

YLRI HIROKATSU SATO

**ESTABILIDADE ESQUELÉTICA TRANSVERSAL
UTILIZANDO ARCO TRANSPALATAL E APARELHO
ORTODÔNTICO FIXO APÓS EXPANSÃO RÁPIDA DA
MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE (ERMAC)**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de São Paulo, para obtenção do
Título de Mestre em Ciências.

São Paulo

2022

YLRI HIROKATSU SATO

**ESTABILIDADE ESQUELÉTICA TRANSVERSAL
UTILIZANDO ARCO TRANSPALATAL E APARELHO
ORTODÔNTICO FIXO APÓS EXPANSÃO RÁPIDA DA
MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE (ERMAC)**

Orientador: Prof. Dr. MAX DOMINGUES PEREIRA

São Paulo

2022

Sato, Ylri Hirokatsu

Estabilidade esquelética utilizando arco transpalatal e aparelho ortodôntico fixo após expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) / Ylri Hirokatsu Sato. – São Paulo, 2022.

XVIII, f.106.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Translacional.

Título em inglês: Skeletal stability using a transpalatal arch and fixed orthodontic appliance after surgically assisted rapid maxillary expansion.

1. Anormalidades maxilomandibulares 2. Anormalidades craniofaciais 3. Desenvolvimento maxilofacial 4. Técnica de expansão palatina.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIRURGIA TRANSLACIONAL



COORDENADOR: Prof. Dr. ALFREDO GRAGNANI FILHO

VICE-COORDENADOR: Prof. Dr. MARCEL JUN SUGAWARA TAMAOKI

ORIENTADOR: Prof. Dr. MAX DOMINGUES PEREIRA

DEDICATÓRIA

A Deus, sem ele nada seria possível! A fé move montanhas, vence batalhas, torna o impossível em possível.

À minha esposa, amiga e parceira de todos os momentos, **BRUNA SATO**, que esteve comigo durante toda jornada e desenvolvimento deste estudo, me apoiando nos momentos de estresse e cansaço. Mais uma etapa que juntos vencemos!

Aos meus pais, **EDISON E ANA LÚCIA SATO**, e meu irmão, **HECTON SATO**, por me apoiarem incondicionalmente nas minhas escolhas, por serem minha base e meu porto seguro. Tudo o que tenho e construí até hoje devo a vocês.

À minha família, tios, tias e primos que rezam por mim em cada desafio da minha vida, me apoiam quando a batalha é árdua e vibram com minhas conquistas.

Ao meu cunhado, **CHARLES JENNINGS**, que também está trilhando o caminho da pós-graduação e por diversas vezes conversamos e nos apoiamos neste processo de construção e engrandecimento pessoal e profissional.

Aos amigos que me apoiam e incentivam na missão de melhorar a cada dia como profissional e ser humano.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **MAX DOMINGUES PEREIRA**, orientador deste estudo, por sua dedicação a esta pesquisa, sua disponibilidade de tempo e atenção para sanar dúvidas e fazer sugestões que viabilizaram a elaboração deste texto.

A todos os professores do programa de pós-graduação em cirurgia translacional (EPM-UNIFESP), em especial ao coordenador Prof. Dr. **ALFREDO GRAGNANI FILHO** e ao vice coordenador Prof. Dr. **MARCEL JUN SUGAWARA TAMAOKI**, por regerem com maestria um programa de alto nível, pautado no ensino, aprendizado, ética e desenvolvimento da pesquisa e ciência. A todos vocês meu profundo e sincero agradecimento.

À Prof. Dra. **LYDIA MASAKO FERREIRA**, por sua dedicação ao programa de pós-graduação em cirurgia translacional (EPM-UNIFESP), por toda sua sapiência, fundamental para o contínuo aprimoramento e desenvolvimento deste grupo de pesquisa.

Ao programa de **PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA TRANSLACIONAL DA UNIFESP**, expresse meu sincero agradecimento por abrir portas para realização de um sonho pessoal e profissional. Este programa junto a **CAPES** também viabilizaram uma bolsa de estudos que muito contribuiu durante os anos de dedicação ao desenvolvimento desta pesquisa.

Aos pacientes que aceitaram participar deste estudo, sendo assíduos nos retornos, sempre colaboradores com relação ao estudo e desenvolvimento da pesquisa.

À Dra. **GABRIELA PEREIRA RIBEIRO PRADO**, agradeço a disponibilidade em contribuir irrestritamente com a escrita e desenvolvimento desta pesquisa.

Aos secretários do programa de pós-graduação em cirurgia translacional, **MARTA REJANE** e **RENATO LOPES SAVEDRA** que sempre atenderam a toda e qualquer dúvida relacionada ao curso e seus processos burocráticos/administrativos com boa vontade, concedendo informações relevantes e essenciais.

Aos colegas do programa de pós-graduação em cirurgia translacional (EPM-UNIFESP), em especial ao amigo **ALEXANDRE AUGUSTO FERREIRA DA SILVA**, por compartilharem suas experiências, dúvidas, erros e aprendizados, pois através destes e de nossas reuniões, diversos estudos aqui são desenvolvidos e posteriormente publicados, contribuindo com a comunidade científica.

Aos professores e amigos do curso de aperfeiçoamento em cirurgia translacional, fundamentais no desenvolvimento e aprendizado em pesquisa científica, viabilizando este estudo.

*“Você nunca sabe que resultados virão da sua ação. Mas se
não fizer nada não existirão resultados “*
(Mahatma Gandhi)

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	IV
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	XIII
RESUMO	XIV
ABSTRACT	XVI
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	6
3. LITERATURA	8
4. MÉTODO	21
5. RESULTADOS	48
6. DISCUSSÃO	61
7. CONCLUSÕES	74
8. REFERÊNCIAS	76
FONTES CONSULTADAS	89
NORMAS ADOTADAS	91
APÊNDICES	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribuição e caracterização da amostra por grupos.	25
Figura 2.	Vista oclusal do aparelho expensor hyrax modificado instalado.	27
Figura 3.	Desenho da osteotomia Tipo Le Fort I em degrau no trans-operatório, demarcando a área a ser ressecada.	29
Figura 4.	Arco transpalatal instalado.	30
Figura 5.	Escâner de digitalização a laser sem contato.	32
Figura 6.	Vista frontal do modelo de gesso durante a digitalização	33
Figura 7.	Montagem das nuvens utilizando a função “ <i>Manual Registration</i> ” e “ <i>N-Point</i> ”.	34
Figura 8.	Sobreposição de todas as seis nuvens utilizando a função “ <i>Global registration</i> ”.	34
Figura 9.	Polígono ou modelo de gesso digitalizado após a fusão de todas as nuvens.	35
Figura 10.	Importação do arquivo em formato certo para o <i>Software Geomagic Control</i> .	36
Figura 11.	Desenho do “Plano 1” para reposicionamento do modelo no ambiente virtual.	37
Figura 12.	Confecção da “Linha1” para reendereço do modelo no ambiente virtual.	38
Figura 13.	“ <i>Alignment to World</i> ” - reendereço do modelo no ambiente virtual como base no “Plano 1” e “Linha 1”, confeccionados.	39
Figura 14.	Delimitação do limite posterior do modelo digitalizados.	39
Figura 15.	Região posterior do modelo seccionado.	40
Figura 16.	Medida linear intercolo pré-molar.	41
Figura 17.	Medida linear intercolo molar.	41

Figura 18.	Delimitação das referências para medida da altura do palato, traçando uma linha horizontal da porção mais central dos sulcos dos dentes 16 e 26, em uma vista oclusal.	42
Figura 19.	Medida da altura do palato.	43
Figura 20.	Delimitação da área dentada.	44
Figura 21.	Medida da Área.	44
Figura 22.	Fechamento posterior da imagem para cálculo do volume.	45
Figura 23.	Cálculo do Volume.	46
Figura 24.	Valores percentuais (%) entre T0 (pré) e T1 (4 meses) para as variáveis área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intecolo pré-molar e distância intercolo molar, por grupo. Valores calculados a partir da fórmula $(X^{4PO} - X^{Pré}) / X^{Pré} \times 100$ onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.	53
Figura 25.	Valores percentuais (%) dos dez meses para quatro meses após a finalização da expansão das variáveis área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intecolo pré-molar e distância intercolo molar, por grupo. Valores calculados a partir da fórmula: $(X^{10PO} - X^{4PO}) / X^{4PO} \times 100$, onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Reprodutibilidade intraobservador avaliado nas variáveis: área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), intercolo pré-molar (mm), intercolo molar (mm).	49
Tabela 2.	Caracterização dos pacientes nos grupos SASC, SACC, CASC, CACC quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.	51
Tabela 3.	Valores médios percentuais (%), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre os tempos T0 (Pré) e T1 (4 meses). Valores calculados a partir da fórmula $(X_{4PO} - X_{Pré}) / X_{Pré} \times 100$ onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.	52
Tabela 4.	Valores médios absolutos da área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre T0 (Pré) e T1 (4 meses).	54
Tabela 5.	Valores médios percentuais (%) da área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre os tempos T1 (4 meses) e T2 (10 meses). Valores calculados a partir da fórmula: $(X_{10PO} - X_{4PO}) / X_{4PO} \times 100$, onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.	56
Tabela 6.	Valores médios absolutos da área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses).	58
Tabela 7.	Correlação da área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo pré-molar (mm) e distância intercolo molar (mm), correlacionando com a idade (anos) dos pacientes entre T1 (4	59

meses) e T2 (10 meses) (valores percentuais).

Tabela 8.	Correlação da área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo pre-molar (mm) e distância intercolo molar (mm), com a quantidade de abertura do aparelho, entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses) (valores percentuais).	60
Tabela 9.	Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.	99
Tabela 10.	Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.	100
Tabela 11.	Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.	101
Tabela 12.	Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.	102
Tabela 13.	Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho	103

(mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.

- | | | |
|------------|---|-----|
| Tabela 14. | Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório. | 104 |
| Tabela 15. | Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório. | 105 |
| Tabela 16. | Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm ²), volume (mm ³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório. | 106 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ATP	Arco Transpalatal
AP	Altura do Palato
ArP	Área do Palato
CACC	Grupo com aparelho ortodôntico fixo e com contenção
CASC	Grupo com aparelho ortodôntico fixo e sem contenção
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DICM	Distância Intercolo Molar
DICP	Distância Intercolo Pré-molar
EPM	Escola Paulista de Medicina
ERM	Expansão Rápida da Maxila
ERMAC	Expansão Rápida da Maxila Assistida cirurgicamente
<i>et al</i>	e Colaboradores
PA de face	Pósterio-Anterior de face
SACC	Grupo sem aparelho ortodôntico fixo e com contenção
SASC	Grupo sem aparelho ortodôntico fixo e sem contenção
TC	Tomografia Computadorizada
Unifesp	Universidade Federal de São Paulo
VP	Volume do palato
mm	Milímetros
mm ²	Milímetros Quadrados
mm ³	Milímetros Cúbicos
2D	Bidimensional
3D	Tridimensional
%	Porcentagem

RESUMO

Introdução: A expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) é considerada um dos procedimentos cirúrgicos mais instáveis na escala da hierarquia de estabilidade das cirurgias craniofaciais. Ainda não há um consenso na literatura quanto a necessidade ou não da utilização de formas de contenção, como o arco transpalatal e o aparelho ortodôntico fixo, após o período de expansão, visando aumentar a estabilidade deste procedimento. **Objetivo:** Avaliar o efeito da contenção tipo arco transpalatal e do aparelho ortodôntico fixo na estabilidade esquelética de pacientes submetidos à ERMAC. **Métodos:** Foram avaliados 65 pacientes, utilizando seus modelos de gesso digitalizados, nos momentos, pré-expansão, com quatro e dez meses após a finalização da expansão. Os pacientes foram distribuídos em quatro grupos: grupo sem aparelho ortodôntico fixo e sem contenção (SASC); grupo sem aparelho ortodôntico fixo e com contenção (SACC); grupo com aparelho ortodôntico fixo e sem contenção (CASC); grupo com aparelho ortodôntico fixo e com contenção (CACC). As variáveis avaliadas foram a área, volume e altura do palato, distância intercolo molar e pré-molar. **Resultados:** A área, volume, distância intercolo pré-molar e intercolo molar apresentaram do pré-operatório para os quatro meses aumento em todos os grupos. Por outro lado, a altura do palato apresentou diminuição em todos os grupos. Entre o quarto e o décimo mês após a finalização da expansão, foi possível observar que nas variáveis tridimensionais, área e volume do palato, houve redução dos valores obtidos de forma semelhante entre os grupos. Quanto a altura do palato, não houve variação. A distância intercolo molar e pré-molar apresentou diferenças entre os grupos, sendo que os grupos que não utilizaram a contenção tipo arco

transpalatal apresentaram reduções maiores dos que não a utilizaram.

Conclusão: o arco transpalatal, o aparelho ortodôntico fixo ou a associação dos dois, não exercem efeito na estabilidade da área, volume e altura do palato. O arco transpalatal aumenta a estabilidade das distâncias intercolo pré-molar e molar. O arco transpalatal, o aparelho ortodôntico fixo ou a associação dos dois, não tem relevância clínica na estabilidade da ERMAC.

