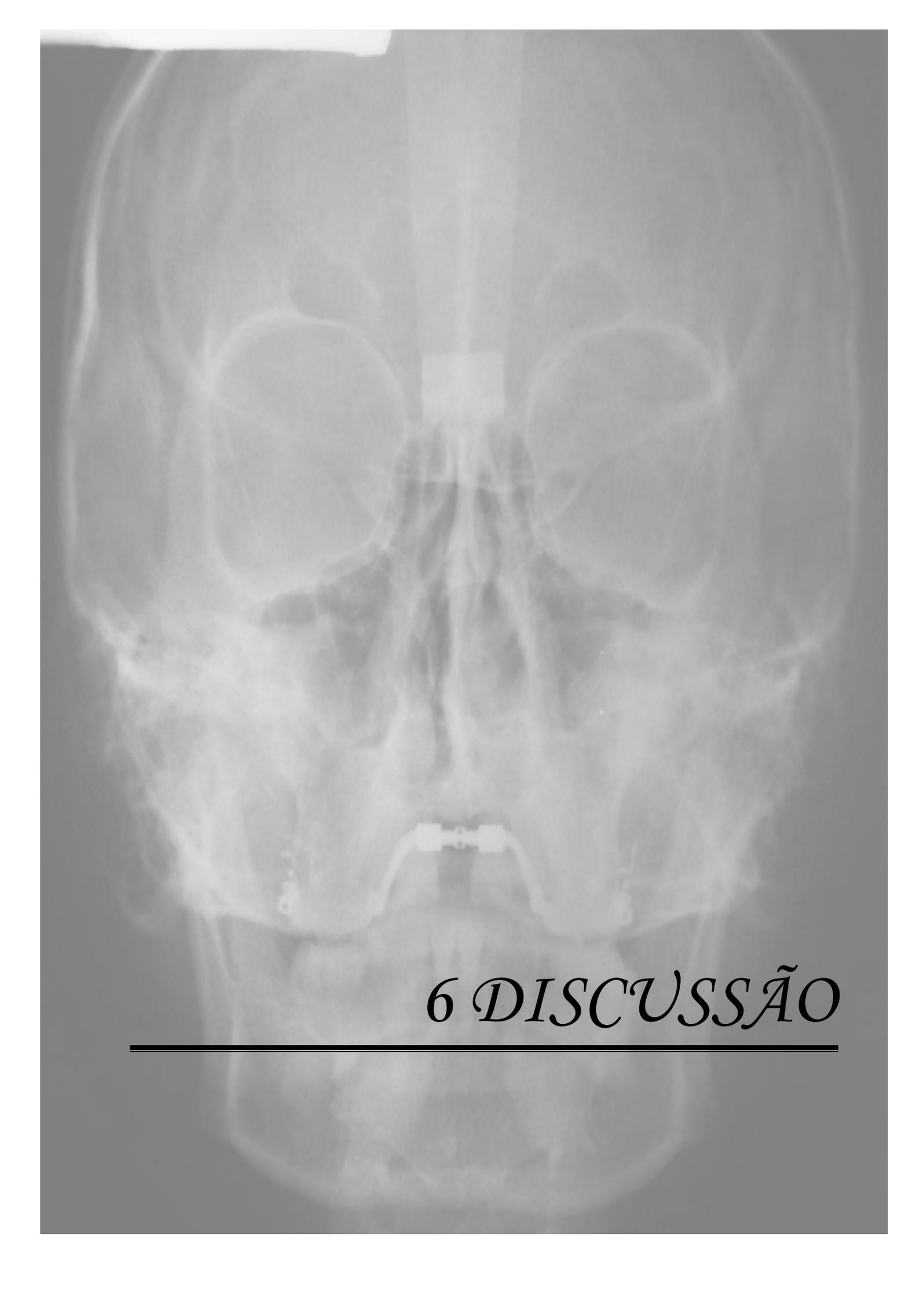
- **Linha molar direito (LMD)**- não houve diferença estatística entre T1 e T2, no entanto entre T1 e T3 houve diferença estatisticamente significativa.
- **Linha molar esquerdo (LME)** - houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.

- **Linha pré-molar direito (LPD)** - houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Linha pré-molar esquerdo (LPE)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Largura da maxila (LJ)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Linha 6 superior (L6S)** - houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Linha 6 inferior (L6I)**- não houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2. Houve diferença estatisticamente significativa entre T3 e T1, sendo que houve redução gradual significativa.
 - **Linha 1 superior (L1S)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2. Entre T2 e T3 também houve esta diferença estatisticamente significativa. No entanto, ocorreu recidiva entre T3 e T1, ou seja, a variável L1S voltou a condição inicial.
-

- **Largura do nariz (LN)**- não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos.

5.2. Medidas Angulares

- **Ângulo Molar Direito (AMD)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Ângulo Molar Esquerdo (AME)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Ângulo Pré- Molar Direito (APD)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
 - **Ângulo Pré- Molar Esquerdo (APE)**- houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1, no entanto não houve diferença estatisticamente significativa entre T2 e T3.
-



6 DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

O estudo da avaliação das alterações transversais em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), foi realizado utilizando-se telerradiografias em norma frontal pósterio-anterior (PA), em três momentos diferentes, pré-expansão (T1), pós-expansão (T2) e pós-contenção (T3).

A escolha deste exame radiográfico se deu por ser consolidado na literatura como o método mais comumente utilizado^{2,3,5,6,9,13,14,19,25}, principalmente por fornecer importantes informações transversais do terço médio e inferior do crânio e as alterações dentárias e esqueléticas^{3,13} além de ser de baixo custo.

Apesar das vantagens deste tipo de radiografia para tal avaliação, há algumas desvantagens neste método radiográfico, como a dificuldade de obtenção de pontos de referência estáveis³, e principalmente a grande sobreposição de imagens de estruturas presentes no terço inferior da face, o que restringe sua aplicação nas áreas localizadas na porção mediana da face¹³.

Uma das partes mais críticas de avaliação são as regiões dos molares e pré-molares superiores, os quais são os dentes de suporte para os aparelhos expansores. Diante desta dificuldade, alguns autores tem proposto métodos de identificação que melhorem a visualização dos dentes envolvidos como ancoragem para os aparelhos expansores, e assim, poder quantificar de modo confiável as alterações dentárias advindas da ERMAC^{5,9,13,14}.

Neste estudo, foram usados marcadores nos molares e nos pré-molares propostos na literatura GURGEL et al (2005)¹³, e assim, tentar esclarecer as reais alterações dentárias que ocorrem nesta região.

Além da sobreposição das imagens, erros na localização, no registro dos pontos cefalométricos, nos traçados e nas mensurações também podem ocorrer¹⁶. Os erros sistemáticos ocorrem quando esta medida é sub ou superestimada e os erros casuais são aqueles que ocorrem ocasionalmente¹⁶.

Neste estudo, para a verificação destes erros realizaram-se o teste de confiabilidade por meio do erro intra examinador e erro do método, como preconizado por HOUSTON (1983)¹⁶. Para o erro intra examinador foram retraçadas e medidas novamente 36 PAs, selecionadas aleatoriamente, em todos os tempos (T1, T2 e T3), após um período de 60 dias. Para a verificação do erro sistemático, aplicou-se o teste t pareado (variáveis dependentes). Utilizou-se a fórmula de Dahlberg (1940)⁸, para avaliação do erro casual. Para avaliação do erro do método, 15 PAs, sendo 5 de cada período (T1, T2 e T3), escolhidas ao acaso, foram redigitalizadas e traçadas novamente, pelo mesmo pesquisador, em um intervalo de 60 dias. Assim, determinou-se a diferença entre a primeira e a segunda medição de cada PA. Aplicou-se o teste t pareado (variáveis dependentes) com o objetivo de avaliar a significância das diferenças apresentadas entre os dois traçados e as duas medições, demonstrando a variabilidade do erro entre os valores absolutos de cada mensuração. Para a avaliação do erro casual, utilizou-se o cálculo de erro Dahlberg (1940)⁸.

As tabelas 5.1 e 5.2 demonstram que os maiores erros casuais foram observados nas variáveis lineares para as alterações dentoalveolares na região posterior da maxila (L6S) e na região dos molares inferiores da mandíbula (L6I). Este fato deveu-se à dificuldade de localização precisa das estruturas dentárias, como descritas anteriormente e confirmada pela literatura²⁵. Diante do exposto, acreditamos que, o uso dos marcadores nos molares e pré-molares superiores

vieram contribuir para a confiabilidade dos resultados para a região posterior da maxila, portanto pode-se concordar com os estudos que também utilizaram os marcadores^{5,9,13,14}.

As outras variáveis que também analisaram as alterações dentoalveolares na região posterior da maxila (LMD, LME, LPD, LPE) foram consideradas de maior confiabilidade e por isto optou-se, nesta pesquisa, desconsiderar as medidas L6S e conseqüentemente L6I para as conclusões sobre os efeitos da ERMAC.

6.1. Alterações dentoalveolares

Para identificar a movimentação dentoalveolar dos primeiros molares superiores e primeiros pré-molares superiores selecionou-se medidas lineares com diferenciação entre os lados direito e esquerdo. Por haver a possibilidade de ocorrer alterações dentoalveolares assimétricas optou-se por traçar o plano sagital mediano (PSM)⁵ como referência para as 4 medidas cefalométricas lineares (LMD, LME, LPD, LPE).

Para linha molar direito (LMD), observou-se que não houve diferença estatística entre T1 e T2, no entanto entre T1 e T3 houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, não houve aumento dentoalveolar na região de molar direito imediatamente após expansão, mas houve aumento gradativo até o período de pós-contenção (Tabela 5.8). A média encontrada entre a diferença de T2 e T1 foi de 2,10mm e de T3 e T1 foi de 2,78 mm (Tabela 5.7). Na linha molar esquerdo (LME), houve diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e T3 e T1 e não houve diferença entre T2 e T3, significando que houve expansão dentoalveolar na região posterior da maxila, do lado esquerdo, e esta expansão permaneceu durante o

período pós contenção (Tabela 5.8). A média encontrada entre a diferença de T2 e T1 foi de 2,64mm, de T3 e de T3 e T1 foi de 1,98mm (Tabela 5.7). Apesar da linha molar direito (LMD) não ter se mostrado significativa entre T1 e T2, o que se observa é que no período de pós-contenção tanto a linha molar direito (LMD) como a linha molar esquerdo (LME) foram estatisticamente significante, ou seja, houve aumento dentoalveolar na região dos primeiros molares superiores bilateralmente.