ABSTRACT

Introduction: Surgically assisted rapid maxillary expansion is considered one of the most unstable surgical procedures in the scale of the stability hierarchy of craniofacial surgeries. There is still no consensus in the literature as to whether or not to use forms of retention, such as the transpalatal arch and fixed orthodontic appliances, after the expansion period, with the aim of increasing the stability of this procedure. **Objective:** To evaluate the effect of transpalatal arch retainers and fixed orthodontic appliances on the skeletal stability of patients undergoing surgically assisted rapid maxillary expansion. **Methods:** Sixty-five patients were evaluated, using digitized plaster models, at pre-expansion moments, four and ten months after completion of expansion. Patients were divided into four groups: group without fixed orthodontic appliances and without retainer (CASC); without fixed orthodontic appliances and with retention (SACC); with fixed orthodontic appliance and without restraint (CASC); with fixed orthodontic appliance and with retention (CACC). The variables evaluated were the area, volume and height of the palate, intercervical molar and intercervical premolar distance. **Results:** The area and volume, premolar and molar intercervical distance showed an increase from preoperative to four months in all groups, but palate height showed a decrease in all groups. Between the fourth and tenth month after completion of the expansion, it was possible to observe that in the three-dimensional variables, area and volume of the palate, there was a reduction in the values obtained, however, with no difference between the groups. As for the height of the palate, no variation. The intercervical molar and premolar distance showed differences between

the groups, and the groups that did not use the transpalatal arch retainer showed greater reductions than those that did not. **Conclusion:** the transpalatal arch, the fixed orthodontic appliance or the combination of the two, have no effect on the stability of the area, volume and height of the palate. The transpalatal arch increases the stability of the premolar and molar intercervical distances. The transpalatal arch, the fixed orthodontic appliance or the combination of the two has no clinical relevance to stability in surgically assisted rapid maxillary expansion.

1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

A deficiência transversal da maxila é uma condição clínica caracterizada pela diminuição do sentido transversal da maxila em relação à mandíbula, com implicações estéticas e funcionais, que pode estar associada a outros tipos de alterações dento-esqueléticas (BETTS *et al.*, 1995; FREITAS *et al.*, 2008; LANDES *et al.*, 2009; CHIARI *et al.*, 2009).

As alterações dento-esqueléticas ocorrem no sentido transversal, sagital e vertical. No sentido transversal, caracteriza-se, clinicamente, pela presença de mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral, palato profundo, apinhamento e inclinação dental e dificuldade de respiração nasal (HAAS, 1961; BETTS *et al.*, 1995; JACOBS *et al.*, 1980; PRADO *et al.*, 2014).

O diagnóstico de deficiência transversal da maxila inclui: avaliação clínica, radiográfica, análise de modelos de gesso, tomografias computadorizadas, e estudos em softwares de planejamentos virtuais (OVSENIK, 2007). A imagem bidimensional (2D) de estruturas esqueléticas possui limitações técnicas que afetam a precisão da localização dos pontos de referência que pode levar a erros significativos de diagnóstico e avaliação dos resultados alcançados (MALKOC *et al.*, 2005; LEONARDI *et al.*, 2008). Os modelos de gesso podem ser usados para avaliar a forma e medida dos maxilares (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Com o advento de modelos digitais na prática clínica de rotina, ferramentas adicionais podem ser usadas para avaliar tridimensionalmente os modelos digitalizados (REDMOND, 2001).

Os tratamentos da expansão da maxila têm sido utilizados há décadas (ANGELL, 1860). Seja esquelética ou dental, as mordidas cruzadas devem ser tratadas uma vez diagnosticadas, pois afetam as funções da articulação temporomandibular, padrões mastigatórios, função respiratória e postura da língua (SEIF-ELDIN *et al.*, 2019). A correção da deficiência transversal da

maxila fornece benefícios funcionais, estéticos e a estabilidade oclusal. Do ponto de vista estético, o aumento da largura da maxila reduz o espaço negativo no corredor bucal (BETTS *et al.*, 1995).

As deficiências transversais da maxila são corrigidas em pacientes na fase de crescimento com o uso de aparelhos expansores que ajudam a separar a sutura palatal mediana. No entanto, essa técnica não é recomendada indivíduos esqueleticamente maduros, tendo em vista a maturidade esquelética alcançada (BETTS *et al.*, 1995). Uma vez alcançada a maturidade esquelética, a intervenção cirúrgica torna-se necessária. A escolha do tipo de abordagem deve visar a obtenção de resultados previsíveis, menor morbidade do paciente e menor tempo de tratamento (ISAACSON *et al.*, 1964; VANDERSEA *et al.*, 2007; SOKUCU *et al.*, 2009; EL-ZANATY *et al.*, 2010). Uma alternativa para estes casos é a expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), aceita como um procedimento cirúrgico simples e eficaz para o tratamento de graves deficiências maxilares em pacientes adultos (BROWN, 1995).

A ERMAC libera zonas de resistência da maxila, por meio de osteotomias, viabilizando uma abordagem eficaz e passiva (PRADO *et al.*, 2014). É um procedimento indicado quando a deficiência transversal da maxila é ≥ 5 mm com idade superior a 15 anos, portanto, passa a não ser um bom candidato para expansão rápida de maxila (ERM) (BAILEY, 1997). Porém, mesmo diante da escolha da ERMAC como forma de tratamento, ainda existem controvérsias quanto a técnica cirúrgica, tipo de aparelho expensor, uso ou não de contenção, principalmente no que tange a estabilidade dos resultados obtidos (ANTILA *et al.*, 2004).

Existem inúmeras maneiras de avaliar as mudanças resultantes da ERMAC, mas nas últimas duas décadas, graças a avanços tecnológicos, o uso de modelos de gesso digital, de alta precisão, passou a fazer parte da

realidade e prática clínica. Os modelos digitais têm a vantagem adicional de permitir imagens a serem manipuladas, proporcionando visualização superior de pontos não visíveis nos modelos de gesso, além de alcançar métricas muito precisas (BELL *et al.*, 2003; SOUSA *et al.*, 2012).

Estudos realizados com o objetivo de comprovar a precisão dos modelos digitais, escaneados, apontam alta precisão em medidas lineares, vantagem na manipulação das imagens nos três eixos, ampliação das imagens e marcações precisas devido aos detalhes anatômicos alcançados nas imagens (SOUSA *et al.*, 2012; TREFN *et al.*, 2016; JEONG *et al.*, 2018).

A ERMAC é considerada um procedimento cirúrgico instável na escala da hierarquia de estabilidade das cirurgias craniofaciais (PROFFIT *et al.*, 1996; PROFFIT & TURVEY, 2007). Em geral, as taxas de recidiva para ERMAC variam de 5% a 25% (BAYS & GRECO, 1992; BERGER *et al.*, 1998), podendo chegar a valores > 50% na região de molares e > 40% em caninos, em estudos de longo prazo (CHAMBERLAND & PROFFIT, 2011).

PRADO *et al.* (2013) realizaram um ensaio clínico randomizado avaliando a estabilidade dos resultados obtidos com a ERMAC em pacientes que utilizaram e não utilizaram o aparelho de contenção tipo arco transpalatal (ATP), avaliando modelos de gesso digitalizados. A avaliação da estabilidade dos resultados foi feita medindo-se a área e o volume do palato em *software* específico, mostrando que no período entre quatro meses e dez meses após o término da expansão, houve uma taxa de recidiva de 3,65% da área no grupo que não utilizou contenção e 2,79% no grupo que utilizou contenção, e para o volume houve um aumento de 3,33% no grupo sem contenção e queda de 2,56% no grupo com contenção, portanto, não houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,069$) entre o uso ou não da contenção tipo arco transpalatal com o objetivo de aumentar a estabilidade em pacientes submetidos a ERMAC.

A recomendação de uso de formas de contenção, após a remoção do aparelho expensor, é relatada na literatura (GLASSMAN *et al.*, 1984; BYLOFF & MOSSAZ, 1992; NORTHWAY & MEAD, 1997; CHUNG *et al.*, 2001; KOUDSTAAL *et al.*, 2005; MAGNUSSON *et al.*, 2009). Em um dos estudos que avaliaram a estabilidade em pacientes submetidos à ERMAC, utilizando aparelho de contenção tipo arco transpalatal, após a remoção do aparelho expensor, pelo período de 1 ano, obteve-se valores absolutos de recidiva $< 0,5$ mm, demonstrando a importância do uso de aparelhos de contenção para controlar as forças periorais na manutenção da estabilidade (BERGER *et al.*, 1998).

Uma recente revisão sistemática, que avaliou as alterações dentárias, esqueléticas e a estabilidade após ERMAC concluiu que diante da base de dados pesquisado a recidiva intercanina é na ordem de 22%, na região intermolar é de cerca de 18% e, ao nível esquelético, de 19%, sugerindo um resultado favorável, porém ressalta haver necessidade de se realizar ensaios clínicos com maior rigor metodológico, bem como estudos com acompanhamento prolongado para entender completamente a estabilidade da ERMAC (GOGNA *et al.*, 2020). Portanto, até o momento não há consenso na literatura quanto ao efeito da utilização do aparelho ortodôntico fixo, da contenção tipo arco transpalatal ou associação dos dois aparelhos, na manutenção da estabilidade da maxila obtido após a ERMAC, utilizando métodos de avaliação tridimensional.

2. OBJETIVO

2. OBJETIVO

Avaliar o efeito da contenção tipo arco transpalatal, do aparelho ortodôntico fixo ou a associação dos dois na estabilidade esquelética transversal dos pacientes submetidos à ERMAC.

3. LITERATURA

3. Literatura

BAYS & GRECO (1992) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a longo prazo a estabilidade alcançada no tratamento de pacientes portadores de deficiência transversal da maxila através de ERMAC, em um estudo retrospectivo, avaliando modelos de gesso pré-cirúrgicos (T1), pós-expansão (T2) e no pós-operatório de pelo menos seis meses (T3). Dezenove pacientes participaram do estudo (16 mulheres e 3 homens), com idade média de 32, $\pm$ nove anos. A técnica cirúrgica utilizada foi a de osteotomia Le Fort I subtotal com disjunção palatina mediana, sem disjunção pterigomaxilar. Nenhum tipo de contenção ou sobrecorreção cirúrgica foi utilizada. A diferença entre T1 e T2 mostrou o efeito do tratamento ortocirúrgico na dimensão transversal da maxila e entre T2 e T3, estabilidade a longo prazo, objetivo principal deste estudo. As dimensões transversais foram baseadas na medida da distância entre pontos oclusais específicos dos caninos, primeiros pré-molares e primeiros molares para cada período (T1 a T3). A expansão nos caninos, região de cúspide, foi de $4,5 \pm 3,28$ mm, com recidiva média de $0,39 \pm 0,79$ mm (8,8%). Nos pré-molares, a expansão foi de $5,76 \pm 2,56$ mm, com recidiva média de $0,064 \pm 1,0$ mm (1%). Os primeiros molares foram expandidos em média $5,78 \pm 2,68$ mm e recidivaram $0,45 \pm 0,69$ mm (7,7%). Diante dos resultados, os autores concluem que o protocolo cirúrgico descrito é adequado para a expansão cirúrgica da maxila, com estabilidade transversal significativamente melhor do que quando é utilizado segmentação cirúrgica da maxila. A ERMAC é

uma opção cirúrgica valiosa que deve ser considerada sempre que a expansão maxilar for necessária, principalmente em adultos.

NORTHWAY & MEADE Jr (1997) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as diferenças no tratamento de pacientes adultos portadores de deficiência transversal da maxila, submetidos à ERMAC (grupo cirúrgico), com grupos não cirúrgicos, ERM e que foram submetidos à corticotomia vestibular. No grupo cirúrgico, a técnica cirúrgica empregada foi a osteotomia tipo Le Fort I subtotal com disjunção palatina mediana e pterigomaxilar bilateral, utilizando o aparelho expensor tipo Haas. As medidas foram realizadas em modelos de gesso nos momentos: pré-cirúrgicos, após a finalização da expansão e no controle a longo prazo, mensurado com paquímetro diretamente nos modelos de gesso. Avaliou-se as medidas: intercúspide primeiros molares e canino, entre as porções vestibulares dos primeiros molares e caninos, comprimento da coroa dentária, largura e profundidade do palato. Após o tratamento, o grupo cirúrgico apresentou taxa de recidiva de 0,3 mm (6%), nas medidas intermolares e de 0,5 mm (14%) na medida intercanina. Essas diferenças não foram estatisticamente significantes e não afetaram a estabilidade clínica. O impacto da cirurgia na profundidade do palato foi de redução média 1,3 mm entre os pré-molares e 1,9 mm entre os molares. O volume do palato apresentou aumento médio de 2.545 mm³ no grupo cirúrgico. Concluindo que quando há uma maior necessidade de aumento transversal e do volume do palato, o cirurgião pode ser incentivado a fornecer a opção cirúrgica através de osteotomia tipo Le fort I com disjunção pterigomaxilar.

BERGER *et al.* (1998) desenvolveram um estudo com o objetivo de examinar e comparar as alterações dentárias e esqueléticas em pacientes submetidos a ERM e a ERMAC, respectivamente com 24 e 28 pacientes.