Comparando os nossos resultados com os valores encontrados na literatura, vimos que BYLOFF e MOSSAZ (2004)⁵, utilizando medidas também em marcadores e utilizando uma linha média central, encontrou 1,31mm no T2-T1 e 1,2mm no T3-T1. Em estudo, também com marcadores, HINO et al (2008)¹⁴ encontraram 8,9 mm e 8,8mm de medida total, nestes mesmos períodos avaliados. SCATTAREGI e SIQUEIRA (2009)²⁵, encontraram 7,66mm e 7,18mm de medida total e ATAC et al (2006)² encontraram 7,81mm, de medida total, na diferença entre T2-T1. No entanto HINO et al (2008)¹⁴, SCATTAREGI e SIQUEIRA (2009)²⁵ e ATAC et al (2006)² realizaram estas medidas sem a linha média de referência, o que nos leva a crer que este valor acima do encontrado no nosso estudo e também encontrado por BYLOFF e MOSSAZ (2004)⁵ é devido a ausência da linha média.

ZEMANN et al (2009)³⁰ também avaliaram a expansão dentoalveolar dos molares por meio de tomografia computadorizada e encontraram 6,7mm na diferença entre T2-T1 e TAUSCHE et al (2007)²⁹, usando a tomografia computadorizada, relataram 6,44mm na diferença de T3-T1. Os valores encontrados por estes autores estão próximos dos encontrados por ATAC et al (2006)², SCATTAREGI e SIQUEIRA (2009)²⁵ e HINO et al (2008)¹⁴. No entanto diferem dos achados neste estudo nos estudos de BYLOFF e MOSSAZ (2004)⁵, e isto pode ser atribuído a ausência da linha média de referência. Muito embora, acredita-se na

superioridade dos resultados encontrados por meio de tomografia computadorizada, o que se observa nestes resultados é que não há uma diferença muito grande quando se observa quantidade de expansão, nestes momentos avaliados e nestas variáveis quando comparados a trabalhos que usaram a PA como método de avaliação e que não usaram a linha de referência.

Para as linhas pré-molar direito e esquerdo (LPD e LPE) (Tabela 5.8) houveram diferenças estatisticamente significantes entre T1 e T2, e T3 e T1, mas não houveram diferenças significantes entre T2 e T3. Isto evidencia que na região dos pré-molares tanto do lado direito como do lado esquerdo ocorre aumento dentoalveolar, que se mantém estável no período de pós contenção. A diferença entre T2 e T1 foi de 4,32mm para linha pré-molar direito (LPD) e 3,67mm para linha pré-molar esquerdo (LPE), e a diferença entre T3 e T1 foi de 4,58mm para linha pré-molar direito (LPD) e 3,25mm para linha pré-molar esquerdo (LPE) (Tabela 5.7). Nota-se que não houve diferença no resultado final entre linha pré-molar direito e linha pré-molar esquerdo (LPD e LPE), ao se comparar os períodos avaliados, ou seja, tanto a linha pré-molar direito (LPD) como a linha pré-molar esquerdo (LPE) aumentaram de T1 para T2 e mantiveram este aumento no T3. Não foi possível a comparação destas medidas com relatos anteriores devido a sistemática dificuldade em visualizar a região dos pré-molares superiores em PAs. Portanto, a presença dos marcadores permitiram que se conseguisse obter valores numéricos da quantidade de expansão nesta região.

Os valores absolutos encontrados dos primeiros molares superiores foram maiores do que os valores encontrados dos primeiros pré-molares superiores, no entanto, ao se observar as diferenças, na região dos pré-molares superiores, nota-se que nesta região foram maiores, e isto sugere o que a literatura afirma⁹ que o

maior efeito ortopédico ocorre na região anterior da maxila. Entretanto, isto não quer dizer que o efeito ortopédico da ERMAC também não aconteça na região posterior da maxila. Este efeito ocorre, porém em menor proporção, e isto pode ser evidenciado pelos valores encontrados nas variáveis linha molar direito (LMD) e linha molar esquerdo (LME) até o período de pós-contenção. Ao se realizar a média dos molares superiores (LMD e LME) e pré-molares superiores (LPD e LPE), pode-se verificar que os pré-molares tem um aumento de 59,3% em relação aos molares superiores, no período de T2-T1, e esta proporção aumenta no período de T3-T1 para 60,86%. Este fato ocorre possivelmente devido à recidiva na região dos molares superiores ser maior do que na região dos pré-molares superiores .

As inclinações dentárias conseqüentes da ERMAC encontram-se descritas na literatura como movimentos dentários de pouca estabilidade^{2,28}. Neste estudo, quantificaram-se a angulação dos primeiros molares e dos primeiros pré-molares superiores, com o intuito de analisar as inclinações dentárias. Para o ângulo molar direito (AMD) e no ângulo molar esquerdo (AME) houveram diferença estatisticamente significante entre T2 e T1, e T3 e T1, porém, não houve diferenças entre T3 e T2, ou seja, houve inclinação do primeiro molar direito e do primeiro molar esquerdo e estas inclinações permaneceram até o período de pós contenção (T3) (Tabela 5.8). Os valores da diferença entre T2 e T1 para o ângulo molar direito (AMD) foi de 2,44° e de 2,82° para o ângulo molar esquerdo (AME), e da diferença entre T3 e T1 foi de 2,43° para o ângulo molar direito (AMD) e 1,96° para o ângulo molar esquerdo (AME) (Tabela 5.7). BYLOFF e MOSSAZ (2004)⁵, encontrou 9,63° e 6,30° de inclinação, mas, apesar de também usarem marcadores, a maneira como realizaram esta medida foi diferente, o que não serve de padrão de comparação com o estudo aqui realizado. HINO et al (2008)¹⁴ também mensuraram o grau de

inclinação destes dentes e encontraram valores de $2,5^\circ$ para o molar direito e esquerdo na diferença de T2-T1 e $0,1^\circ$ para o molar direito e $0,8^\circ$ para o molar esquerdo, na diferença de T3-T1. Dos trabalhos encontrado na literatura, este foi o que mais se aproximou da metodologia aplicada neste estudo. Na diferença entre T2-T1 os resultados foram aproximados, especialmente do molar direito, no entanto na diferença entre T3 e T1 as diferença entre os achados de HINO et al (2008)¹⁴ e este estudo foram significativas. Acreditamos que, apesar da metodologia ser parecida, os locais de medidas, o desenho dos marcadores e a forma como se chegou à estes resultados foram diferentes, além disto, no estudo de HINO et al (2008)¹⁴ utilizaram-se também os como ancoragem os segundos molares superiores, quando na ausência dos primeiros molares superiores. Portanto, estes resultados mostraram-se diferentes alertando para o fato de variabilidade na literatura com relação aos métodos para obtenção dos valores cefalométricos referentes a ERMAC. ATAC et al (2006)² relataram valores de $5,54^\circ$ para a inclinação dos molares, no período de T2 – T1, sem relatos de diferenças entre molar direito e esquerdo. KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹ também demonstraram inclinação dos molares, no entanto, por meio de medidas lineares. Embora os estudos apresentem metodologias diferentes, observa-se que a inclinação dos molares como efeito comum da ERMAC. Não obstante, a literatura considera a inclinação dos molares indicativo de falta de estabilidade^{2,28}, neste estudo o grau de recidiva foi não significante nos momentos avaliados. No entanto, esta inclinação dos molares parece ser indicativo de instabilidade a longo prazo, pois em estudo que avaliaram os efeitos da ERMAC após 12 meses, BYLOFF e MOSSAZ (2004)⁵ observaram que o grau de inclinação dos molares foi de $0,26^\circ$, e no período imediatamente após expansão, foi de $9,63^\circ$, ou seja, o grau de recidiva foi elevado.

Este dado nos leva a crer que a inclinação dentária realmente é um indicativo de falta de estabilidade do tratamento com ERMAC, por ocorrer alto grau de recidiva.

Os dados encontrados sobre a inclinação dos pré-molares superiores (APD e APE) também demonstraram diferença estatisticamente significativa entre T2 e T1, e T3 e T1, sem diferença entre T3 e T2, evidenciando a inclinação também dos pré-molares superiores até o período de pós- contenção (T3) (Tabela 5.8). Devido à localização mais anterior dos pré- molares, GURGEL et al (2005)¹³ sugeriram que ocorresse maior grau de inclinação deste dentes, e neste estudo foi observado isto, enquanto a diferença de T2 e T1 para os molares direito foram de 2,44° dos pré-molares direito foram de 3,75°, e dos molares esquerdo foram de 2,82° dos pré-molares esquerdo foram de 3,17°. Comparando a diferença de T3 e T1, os molares direito e esquerdo foram de 2,43° e 1,96°, e os pré-molares direito e esquerdo foram de 4,27° e 3,06° respectivamente. Ou seja, este estudo conseguiu evidenciar que o grau de inclinação dos pré-molares realmente é maior que o grau de inclinação dos molares, e isto possivelmente ocorre devido a abertura em forma de “V” da sutura palatina.

6.2. Alterações Esqueléticas

A distância linear entre os pontos JD e JE determina a largura maxilar, ou seja, consideram-se como variáveis indicativas da expansão esquelética da maxila, portanto provável fator responsável pela estabilidade da ERMAC^{5,11,26,28}. No presente estudo, os achados foram 4,29mm na diferença entre T2 e T1, -0,20mm na diferença entre T2 e T3 e 4,09 na diferença entre T3 e T1 (Tabela 5.7), considerando

diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2, e mantendo esta diferença no T3 (Tabela 5.8).