Ambos os grupos foram tratados com o aparelho expensor hyrax, ativado uma vez por dia, durante três a quatro semanas. No grupo ortopédico foi utilizado a contenção tipo Hawley removível, 24 horas durante um ano, antes de iniciar qualquer tratamento ortodôntico adicional. O aparelho expensor no grupo cirúrgico foi ativado uma vez ao dia, durante duas a três semanas, até alcançar expansão adequada e permaneceram inativados por um período mínimo de dois a três meses. No grupo cirúrgico, utilizou-se a contenção arco transpalatal durante o período de um ano após a remoção do aparelho expensor. Modelos de gesso e radiografias PA foram realizadas em três momentos: imediatamente antes de iniciar o tratamento, ao remover o aparelho hyrax e após um ano. Os resultados deste estudo permitem concluir que não houve diferença de comportamento entre os dois grupos, e que no grupo cirúrgico houve uma recidiva de 24,7% na região canina e 17,4% na região de molares. Ressalta-se, portanto, a importância do uso de contenção ortodôntica para controlar as forças periorais e manter a estabilidade. Sugerem ao fim que seria interessante a realização de um estudo com registros similares, mas com cinco e dez anos de contenção para avaliar ainda mais as diferenças de estabilidade ao longo do tempo entre procedimentos.

ALOISE *et al.* (2007), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o comportamento da dimensão transversal da maxila após ERMAC com e sem o uso de um aparelho de contenção fixa tipo arco transpalatal. O estudo contou com uma amostra de 30 indivíduos adultos (16 homens e 14 mulheres) com idades entre 18,2 e 53,1 anos (idade média de 27,3 anos). Todos os pacientes foram operados com a técnica de osteotomia Le Fort I subtotal com disjunção pterigomaxilar e osteotomia mediana. O aparelho expensor utilizado foi o hyrax. Após o tempo de latência de quatro dias, o protocolo de ativação foi $\frac{1}{4}$ de volta duas vezes ao dia, até o alcançar a expansão programada. Após o término da expansão, o aparelho foi travado

e mantido por quatro meses, sendo posteriormente iniciado, em todos os pacientes, de ambos os grupos, o tratamento de rotina com aparelhos ortodônticos fixos e 15 destes passaram a utilizar o aparelho de contenção tipo arco transpalatal. Foram realizadas a aquisição dos modelos de gesso e radiografias PA de face em três momentos: antes do procedimento, após remoção do hyrax e dez meses após o término da expansão. Os resultados mostraram que houve um aumento transversal da maxila entre o pré-operatório e quatro meses após a finalização da expansão, e entre quarto mês e o décimo mês após a finalização da expansão, pode-se observar uma recidiva no grupo com contenção de 2,51% na região de pré-molares e 2,99% na região de molares, e no grupo sem contenção houve uma recidiva de 2,45% na região de pré-molares e 3,56% na região de molares. Conclui-se, portanto, que não houve diferença quanto ao uso ou não da contenção tipo arco transpalatal após ERMAC.

PROFFIT *et al.* (2007) realizaram extensão e atualização da sua publicação de 1996, que avaliou a estabilidade em diferentes movimentos cirúrgicos associados à cirurgia ortognática. O objetivo foi incluir o tratamento das assimetrias faciais e atualizar as informações no que diz respeito à estabilidade a longo prazo. O estudo envolveu os registros de 2264 pacientes submetidos à cirurgia ortognática. As avaliações foram feitas principalmente utilizando radiografias cefalométricas laterais. Foram consideradas alterações <2 mm clinicamente insignificantes; 2–4 mm potencialmente significante clinicamente; e >4 mm altamente significativo clinicamente. Ressalta-se, também, que as alterações no primeiro ano pós-cirúrgico estão relacionadas diretamente com o reparo cirúrgico e adaptação fisiológica a curto prazo, e o termo estabilidade às alterações após um ano da cirurgia. Utilizando a classificação de muito estável, estável ou

problemático, os procedimentos considerados altamente estáveis foram o reposicionamento superior da maxila, avanço mandibular e mentoplastia. O procedimento de aumento transversal da maxila, recuo mandibular e reposicionamento inferior da maxila foram classificados como problemáticos.

MARCHETTI *et al.* (2009) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a estabilidade a longo prazo comparando pacientes submetidos à ERMAC e a segmentação cirúrgica da maxila. Realizaram uma análise retrospectiva dos modelos de gesso de 20 pacientes adultos. No grupo submetido à ERMAC, a técnica cirúrgica utilizada foi a osteotomia tipo Le Fort I subtotal com disjunção pterigomaxilar. Após um período de consolidação de três meses após a finalização da expansão, o aparelho expensor foi removido, o tratamento ortodôntico foi iniciado e um dispositivo de contenção, placa de Hawley, foi aplicado à noite por 12 meses. A recidiva nas distâncias intercanina e intermolar, após dois anos de acompanhamento, foi menor para o grupo submetido Le Fort I com segmentação do que para ERMAC. As distâncias intercaninas e intermolares apresentaram recidiva de 29% e 36%, respectivamente, no grupo ERMAC. No grupo Le Fort I com segmentação as respectivas taxas de recidiva foram de 25% e 20%. Portanto, a segmentação fornece resultados estáveis a longo prazo, mesmo uma expansão ainda menor, principalmente para os molares. E sugerem que, ao usar qualquer técnica cirúrgica, é recomendável sobrecorrigir entre 25% e 30% usando a técnica ERMAC e de 20% a 25% usando a técnica de segmentação, caso contrário, o período de estabilização deve ser prolongado.

MAGNUSSON *et al.* (2009), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o grau de estabilidade dos resultados obtidos com a ERMAC. A

técnica cirúrgica utilizada foi a osteotomia tipo Le Fort I subtotal com disjunção pterigomaxilar e o aparelho expensor, hyrax. O aparelho expensor foi mantido travado durante um período de 90 dias e, posteriormente, substituído pela contenção tipo arco transpalatal que foi utilizado durante toda a fase ativa do tratamento ortodôntico. Após a finalização da movimentação ortodôntica, os pacientes usaram uma placa Hawley durante um período de 12 meses para finalizar o tratamento, porém, os pacientes foram acompanhados por um período prolongado de 6,4 anos. As mensurações foram realizadas com paquímetros digitais nos modelos, que apontaram a redução do perímetro transversal da maxila em média 0,84 mm entre as cúspides de caninos e 0,90 mm no colo do dente, e para os molares a redução foi de 1,54 mm na região de cúspide e 0,69 mm na região de colo do dente, valores estatisticamente significantes. Concluíram que o tratamento com ERMAC e aparelho ortodôntico fixo normaliza a discrepância transversal e é estável em média 6 anos após o tratamento, sendo que as taxas de recidiva estão relacionadas ao tempo de contenção pós-tratamento, a qual é mais pronunciada nos primeiros três anos, portanto, o uso de aparelhos de contenção deve ser considerado nesse período.

KURT *et al.* (2010) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a estabilidade da ERMAC e da ERM após três anos de acompanhamento, e comparar essas alterações com um grupo controle. O estudo contou com três grupos, cada um com dez pacientes: grupo tratado com ERM, grupo tratado com ERMAC e grupo controle selecionado aleatoriamente do banco de dados que correspondiam ao tratamento com ERM. Todos os grupos usaram como aparelho expensor o hyrax com cobertura oclusal. O grupo cirúrgico foi submetido à osteotomia tipo Le fort I sem separação pterigoide e separação mediana da maxila. Após a remoção do expensor, foram colocados aparelho fixo de fios retos e arco transpalatal, utilizados pelo restante do

período de tratamento ortodôntico fixo. Ao final do tratamento ortodôntico fixo, os arcos transpalatais foram removidos e uma placa Hawley foi utilizada em período integral por 6 meses e apenas à noite por seis meses, por um total de 12 meses e o tratamento finalizado. Telerradiografia lateral e PA foram obtidos para cada paciente nos períodos: pré-expansão, pós-expansão e após um período incluindo tratamento com aparelho fixo, período de retenção de 12 meses e três anos sem contenção. Os resultados obtidos do momento pré-expansão para o pós-expansão mostraram que houve aumento transversal do palato nos grupos ERMAC e ERM, sendo significativo entre o grupo ERMAC e o grupo controle. O segmento posterior superior exibiu inclinação transversal significativa nos grupos ERMAC e ERM em comparação com o grupo controle. A recidiva da inclinação transversal das metades maxilares foi insignificante e semelhante nos dois grupos de expansão, e o grupo controle apresentou alterações significativas em comparação aos grupos de expansão. Concluindo que embora não tenham sido utilizados protocolos cirúrgicos considerados invasivos, como separação pterigóide e mediana das maxilas, o aumento transversal esquelético e dentário permaneceram estáveis após três anos de acompanhamento, com alguma recidiva.

CHAMBERLAND & PROFFIT (2011) realizaram um trabalho com objetivo de apresentar mais dados longitudinais sobre estabilidade da ERMAC a curto e longo prazo, acompanhando seu artigo anterior na literatura. Trinta e oito pacientes, 19 mulheres e 19 homens entre 15 e 54 anos participaram do estudo, avaliando modelos de gesso e radiografia PA de face imediatamente antes da ERMAC, no final da expansão e na remoção do expensor, aproximadamente seis meses depois. No final de janeiro de 2010, 32 possuíam os mesmos registros antes de qualquer segunda fase cirúrgica, 37 possuíam registros na conclusão do tratamento ortodôntico e 23

possuíam registros dois anos após o término do tratamento ortodôntico. A técnica cirúrgica utilizada foi a osteotomia *Le Fort* I subtotal com disjunção pterigoide e da sutura palatina mediana, e aparelho dento-suportado para a expansão. Após a cirurgia e um tempo de latência de sete dias, a ativação foi realizada 0,25 mm duas vezes ao dia até alcançar a expansão programada para cada caso. O tratamento ortodôntico ativo para a dentição maxilar começou dois meses após o término da expansão e o aparelho expensor mantido por aproximadamente seis meses. Cerca de 57% de recidiva total ocorreu durante os primeiros nove meses após a remoção do expensor e 43% nos próximos seis meses. Houve uma relação significativa ($P < 0,0001$) entre a quantidade de recidiva observada após o ERMAC e quando a observação pós-tratamento foi feita. A exceção foi o primeiro molar superior, que atingiu o nível de significância. Trinta e nove por cento dos pacientes com dois anos de acompanhamento tiveram mais de 1 mm de recidiva nos primeiros molares durante esses dois anos. Para os nove pacientes, a recidiva média foi de 2,2 mm. A recidiva na expansão dentária foi quase totalmente atribuída ao movimento lingual dos dentes posteriores.

PRADO *et al.* (2013) realizaram um ensaio clínico randomizado para avaliar a estabilidade esquelética após ERMAC, utilizando ou não o arco transpalatal, por meio de medidas tridimensionais, área e volume do palato. O estudo incluiu 30 pacientes divididos igualmente no grupo com contenção e sem contenção tipo arco transpalatal. As medidas foram realizadas em modelos de gesso virtuais, no pré-operatório, quatro e dez meses após a finalização da expansão. No grupo sem contenção, entre o quarto e o décimo mês após a finalização da expansão, houve uma diminuição da área do palato de $60,72 \text{ mm}^2$ (-3,78%) e de $49,99 \text{ mm}^2$ (-2,87%) no grupo com contenção. Para o volume do palato, entre o quarto e o décimo mês após a finalização da expansão, houve um aumento de $295,96 \text{ mm}^3$ (+3,22%) no grupo sem

contenção e uma diminuição de 261,17 mm³ (-2,62%). Considera-se, portanto, que o uso do arco transpalatal é desnecessário para manter a estabilidade esquelética após ERMAC.

PRADO *et al.* (2014) realizaram um ensaio clínico com 30 pacientes com o objetivo de avaliar a efetividade do arco transpalatal, na estabilidade esquelética após ERMAC comparando dois grupos, o grupo com e sem contenção tipo arco. Os modelos de gesso foram feitos antes da expansão, quatro e dez meses após o término da expansão. Os resultados mostraram que os pacientes do grupo sem contenção e com contenção tiveram expansões médias de 8,40 mm e 8,95 mm, respectivamente. Todas as medidas aumentaram significativamente no período de quatro meses em comparação com a avaliação pré-operatória, exceto a altura palatal, que houve redução de 1 mm no grupo sem contenção e 0,5 mm no grupo com contenção. No grupo sem contenção, houve diminuição de 1,41 mm na distância intercolo pré-molar e 1,13 mm na distância intercolo molar, e no grupo com contenção houve diminuição de 0,5 mm na distância intercolo pré-molar e na distância intercolo molar. Portanto, o uso do arco transpalatal como dispositivo de contenção não aumentou a estabilidade dento-esquelética dos pacientes submetidos à ERMAC.

HAAS Jr. *et al.* (2019) realizaram um estudo de avaliação global das revisões sistemáticas dos procedimentos realizados em cirurgia ortognática com o objetivo de criar uma escala hierárquica de estabilidade para esses procedimentos. Após aplicação dos critérios de elegibilidade, 15 artigos foram incluídos neste estudo. A estabilidade do procedimento cirúrgico foi avaliada pela porcentagem de recidiva dentária e esquelética na maxila e mandíbula, entre o pré-operatório e ao fim do acompanhamento do paciente. A porcentagem de recidiva foi categorizada conforme a suscetibilidade de se

ocorrer recidiva: altamente instável (recidiva entre 75% e 100%), instável (recidiva entre 50% e 74,9%), estável (recidiva entre 25% e 49,9%) ou altamente estável (recaída entre 0% e 24,9%). Para correção das deficiências transversais da maxila, a expansão posterior da maxila com fixação interna estável teve a maior taxa de recidiva ao nível dentário, ultrapassando 100% mesmo em pequenos movimentos cirúrgicos, portanto ‘altamente instável’. A instabilidade também foi encontrada na expansão anterior com fixação interna estável (71%). Por outro lado, do ponto de vista esquelético, a expansão maxilar posterior com fixação rígida pode ser considerada variando de altamente estável a estável (13,72% a 25,1%).

BORTOLOTTI *et al.* (2019) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de investigar os efeitos esqueléticos e dentários da ERMAC. Um total de 1937 artigos foram identificados, que após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, somente cinco artigos foram selecionados para avaliação dos efeitos esqueléticos e dentários após ERMAC utilizando modelos de gesso, cefalometrias e radiografias PA ou exames de TC antes e após o tratamento. Analisando as variáveis esqueléticas e dentárias separadamente, é evidente que a quantidade da expansão obtida se deve, grande parte, aos movimentos dentais, e não ao aumento transversal ósseo da maxila.

GOGNA *et al.* (2020) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar a estabilidade dos resultados obtidos com a ERMAC, utilizando a média e desvio padrão das alterações dentárias e esqueléticas nos segmentos anterior e posterior da maxila, entre o pós-operatório imediato e o último seguimento. No total, 15 estudos entraram nesta revisão sistemática, destes, três são ensaios clínicos randomizados: dois são estudos prospectivos: dez são estudos retrospectivos. Destes, dois estudos utilizaram

o arco transpalatal como forma de contenção e ambos os estudos concluíram que não houve diferença estatística entre os grupos de retenção e não retenção em relação à estabilidade após ERMAC. A média de recidiva dentária no seguimento de seis meses foi relatada como sendo de 0,6 mm na região intercanina e 1,7 mm na região intermolar, também apresentou dados sobre a expansão esquelética média relatada como 2,3 mm na maxila anterior e 0,5 mm na maxila posterior. Além disso, a recidiva esquelética foi relatada como 0,7 mm na região anterior da maxila. Dez estudos retrospectivos relataram a estabilidade da ERMAC com uma amostra total de 204 pacientes. Em termos de recidiva, as alterações relatadas na região intercanina variaram de 0,1 a 2,5 mm e na região intermolar em 0,3 mm. Entre os estudos, a expansão esquelética foi relatada como variando de 1,3 a 6,9 mm, com recidiva variando de 0 a 1,65 mm no segmento final. No geral, com base nos estudos mencionados, a recidiva relatada na região intercanina é da ordem de 22%, na região intermolar cerca de 18% e no nível esquelético 19% sugerindo um resultado favorável em termos de estabilidade medida ao nível dentário e esquelético. Conclui-se, portanto, que há necessidade de se realizar ensaios clínicos randomizados de alta qualidade para entender completamente a estabilidade da ERMAC.

PRADO *et al.* (2021) realizaram um ensaio clínico para comparar os resultados obtidos com pacientes submetidos à ERMAC utilizando a técnica de separação da maxila em dois e três segmentos para correção de defeitos transversais. Os 30 pacientes incluídos neste estudo foram divididos igualmente entre o grupo com dois ou em três segmentos: avaliados quatro meses após a finalização da expansão e dez meses após a finalização da expansão, tanto por meio de aplicação de questionário de qualidade de vida quanto por meio de avaliações tridimensionais, área e volume do palato, utilizando modelos de gesso digitalizados. Entre o quarto e o décimo mês

após a finalização da expansão, o grupo com dois segmentos apresentou uma diminuição da área de $24,25 \text{ mm}^2$ (-1,45%) e o de três segmentos de $4,53 \text{ mm}^2$ (-0,28%). Para o volume, houve um aumento de 419 mm^3 (+4,47%) do quarto para o décimo mês após a finalização da expansão no grupo dois segmentos, e no grupo três segmentos o aumento foi de 687 mm^3 (+7,95%). Concluindo que para estabilidade dos resultados obtidos com a ERMAC, não houve superioridade de uma técnica em detrimento da outra.

4. MÉTODO

4. Método

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), sob o CAAE: 36413720.3.0000.5505.

4.1 Desenho da pesquisa

Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva, primário, analítico, longitudinal e unicêntrico.

4.2 Amostra

Foi utilizado o banco de dados da disciplina de cirurgia plástica, setor de cirurgia craniofacial da Escola Paulista de Medicina (EPM/Unifesp), de janeiro de 2003 a fevereiro de 2020, que totaliza 168 pacientes submetidos à ERMAC. Este banco de dados inclui documentações ortodônticas, modelos de gesso e fotografias dos pacientes, do período citado, obtidos de forma protocolada, armazenados e conservados de forma adequada. Os cuidados com o armazenamento e conservação deste banco de dados permite a análise desses exames, modelos de gesso e fotografias de forma adequada, sem prejuízo à análise minuciosa.

4.3 Critérios de inclusão

- a) Pacientes submetidos à ERMAC por deficiência transversal de maxila bilateral (≥ 7 mm);
- b) Idade superior ou igual a 18 anos;
- c) Pacientes submetidos a ERMAC utilizando a técnica de osteotomia tipo Le Fort I subtotal com disjunção pterigomaxilar e uso do aparelho expensor hyrax;
- d) Tempo de uso do aparelho hyrax por 4 meses após final da expansão.

4.4 Critérios de não inclusão

- a) Pacientes portadores de anomalias congênitas craniofaciais;
- b) Pacientes com deficiência transversal unilateral da maxila;
- c) Pacientes que foram submetidos a técnica de osteotomia Le Fort I sem disjunção pterigomaxilar;
- d) Somente expansão posterior da maxila;
- e) Perda da fixação do aparelho;
- f) Outros tipos de aparelho expensor (Hass, aparelhos ósseo-suportados, aparelho hyrax modificado);
- g) Modelos de gesso em mal estado de conservação, impossibilitando correto processo de digitalização;
- h) Pacientes que não possuem modelos de gesso de trabalho em todos os períodos de avaliação.

Dos 168 pacientes que constam no banco de dados, três pacientes não foram incluídos por apresentar atresia da maxila unilateral, dois pacientes apresentaram perda da fixação do aparelho expensor, quatro pacientes tinham síndromes craniofaciais, seis pacientes realizaram somente expansão posterior, um paciente realizou somente expansão anterior, dois pacientes foram submetidos a técnica de ostetomia Le Fort I modificada, 20 pacientes não possuem modelos de gesso de trabalho em todos os tempos, 45 pacientes utilizaram outros tipos de aparelhos expansores. Portanto, aplicados os critérios de elegibilidade, foram selecionados 85 pacientes, sendo três modelos de estudos com gesso tipo IV. O cálculo da amostra foi realizado nestes 85 pacientes obtendo um valor de 65 pacientes (Figura 1).

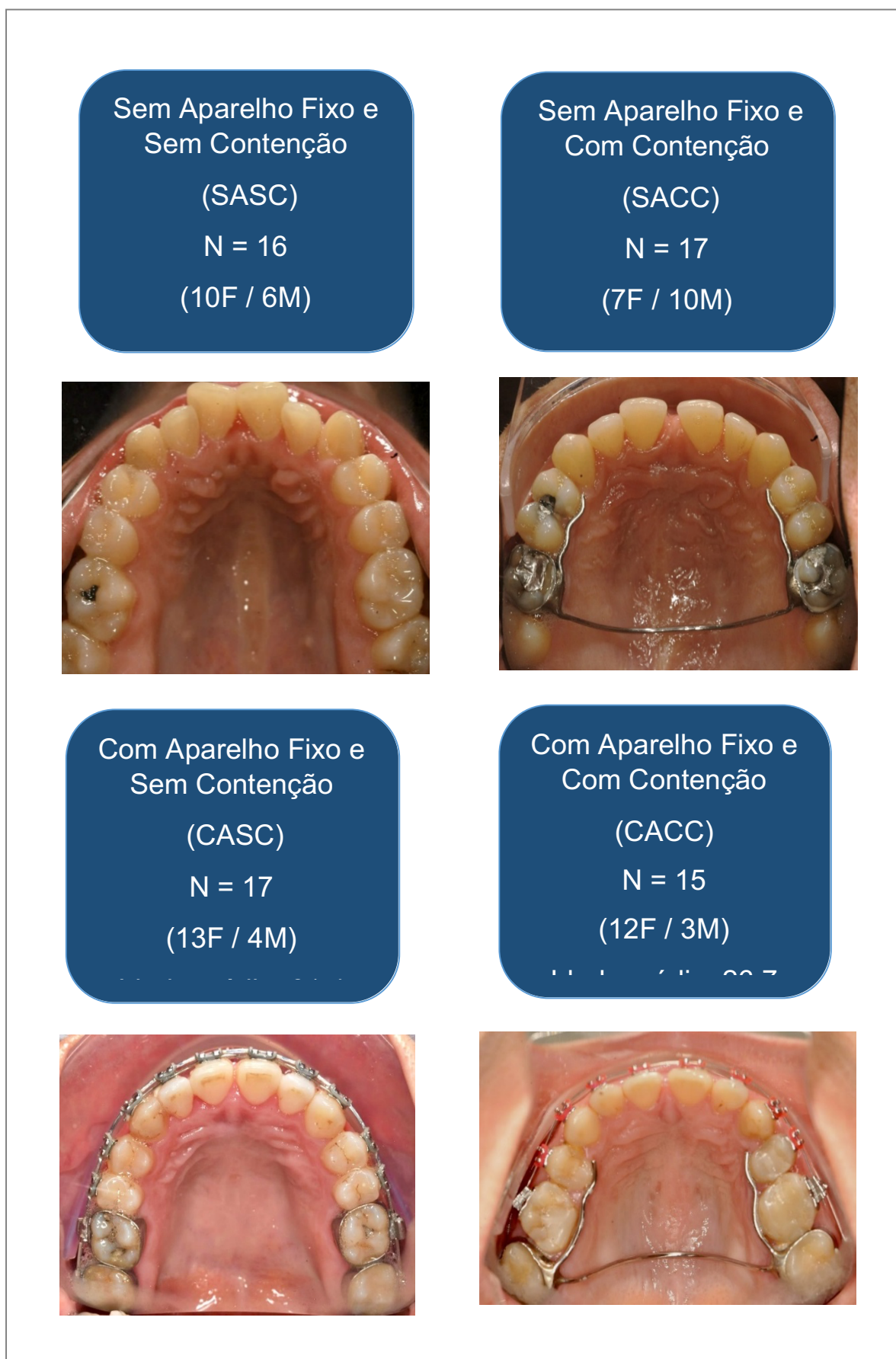


Figura 1 – Distribuição e caracterização da amostra por grupos

4.5 Cálculo do tamanho da amostra

Para estimar o tamanho da amostra, foi realizado um estudo piloto que incluiu 16 pacientes, dos 85 pacientes selecionados a partir dos critérios de elegibilidade, sendo quatro pacientes de cada grupo, totalizando 48 modelos de gesso. Utilizou-se como referência a área do palato (mm^2), avaliado nos momentos: pré-operatório, 4 meses e 10 meses após intervenção na finalização da expansão. Esse tamanho de amostra permitiu detectar diferenças na área (mm^2) entre o quarto e o décimo mês após intervenção, com um poder de 80% na Análise de Variâncias a um nível de significância de 5%. Para tanto, admitiu-se uma média de 70 mm^2 , 60 mm^2 , 25 mm^2 e de 110 mm^2 , respectivamente para os grupos CACC, CASC, SACC e SASC, e desvio padrão comum de 70 mm^2 (associado ao efeito do tamanho de amostra de 0,43 – f de Cohen). Dada as condições acima, a amostra necessária para realização do estudo foi de 64 pacientes a ser distribuída entre os grupos.

4.6 Procedimentos

Documentação ortodôntica inicial

Todos os pacientes realizaram documentação ortodôntica completa (Telerradiografias frontais e laterais, radiografia panorâmica, radiografias periapicais dos dentes 11 e 21 e oclusal, modelos de gesso de estudo e trabalho, e fotografias intra e extrabuciais), para o correto diagnóstico da deficiência transversal da maxila e quantificação da expansão necessária para cada caso.

Instalação do aparelho Hyrax

No pré-operatório foram instalados os aparelhos expansores dentossuportados do tipo hyrax modificado (Figura 2), composto por um parafuso expensor de 14 mm com expansão máxima de 12 mm - Leone. Referência A2620-12 (Sesto Fiorentino- Firenze) - e quatro braços de retenção rígidos e resistentes, com 1,2mm de diâmetro, soldados às faces palatinas das bandas dos dentes de suporte. Pela face vestibular, as bandas foram unidas por fios de aço inoxidável de 0,9 mm de diâmetro soldados às mesmas.