A largura maxilar avaliada por meio dos pontos JD e JE tem sido uma medida cefalométrica bastante utilizada na literatura, assim pode-se facilmente realizar comparações entre os estudos. CHAMBERLAND e PROFFIT, 2008⁶; HINO, et al 2008¹⁴; SCATTAREGI e SIQUEIRA, 2009²⁵. ATAC et al (2006)² e KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹ relataram resultados similares aos encontrados no presente estudo, porém apenas no período imediatamente pós-expansão (T2). Os resultados encontrados neste estudo entre T2 e T1 foram semelhantes aos relatados por SCATTAREGI e SIQUEIRA(2009)²⁵, ou seja, 4,29mm. Já o estudo de HINO et al (2008)¹⁴ foi o que relatou o maior valor para a expansão esquelética, 7,7mm, CHAMBERLAND e PROFFIT (2008)⁶ relataram 3,47mm e ATAC et al (2006)² relataram o menor valor, 2,45mm. Provavelmente esta diferença deveu-se ao fato destes estudos apresentarem, principalmente, diferenças entre osteotomias e capacidade de ativação do parafuso expensor. Ao se observar a diferença entre T3 e T1, o valor encontrado foi de 4,09mm, ou seja pouca recidiva. Este fato também elucidou-se nos resultados de SCATTAREGI e SIQUEIRA(2009)²⁵ que demonstraram 4,19mm e HINO et al (2008)¹⁴ que mostraram 6,3mm, apesar de ocorrer recidiva, foi em quantidade menor, especialmente quando se compara com a inclinação dos molares. No estudo de CHAMBERLAND e PROFFIT (2008)⁶ a medida encontrada entre T3 e T1 foi a mesma relatada entre T2 e T1, reforçando que o efeito esquelético é o responsável pela estabilidade dos resultados da ERMAC.

A linha 1 superior (L1S) demonstrou uma diferença estatisticamente significativa entre T1 e T2 e entre T2 e T3, e ocorreu recidiva total entre T3 e T1, concluindo que a variável L1S voltou a condição inicial (Tabela 5.8). Isto foi

evidenciado pela abertura do diastema entre os incisivos centrais superiores na fase T2 e o fechamento na fase T3. Este processo se dá por ter ocorrido o deslocamento lateral das maxilas, e após algumas semanas, este espaço entre as maxilas foi preenchido por novas camadas ósseas, e radiograficamente foi perceptível devido ao fechamento do diastema. A média neste estudo entre T2 e T1 foi de 4,22mm, valor pouco abaixo do encontrado por ATAC et al (2006)², que foi de 3,42mm neste mesmo período. A literatura compulsada não apresentou outros estudos que fizeram a observação na diferença entre T3 e T1 e T3 e T2, contudo, neste estudo os valores encontrados foram 0,60mm e -3,62mm, respectivamente.

Os efeitos da ERMAC sobre a largura da cavidade nasal (LN) também foi investigada neste estudo, no entanto, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os momentos estudados (Tabela 5.8). Este resultado concorda com os resultados encontrados por CHAMBERLAND e PROFFIT (2008)⁶, porém é diferente do encontrado por SCATTAREGI e SIQUEIRA(2009)²⁵, que verificaram os tempos T1 até T4, encontrando diferença significativa entre T2 e T1, T3 e T1 e T4 e T1. No entanto, mantendo estável até o momento estudado por estes autores. Isto difere dos resultados encontrados por KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹, que encontraram diferenças significantes entre T2 e T1, e T3 e T1. Esta diferença pode ser atribuída ao local que foi marcado os pontos, que foram diferentes dos locais do presente estudo. KOUDSTAAL et al (2009)¹⁹ marcaram os pontos no local mais inferior da abertura piriforme, do lado direito e esquerdo, enquanto neste estudo os pontos foram marcados na parte mais externa do contorno da cavidade nasal, bilateralmente.

6.3.Considerações Finais

Após a análise crítica das variáveis estudadas, observou-se que a ERMAC promoveu efeitos esqueléticos na região posterior da maxila tuberosidade maxilar, e que estes efeitos se mantiveram durante o período de pós-contenção (T3). Já o mesmo não ocorreu com a largura nasal (LN), que se manteve da mesma forma desde o T1 até o T3, o que nos leva a crer que os pontos selecionados para realizar esta medida não tiveram a capacidade de efetuar esta mensuração ou a ERMAC realmente não interfere na largura nasal, ou seja, na parte mais externa do contorno da cavidade nasal.

Diferente do que ocorre na região dentária anterior da maxila, que neste estudo foi avaliado por meio da linha 1 superior (L1S), que foi significativa entre T2 e T1, porém voltou a condição inicial no T3. Este resultado já seria o provável, pois isto é o que ocorre clinicamente, por meio da abertura do diastema, e após certo tempo o diastema é fechado. Os resultados aqui encontrados apenas vieram confirmar e evidenciar cientificamente, por meio das imagens radiográficas, o que ocorreu clinicamente.