Todos os aparelhos expansores foram construídos pelo mesmo profissional e instalados pelo mesmo uma semana antes da cirurgia, cimentados nos primeiros pré-molares e primeiros molares superiores.

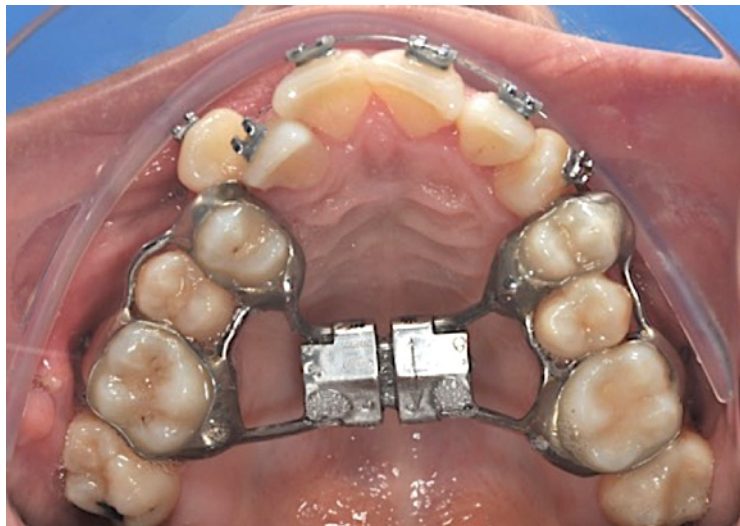


Figura 2 - Vista oclusal do aparelho expensor hyrax modificado instalado.

Técnica operatória - ERMAC

Todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo operador e orientador deste estudo,, com vasta experiência no tratamento das deformidades craniofaciais. Todos os pacientes foram submetidos à ERMAC com osteotomia tipo Le Fort I subtotal e disjunção pterigomaxilar (Figura 3) com a técnica proposta por Betts *et al.* (1995):

- 1) Paciente em decúbito dorsal horizontal sob anestesia geral e intubação orotraqueal;
- 2) Antissepsia da face e posicionamento de campos esterilizados;
- 3) Incisão horizontal foi realizada na mucosa, cinco milímetros acima da junção muco gengival, em fundo do vestibulo bucal superior, estendendo-se da região dos dentes primeiros molares do lado esquerdo até os primeiros molares do lado direito;
- 4) Dissecção subperiostal da parede anterior da maxila, parede lateral e assoalho nasal bilateralmente. Osteotomia horizontal em degrau na parede anterior e lateral da maxila, quatro a cinco milímetros acima do ápice dos dentes, paralela ao plano oclusal da maxila, desde a fossa piriforme até a junção pterigomaxilar;
- 5) Osteotomia do septo nasal, da espinha nasal anterior até espinha nasal posterior;
- 6) Osteotomia da sutura palatina mediana da espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior.
- 7) Disjunção pterigomaxilar bilateral;
- 8) Após as osteotomias e a separação da sutura palatina mediana, o aparelho

expansor foi imediatamente ativado 1,6 mm;

- 9) Fechamento da incisão em dois planos utilizando fio de poligalactina 4-0 (*Vicryl*®. 4-0).



Figura 3 - Desenho da osteotomia tipo Le Fort I em degrau no trans-operatório, demarcando a área a ser ressecada.

Ativação, fixação e remoção do aparelho hyrax

O início das ativações ocorreu no quinto dia de pós-operatório, obedecendo ao protocolo de ativação com $\frac{1}{4}$ de volta, duas vezes ao dia (manhã e noite) correspondendo a 0,4 mm de expansão diária, realizadas pelo próprio paciente ou respectivos acompanhantes. A fase ativa da expansão foi monitorada semanalmente, até a obtenção da quantidade de expansão determinada pelo índice transversal maxilo-mandibular (BETTS *et al.*, 1995). Após o término da expansão, foi realizada a fixação do aparelho

hyrax com fio de aço inoxidável 2,0. O aparelho hyrax foi mantido como contenção durante um período de quatro meses, após a fixação do parafuso.

Instalação do arco transpalatal (ATP)

O ATP (Figura 4) foi instalado logo após a remoção do aparelho hyrax nos grupos SACC e CACC, e permaneceu por seis meses. O ATP foi confeccionado com fio de aço inoxidável de 1,2 mm de diâmetro adaptado ao palato na sua parte posterior e soldado às bandas de molares em sua face palatal. Também foi soldado, a estas bandas, um prolongamento anterior do seu braço contornando a face palatina dos primeiros molares até os primeiros pré-molares (Figura 4). Todos os ATP foram confeccionados no mesmo laboratório pelo mesmo técnico em prótese e cimentados com cimento de ionômero de vidro pelo mesmo ortodontista.



Figura 4 - Arco transpalatal instalado.

Instalação do aparelho ortodôntico fixo

O aparelho ortodôntico fixo foi instalado nos grupos CACC e CASC logo após a remoção do aparelho hyrax, permanecendo por no mínimo seis meses. O bráquete utilizado foi a prescrição Roth, modelo Kirium slot 0,22 (Abzil® – Brasil). A colagem dos bráquetes foi realizada de pré-molar a pré-molar superior e instaladas bandas metálicas com tubos soldados duplos e/ou simples (Abzil® – Brasil) nos primeiros e segundos molares, todos instalados pelo mesmo ortodontista.

Obtenção dos modelos ortodônticos em gesso

Todas as moldagens dos pacientes foram realizadas após a seleção do tamanho ideal das moldeiras, obtendo assim modelos ortodônticos de gesso tipo IV da maxila em cada período.

- T0: pré-expansão, uma semana antes do procedimento cirúrgico, imediatamente antes da instalação do aparelho hyrax;
- T1: 4 meses após o final da expansão programada;
- T2: 10 meses após o final da expansão.

Nos pacientes em tratamento ortodôntico com aparelho fixo, as bandas ortodônticas foram removidas antes da moldagem.

Mascaramento dos modelos de gesso

Os modelos de gesso foram mascarados utilizando etiquetas contendo códigos, realizados por um pesquisador independente ao estudo, e coladas sobre os modelos de gesso.

Digitalização dos modelos de gesso

Os 195 modelos de gesso obtidos nos períodos T0, T1 e T2 foram digitalizados utilizando escâner de digitalização a laser sem contato Vivid 9i Konica Minolta Wayne, NJ (Figura 5), que apresenta precisão na captura da imagem de 0,016 mm. Por meio de um cabo conectado a um computador, os dados dos modelos digitalizados foram armazenados para leitura por meio de um programa específico (Geomagic Control, 3D Systems, Carolina do Sul, EUA) (Figura 6).



Figura 5 – Escâner de digitalização a laser.

Fonte: Konica Minolta (2022).

Foram realizadas seis capturas de imagens de cada modelo de gesso em 6 posições diferentes sobre a base giratória: face oclusal voltada para câmera, oblíqua direita, oblíqua esquerda, lateral direita, lateral esquerda e frontal (Figura 6).

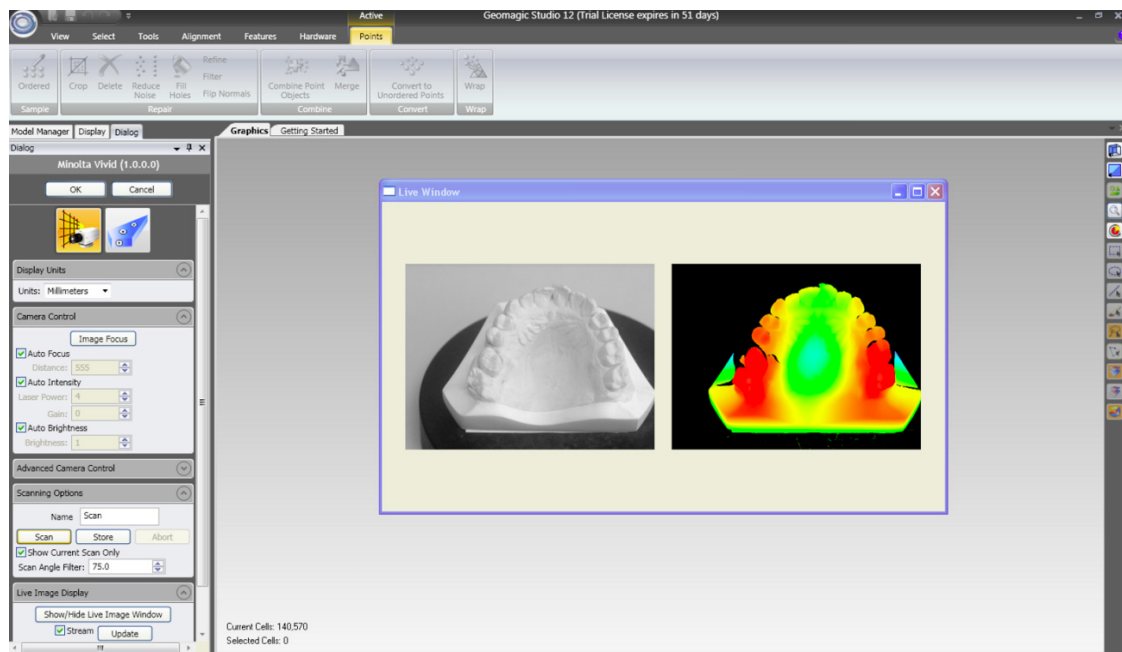


Figura 6 - Vista frontal do modelo de gesso durante a digitalização.

As seis nuvens de pontos capturadas foram unidas primeiramente por meio das funções ``*Manual Registration*`` e ``*N-Point*`` escolhendo pelo menos três pontos coincidentes (Figura 7). Após esta etapa, utilizou-se a função “*Global Registration*” para que se realizasse a sobreposição de todas as nuvens (Figura 8) Posteriormente, utilizou-se a função “*Merge*” para que o programa fizesse a fusão das nuvens organizando os pontos em malhas de polígonos. Foi, então, finalizado o processo para obtenção do modelo tridimensional chamado de polígono ou modelo dental digitalizado (Figura 9).

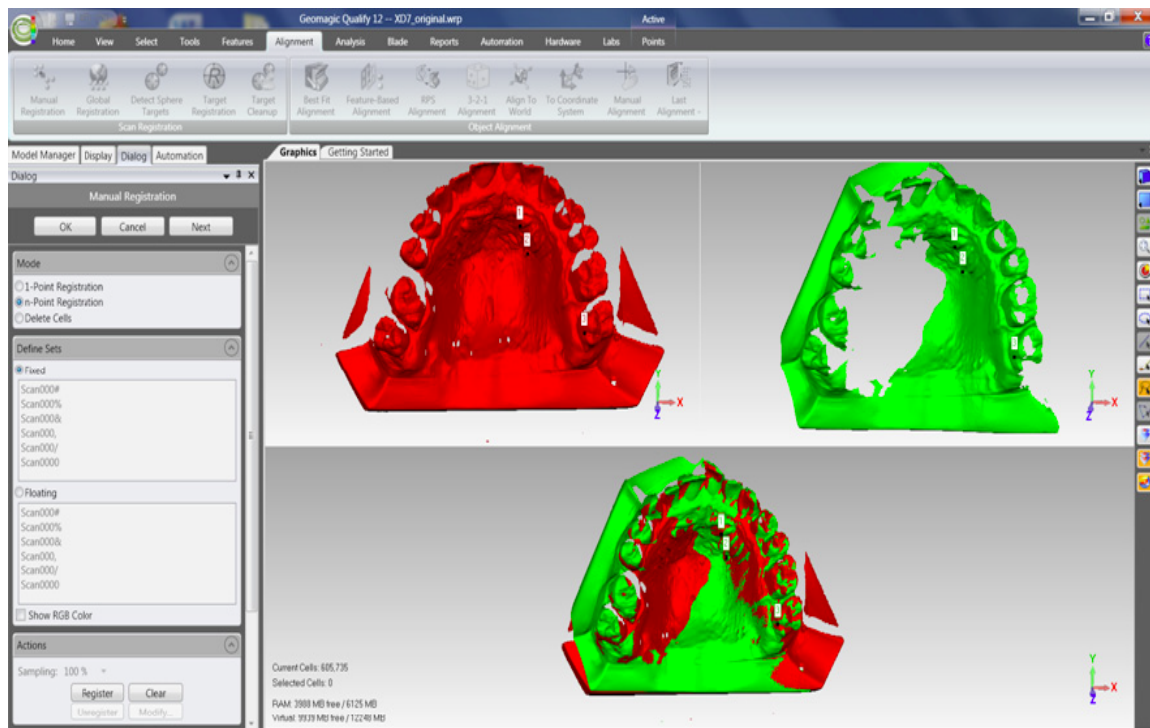


Figura 7 - Montagem das nuvens utilizando a função “Manual Rgistration” e “N-Point”.