Embora houveram dificuldades de visualização na região dos dentes de ancoragem do aparelho expensor, os marcadores facilitaram esta observação e pode-se notar também que ocorre expansão dentoalveolar, tanto na região dos primeiros molares superiores como dos primeiros pré-molares superiores, e estes resultados se mantiveram até o momento de pós-contenção (T3). É importante ressaltar que ao se comparar as diferenças entre os períodos, nos primeiros pré-molares houveram aumento dentoalveolar maior que os primeiros molares superiores. A inclinação dos dentes de ancoragem também foram notadas,

especialmente nos primeiros pré-molares. Estes dados nos levam a acreditar que o efeito da ERMAC é maior nos primeiros pré-molares do que nos primeiros molares.

Embasados neste estudo e em outros trabalhos, podemos evidenciar e comprovar a efetividade da ERMAC como forma de tratamento para maxilas atrésicas em pacientes adultos, principalmente por ela oferecer resultados esqueléticos e dentoalveolares que parecem ser estáveis.

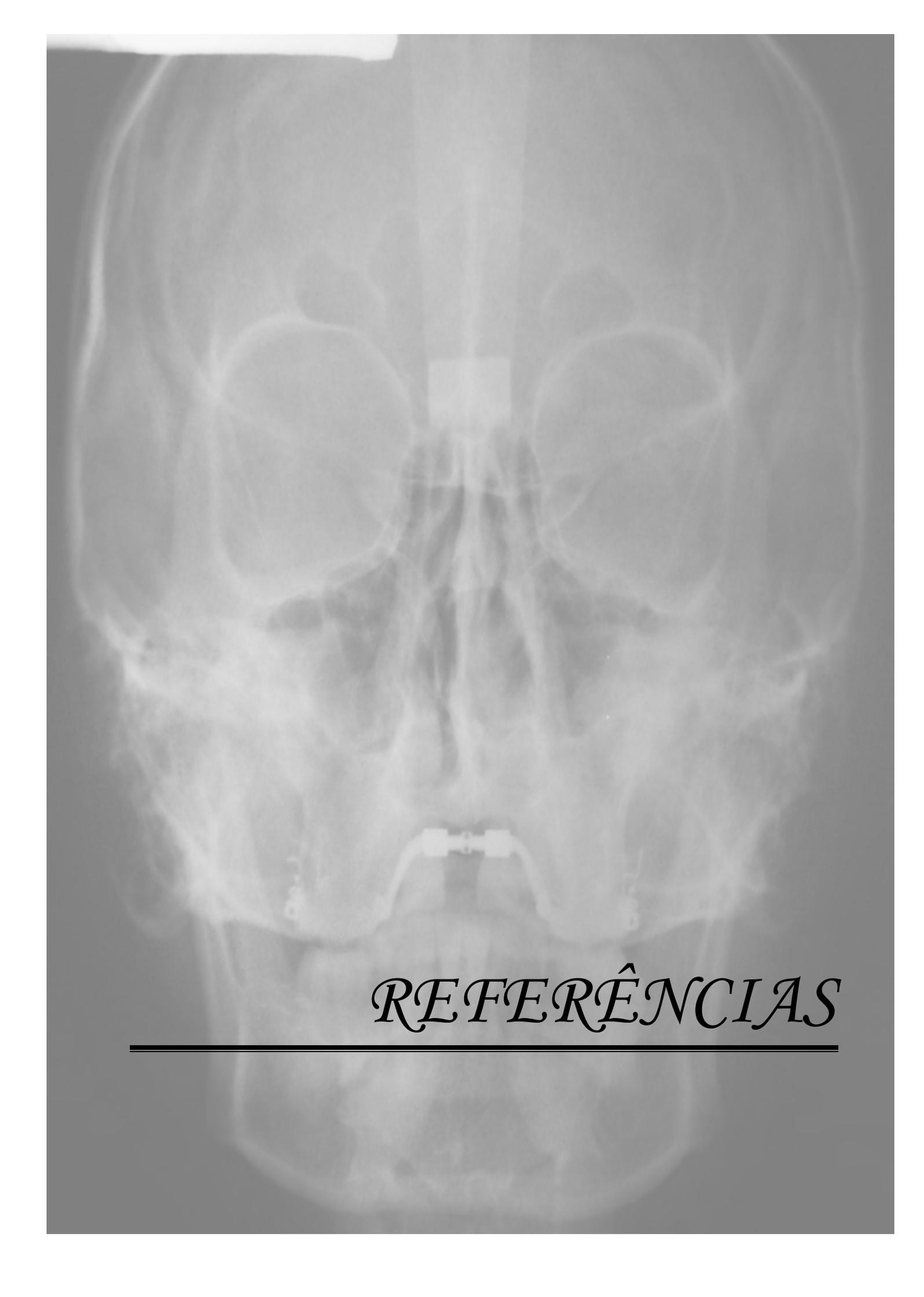


7 CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Baseado na amostra estudada, na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. Houve aumento transversal esquelético na região posterior da maxila imediatamente após a ERMAC, que se manteve no período de pós-contenção;
 2. Ocorreu aumento dentoalveolar na região dos primeiros molares superiores que se manteve estável mesmo no período de pós-contenção;
 3. Houve aumento dentoalveolar na região dos primeiros pré-molares superiores que se manteve estável no período de pós-contenção;
 4. A metodologia empregada nesta pesquisa não mostrou-se confiável para quantificar alterações de posição dos molares inferiores;
 5. Os efeitos da ERMAC, tanto dentoalveolares, como de inclinação dentária, foram maiores nos pré-molares do que nos molares superiores;
 6. Os incisivos centrais superiores voltaram a condição inicial de posicionamento até o período de pós-contenção;
 7. Não houve efeito na largura do nariz após a ERMAC;
 8. A maxila expandiu sem interferir na largura da região anterior da cavidade nasal;
 9. A ERMAC promove efeito esquelético e dentário até o período de pós-contenção.
-