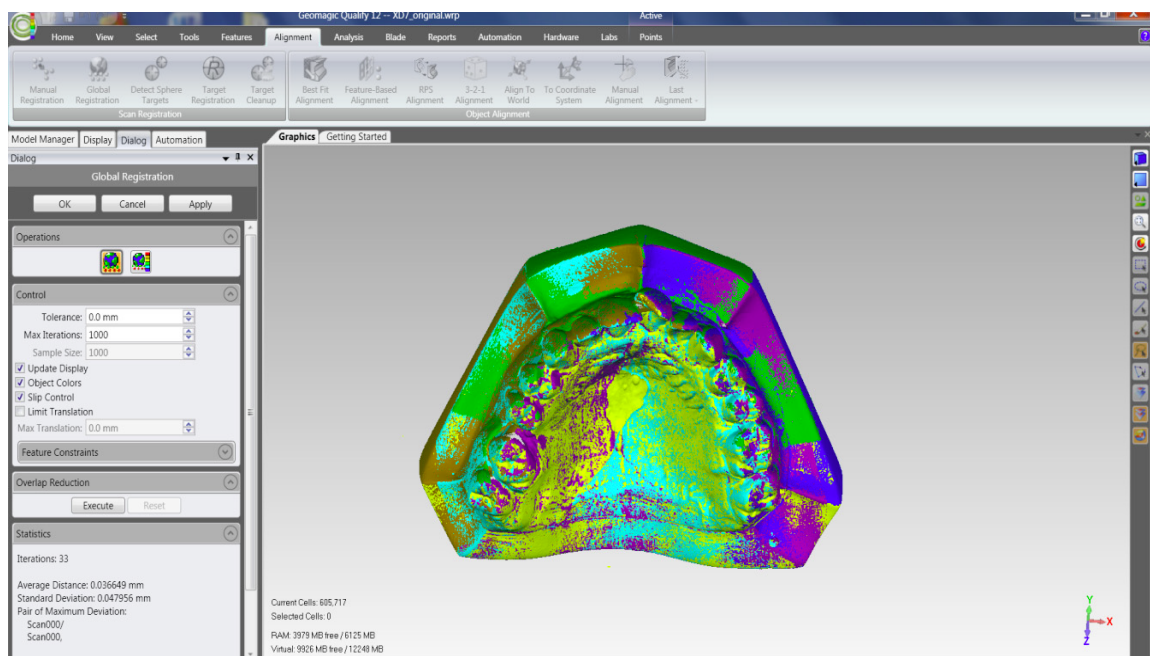


Figura 8 - Sobreposição de todas as seis nuvens utilizando a função “Global Registration”.

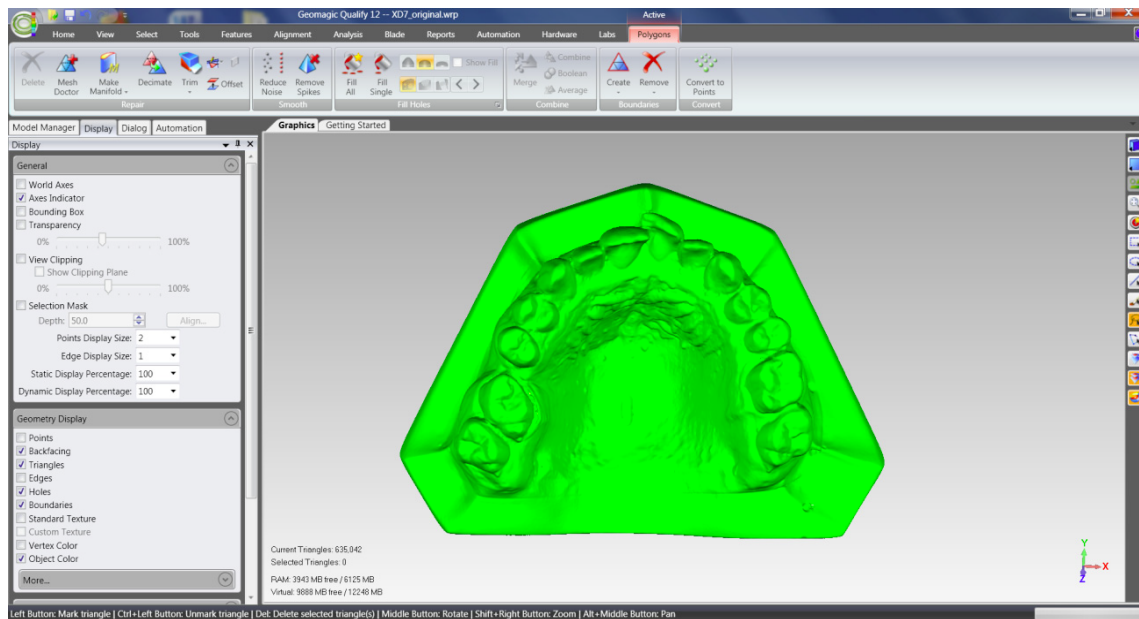


Figura 9 - Polígono ou modelo de gesso digitalizado após a fusão de todas as nuvens.

4.7 Mensurações dos modelos

Por meio de um cabo conectado a um computador, os dados dos modelos digitalizados foram armazenados para leitura por meio de um programa específico, Geomagic Control.

Inicialmente, foi definido um protocolo padrão com a inclusão dos pontos a serem analisados durante todo o estudo sob a supervisão de um técnico especialista no programa Geomagic Control. Utilizou-se como base para definição deste protocolo o trabalho de PRADO *et al.* (2014), porém algumas modificações foram realizadas neste protocolo:

- Todos os modelos escaneados passaram por uma etapa inicial de posicionamento no ambiente virtual de forma prática e replicável.
- O fechamento posterior da maxila foi feito com modelos posicionados em “zero” em relação aos eixos X, Y e Z.

- A marcação para definição do palato duro foi feita na porção mais cervical da face palatina da coroa clínica de primeiro molar superior direito ao primeiro molar superior esquerdo, não mais envolvendo a região de papilas dentais.

Sobre as imagens digitalizadas de cada um dos modelos dos 4 Grupos do estudo, nos tempos T0, T1 e T2 foram realizadas medidas: distância inter-colo molar (DICM) distância inter-colo pré-molar (DICP), altura do palato (AP), de área do palato (ArP) e volume do palato (VP).

Primeiramente, fez-se a importação do arquivo que contém o modelo de gesso escaneado, em formato STL, para o ambiente virtual no Software Geomagic Control (Figura 10).

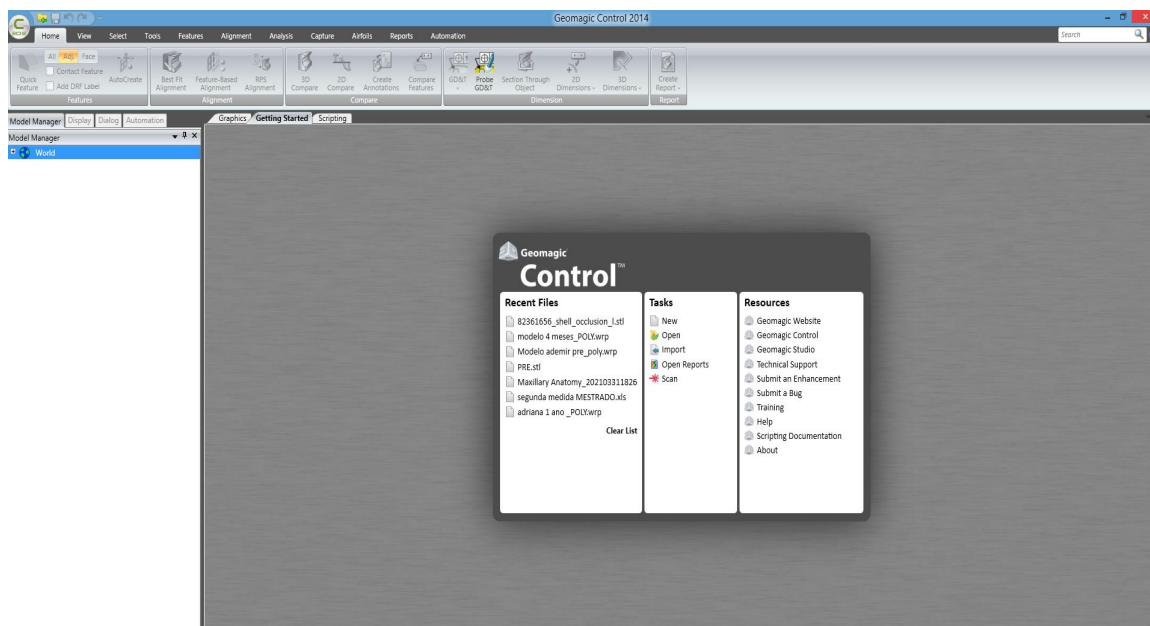


Figura 10 - Importação do arquivo em formato STL para o Software Geomagic Control.

Realizou-se o posicionamento deste modelo no ambiente virtual para tornar padrão o posicionamento do mesmo nos eixos cartesianos X, Y e Z, garantindo assim um posicionamento padrão para todos os modelos. Após,

fez-se uma marcação de três pontos, no colo do dente 16, 26 e 11, formando um retângulo, utilizando a função “*Features > Plane > 3 Points*”, formando assim o “Plano 1” (Figura 11).

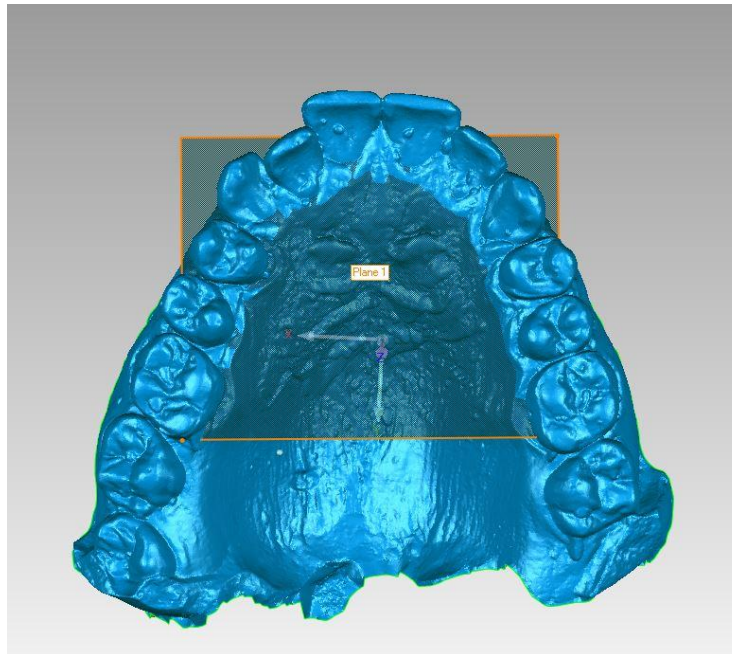


Figura 11 - Desenho do “Plano 1” para reposicionamento do modelo no ambiente virtual.

Aplicou-se uma linha horizontal, paralelo ao palato e a porção oclusal dos dentes, tomando como referência posterior, a porção mais distal dos dentes 16 e 26, utilizando a função “*Features > Line > 2 Points*”, formando então a “Linha 1” (Figura 12).

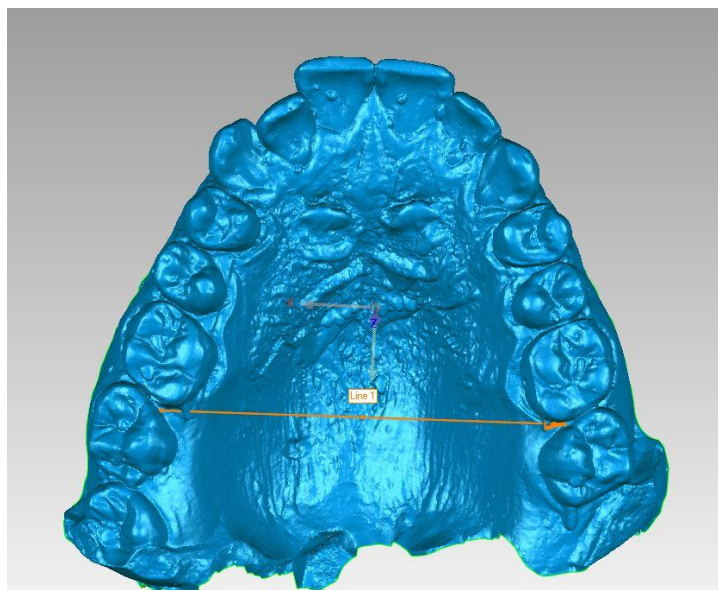


Figura 12 - Confeção da “Linha 1” para posicionamento do modelo no ambiente virtual.

Após isso é feito o Alinhamento deste modelo com o plano cartesiano virtual utilizando a função “*Alignment to World*” (Figura 13). Nesta etapa é feito o pareamento entre o Plano XY do ambiente virtual com o “Plano 1” (Figura 11) que foi criado e o Eixo X, do ambiente virtual, com a “Linha 1” (Figura 12), criadas.

Após este feito, o modelo de gesso, no ambiente virtual, encontra-se posicionado em um formato padrão, permitindo assim que as medidas de volume sejam realizadas.