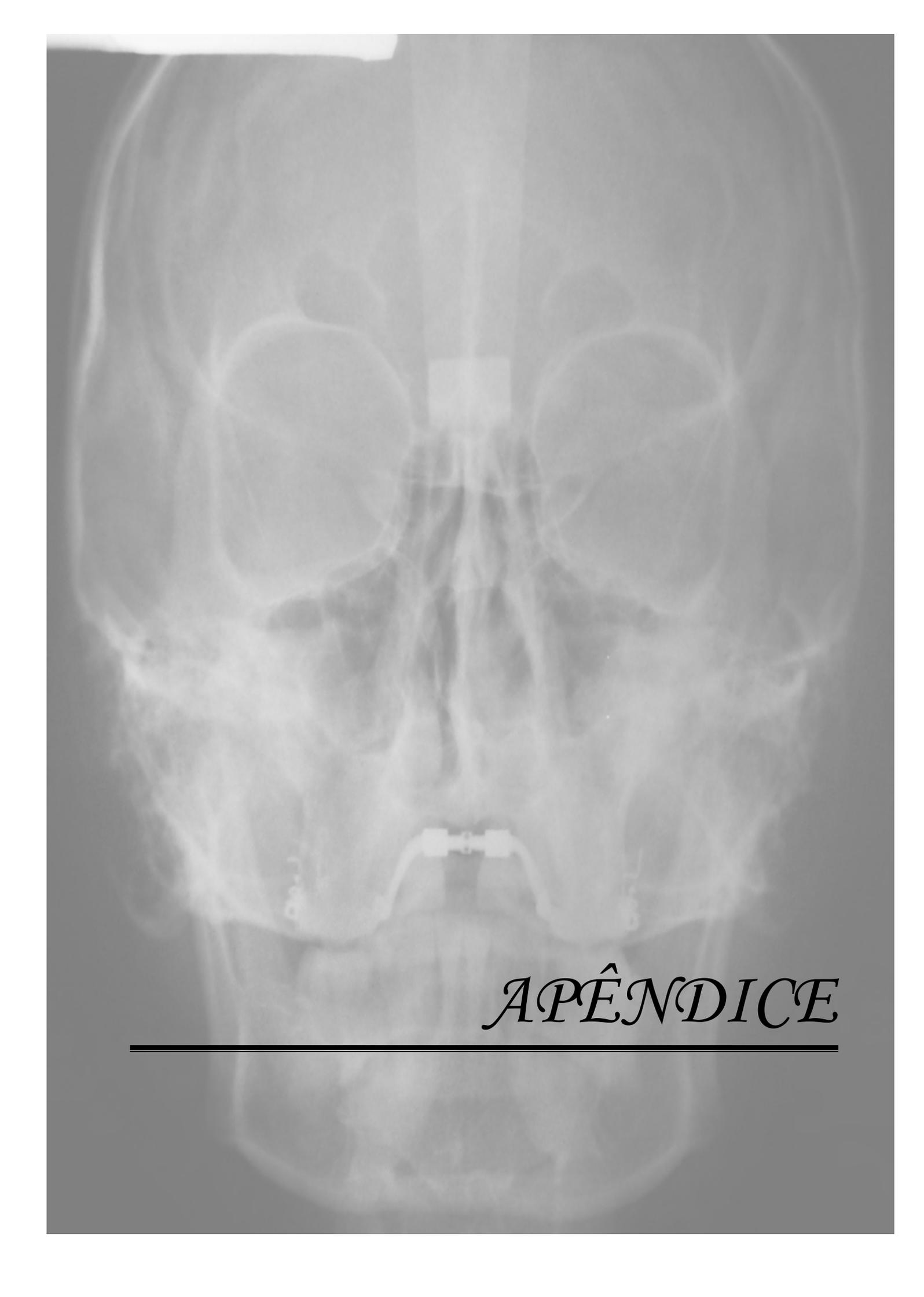
REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. ANTTILA, A. et al. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. **Eur J Orthod**, v.26, p.391-395, 2004.
 2. ATAC, A.T.A.; KARASU, H.A.; AYTAC, D. Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion Compared with Orthopedic Rapid Maxillary Expansion. **Angle Orthod**, v.76, n.3, p. 353-359, 2006.
 3. BETTS, N.J. et al. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. **Int Adult Orthod Orthognath Surg.**, v.10, p.75-96, 1995.
 4. BRUNELLE, J.A.; BHAT, M.; LIPTON, J.A. Prevalence and distribution of selected occlusal characteristics in the US population. **J Dent Res** v.75, p.706-713, 1996.
 5. BYLOFF, F.K.; MOSSAZ, C.F. Skeletal and dental changes following assisted rapid palatal expansion. **Eur J Orthod**,v.26, p.403-409, 2004.
 6. CHAMBERLAND, S.; PROFFIT, W.R. Closer look at the stability of surgically assisted rapid palatal expansion. **J Oral Maxillofac Surg**, v.66, p.1896-1900, 2008.
 7. CHUNG, C.H.; GOLDMAN, A.M. Dental tipping and rotation immediately after surgically assisted rapid palatal expansion. **Eur J Orthod**. v.25, p.353-358, 2002.
 8. DAHLBERG, G. **Statistical methods for medical and biological students**. New York, Interscience, 1940.
 9. DAVIDOVITCH, M. et al. Skeletal and dental response to rapid maxillary expansion with 2-versus 4-band appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 127, p. 483-492, 2005.
 10. GARRET, B.J. et al. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.134, p.8.e1-8.e11, 2007.
-