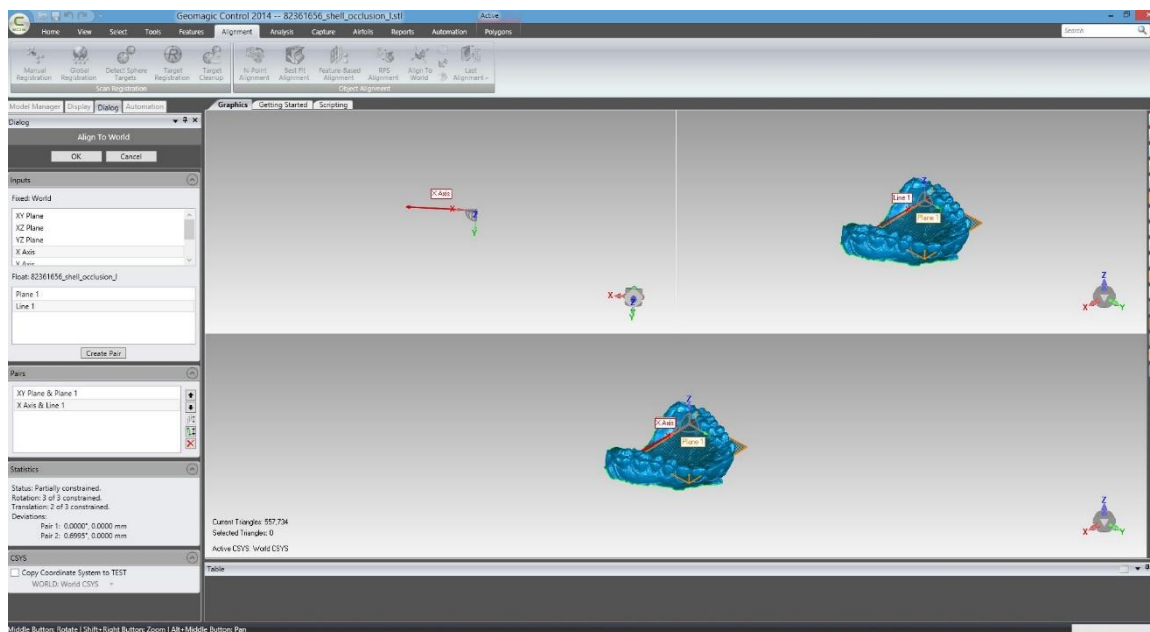


Figura 13 - "Align to World" - reendereço do modelo no ambiente virtual como base no "Plano 1" e "Linha 1", confeccionados.

Foi realizada, então, a delimitação posterior da área de interesse, pré-definida como a porção distal dos primeiros molares superiores (Figura 14). Para tal, é feito o corte distal nos primeiros molares superiores utilizando a função ``Trim with Plane`` (Figura 15).

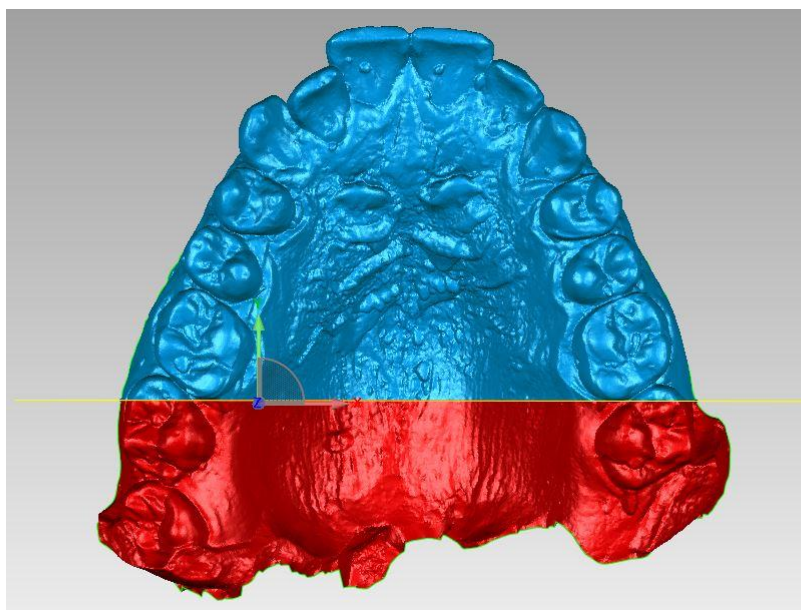


Figura 14 - Delimitação do limite posterior do modelo digitalizado.

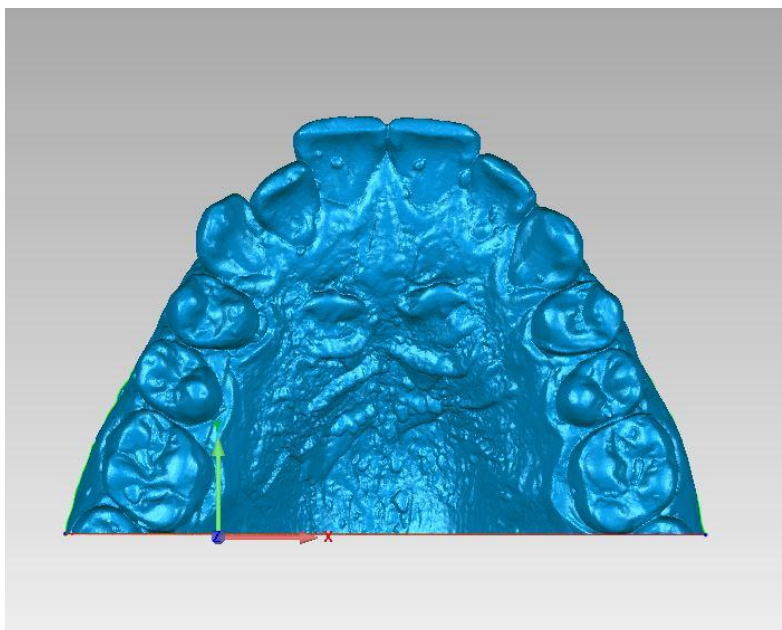


Figura 15 - Região posterior do modelo seccionado.

Distância intercolo pré-molar (DICP)

Realizou-se a medida do ponto mais palatal da margem gengival do primeiro pré-molar superior direito até o ponto mais palatal da margem gengival do primeiro pré-molar superior esquerdo, utilizando a função “*Analysis*” > *Mensure Distance*” (Figura 16).

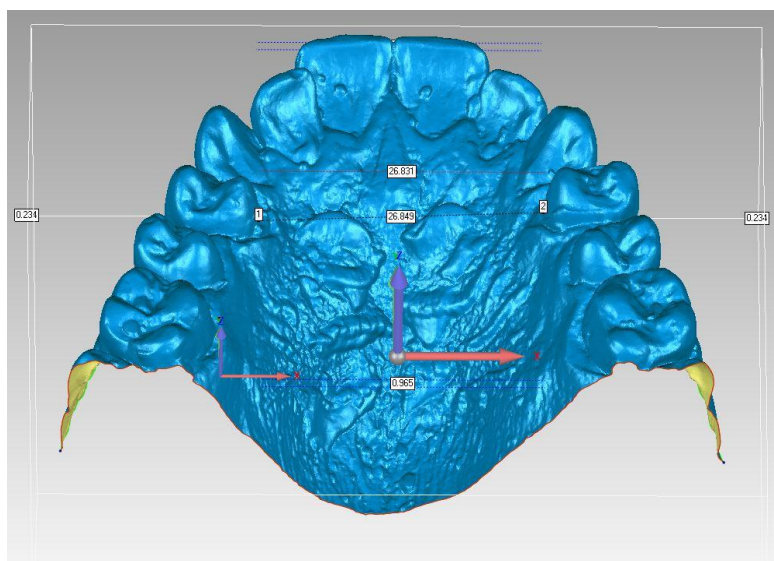


Figura 16 - Medida linear intercolo pré-molar.

Distância intercolo molar (DICM)

Fez-se uma marcação linear do ponto mais palatal da margem gengival do primeiro molar superior direito até o ponto mais palatal da margem gengival do primeiro molar superior esquerdo, utilizando a função “*Analysis*” > *Mensure Distance*” (Figura 17).

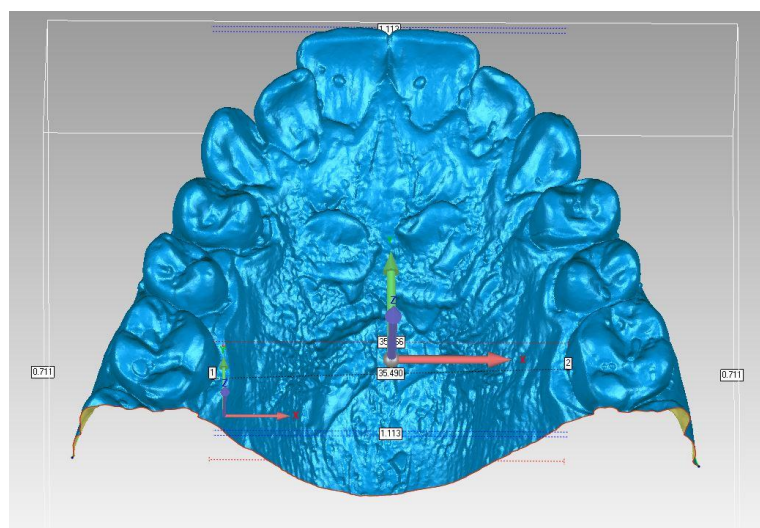


Figura 17 - Medida linear intercolo molar.

Altura do palato (AP)

Posicionou-se o modelo 3D com o plano oclusal paralelo à base do modelo. Em seguida, foi utilizada a função ``*Analysis > Section Through Object > Line*`` realizou-se um corte onde os pontos de referências utilizados foram o sulco principal na face palatal dos primeiros molares superiores (Figura 18).

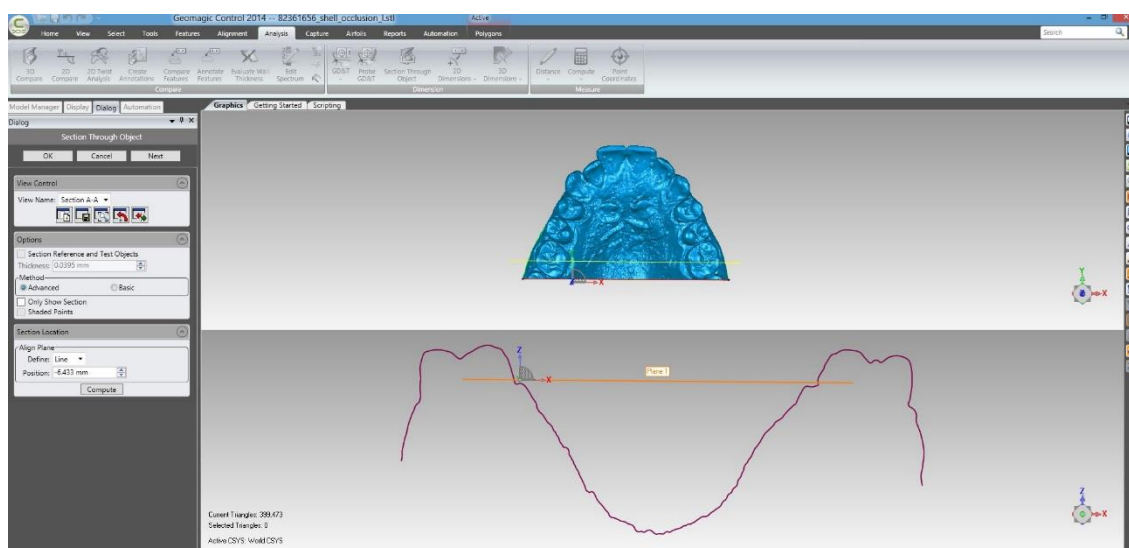


Figura 18 - Delimitação das referências para medida da altura, traçando uma linha horizontal da porção mais central dos sulcos dos dentes 16 e 26, em uma vista oclusal.

Após essa etapa, foi realizada a medição sobre o corte bidimensional (2D). Utilizou-se a função ``*Analysis > 2D Dimension > Dimensions Type Parallel*``, e a secção transversal da região do primeiro molar foi medida, seguido da seleção da região mais profunda do palato, delimitando assim a altura do palato (Figura 19).