11. GOLDENBERG, D.C. et al. Hyrax appliance opening and pattern of skeletal maxillary expansion after surgically assisted rapid palatal expansion: a computed tomography evaluation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 106, p.812-819, 2008.
12. GOLDENBERG, D.V. et al. Using computed tomography to evaluate maxillary changes after surgically assisted rapid palatal expansion. **J Cranio Fac Surg**, v.18, n.2, p.302-311, 2007.
13. GURGELJ.A. et al. O uso de marcadores para identificação de posicionamento dentário em telerradiografias frontais póstero-anteriores – Proposta de um método. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v., n. p. 2005.
14. HINO, C.T. et al. Transverse effects of surgically assisted rapid maxillary expansion: a comparative study using haas and hyrax. **J Cranio Fac Surg**, v.19, n.3, p.718-25, 2008.
15. HOLBERG, C.; STEINHÄUSER, S.; RUDZKI, I. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Midfacial and cranial stress distribution. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.132, p.776-782, 2007.
16. HOUSTON, W.J.B. Analysis of errors in orthodontics measurements. **Am J Orthod**. v. 83, n.5, p. 382-390, 1983.
17. KEULEN, C.V.; MARTENS, G.; DERMAUT, L. Unilateral posterior and chin deviation: is there a correlation? **Eur J Orthod**, v. 26, p.283-288, 2004.
18. KILIÇ, N.; OKTAY, H. Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: A literature review. **Int J Pediat Otoralyngol**, v.72, p.1595-1601, 2008.
19. KOUDSTAAL, M.J. et al. Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.38, p.308-15, 2009.
20. LIONE, R. et al. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.134, p.389-392, 2008.
21. MAGNUSSON, A. et al. Surgically assisted rapid maxillary expansion: long-term stability. **Eur J of Orthod**, v. 31, p. 142-49, 2009.

22. MARIN, C.; GIL, J.N.; LIMA, S.M. Surgically assisted palatine expansion in adults patients: evaluation of a conservative technique. **J Oral Maxillofac Surg**, v.167, p.1274-1279, 2009.
 23. NORTHWAY, W.M.; MEADE, JR., J.B. Surgically assisted rapid maxillary expansion: A comparison of technique, response, and stability. **Angle Orthod**, v. 67, n.4, p.309-20, 1997.
 24. PROFFIT, W.R.; PHILIPS, C.; DANN, C.T. Who seeks surgical-orthodontic treatment? **Int J Adult Orthod Orthognath Surg** v.5, p.153-60, 1990.
 25. SCATTAREGI, P.L.; SIQUEIRA, D.F. Avaliação cefalométrica da estabilidade pós-expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**.v. 14, n.5, p.69-81, 2009.
 26. SOKUCU, O. et al. Stability in Dental Changes in RME and SARME: A 2-Year Follow-up. **Angle Orthod**. v.79, p.207-213, 2009.
 27. STROMBERG, C.; HOLM, J. Holm, J. Surgically assisted, rapid maxillary expansion in adults. A retrospective long-term follow-up study. **J Cranio Maxillo Fac Surg**, v.23, p.222-227, 1995.
 28. SURI, L.; TANEJA, P. Surgically assisted rapid palatal expansion: A literature review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.133, p.290-302, 2008.
 29. TAUSCHE, E. et al. Three-dimensional evaluation of surgically assisted implant bone-borne rapid maxillary expansion: A pilot study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.131, p. S92- S99, 2007.
 30. ZEMANN, W. et al. Dentoalveolar changes after surgically assisted maxillary expansion: a three-dimensional evaluation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**,v. 107, p.36-43, 2009.
-

An anteroposterior (AP) radiograph of a human skull. The image shows the bony structures of the face and cranium. There are several dental hardware components visible: a small rectangular marker on the nasal bridge, a larger rectangular marker on the upper jaw (maxilla), and a complex dental appliance on the lower jaw (mandible) consisting of a central bridge and two side components. The word "APÊNDICE" is written in a stylized, italicized font in the lower right quadrant of the image.

APÊNDICE