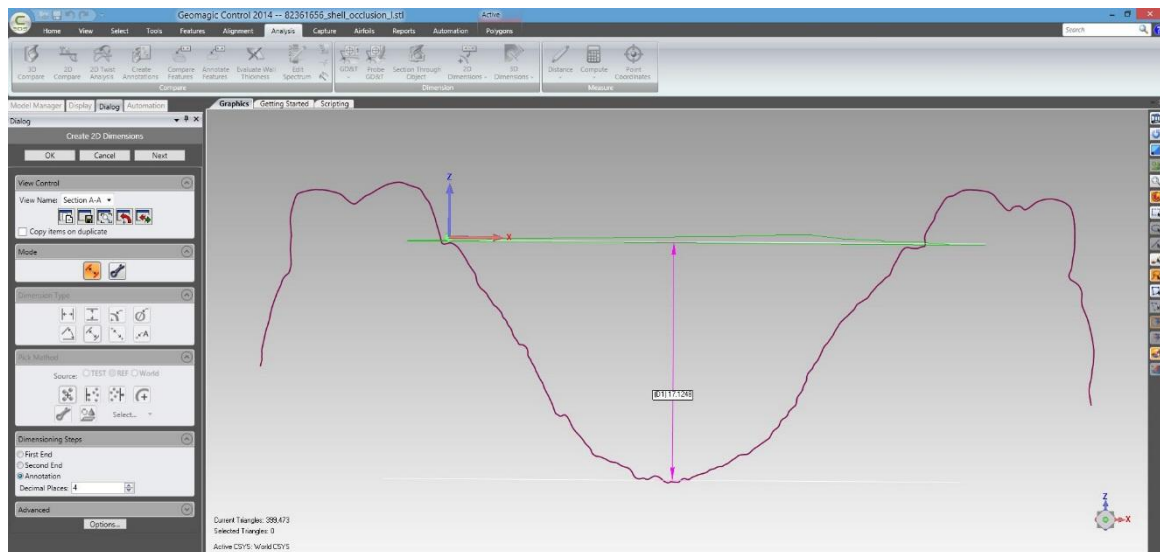


Figura 19 - Medida da altura do palato.

Área do palato (ArP)

A área do palato foi mensurada utilizando a união dos pontos da região mais central da face palatina de todos os dentes, de primeiro molar superior direito ao primeiro molar superior esquerdo, utilizando a função “Custom Region Selection Tool” (Figura 20).

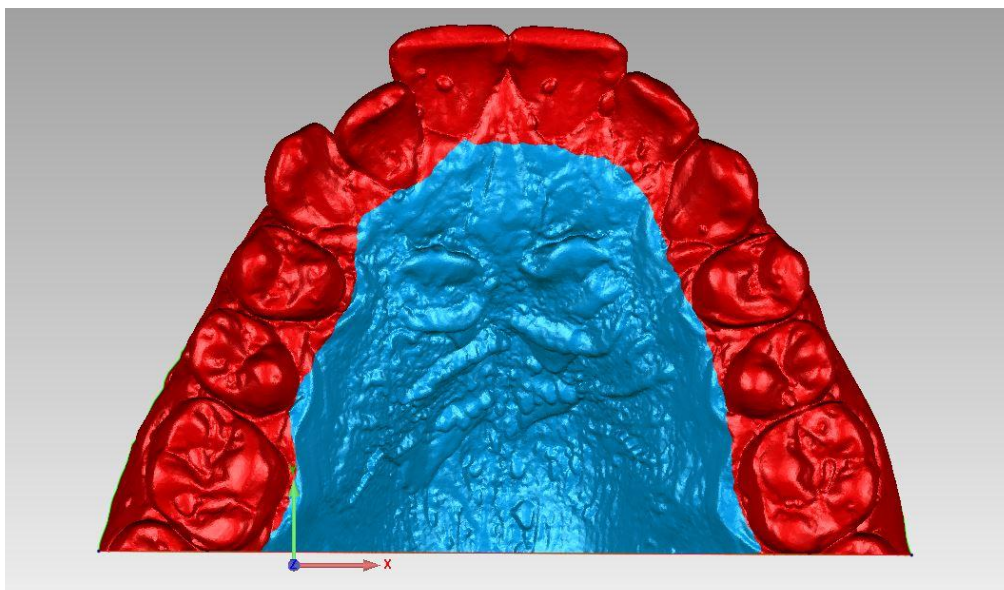


Figura 20 - Delimitação da área dentada.

Após esta etapa, fez-se a exclusão da área dos dentes e a aferição automatizada da área do palato utilizando a função “*Analysis > Compute > Area*”, medindo em mm^2 (Figura 21).

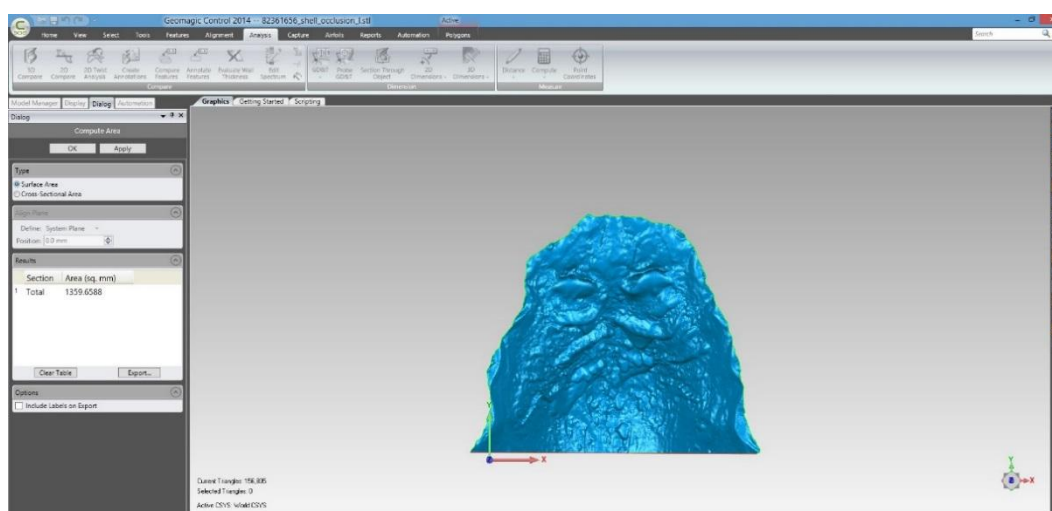


Figura 21 - Medida da Área.

Volume do palato (VP)

Após recortar o modelo deixando somente a região do palato para calcular a área, foi realizado o fechamento da imagem obtida criando um sólido para cálculo do volume (Figura 22).

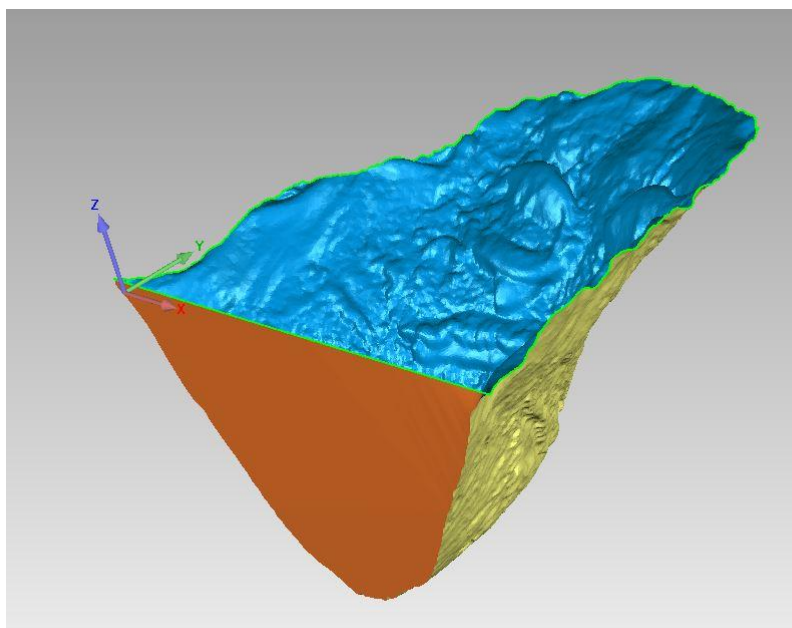


Figura 22 - Fechamento posterior da imagem para cálculo do volume.

Posteriormente, realizou-se o fechamento da parte superior utilizando a função *``Polygons > Fill Single > Flat Partial``*, e, posteriormente, o fechamento completo utilizando a função *``Polygons > Fill All > Complete``*, medido em mm^3 (Figura 23).

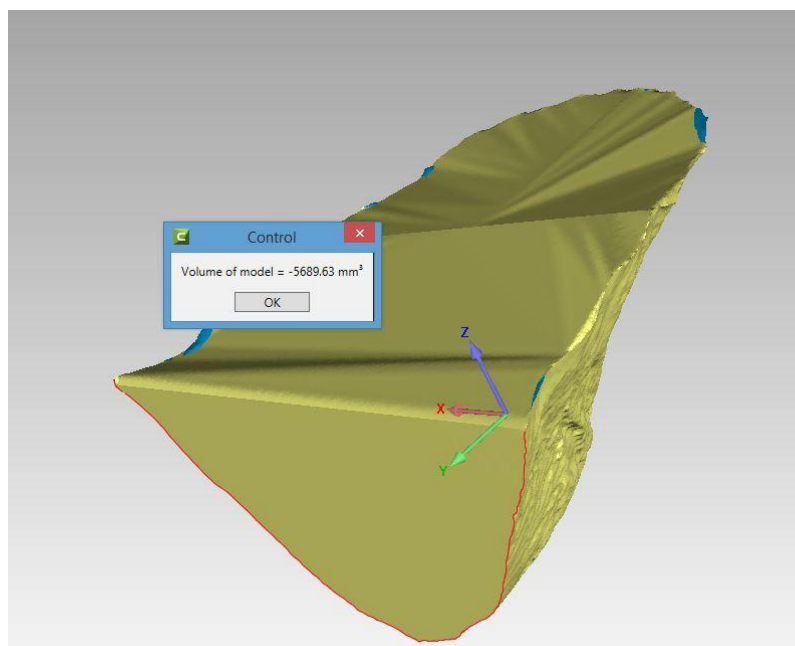


Figura 23 - Cálculo do Volume.

Todas as mensurações foram realizadas duas vezes pelo mesmo examinador treinado e calibrado, com um tempo entre as medidas de 15 dias sendo utilizado a médias destas duas mensurações para avaliar os resultados.

4.8 Método estatístico

Foi utilizado o coeficiente de correlação intraclasse para avaliar a reprodutibilidade intraexaminador (KIRKWOOD & STERNE, 2006).

A análise de variâncias ANOVA foi utilizada para comparar a média dos quatro grupos, pressupondo a normalidade a ser verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. No caso de violação da normalidade, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (KIRKWOOD & STERNE, 2006).

Comparações múltiplas de Duncan e Bonferroni foram respectivamente utilizadas quando se verificou diferenças médias na ANOVA e no teste de Kruskal-Wallis, nos grupos distintos de médias, para se manter o nível de significância global (KIRKWOOD & STERNE, 2006)

A existência de associações entre duas variáveis categóricas foi verificada utilizando-se o teste Qui-Quadrado e as significâncias das variações relativas entre as mensurações foram verificadas empregando-se o teste t de Student (KIRKWOOD & STERNE, 2006).

Para o cálculo do percentual de variação de T0 e T1, foi realizado o cálculo: $(X^{4PO} - X^{Pré}) / X^{Pré} \times 100$ e de T1 a T2: $(X^{10PO} - X^{4PO}) / X^{4PO} \times 100$, onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.

Foi fixado o valor de (p) em 0,05 ou 5% para o nível de rejeição para hipótese de nulidade (H0), assinalando com (*) os valores significantes.

5. RESULTADOS

5. Resultados

5.1 Reprodutibilidade da amostra

Os 195 modelos de gesso digitalizados, proveniente dos 65 pacientes, foram mensurados, e apresentaram alta reprodutibilidade para todas as variáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Reprodutibilidade intraobservador avaliado: área (mm²), volume (mm³), altura (mm), intercolo pré-molar (mm), intercolo molar (mm).

Correlação intraclass		Intervalo de confiança de 95%	p
Área (mm ²)	0,903	0,847 a 0,926	<0,001
Volume (mm ³)	0,802	0,746 a 0,847	<0,001
Altura (mm)	0,993	0,991 a 0,995	<0,001
Intercolo pré-molar (mm)	0,961	0,949 a 0,970	<0,001
Intercolo molar (mm)	0,948	0,932 a 0,961	<0,001

Teste de correlação intraclass.

Do total de participantes deste estudo, 64,4% pertenceram ao sexo feminino e 35,45% ao sexo masculino, com média de idade de 27,6 anos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos com relação à idade e ao sexo. A quantidade de abertura do aparelho hyrax, na média total dos pacientes, foi de 8,5 mm, com desvio padrão de $\pm 1,19$ mm. Verificou-se diferenças de médias na quantidade de abertura do aparelho ($p=0,035$), dessa forma, a média de quantidade de abertura do aparelho no grupo SASC (8,04 mm) e CACC (8,17 mm) foram similares e inferiores ao

do grupo SACC (9,09 mm), não se verificando diferenças de médias de abertura do aparelho no grupo CASC (8,72 mm) com os demais (Tabela 2).

Observou-se similaridade entre os grupos com relação ao VP, DICP e DICM entre os grupos. Porém, para a ArP, foi possível observar que os grupos SASC (1394,82 mm²) e SACC (1398,32 mm²) tiveram médias similares e superiores aos dos grupos CASC (1290,23 mm²) e CACC (1286,74 mm²), e para a AP observou-se que a média no grupo SASC (17,98 mm) e SACC (17,95 mm) mostraram-se similares e superiores ao do grupo CACC (17,17 mm), não se verificando diferenças de médias de AP no grupo CASC (16,03 mm) com os demais (Tabela 2).

Tabela 2. Caracterização dos pacientes dos grupos SASC, SACC, CASC, CACC quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, no pré-operatório.

	SASC (N=16)	SACC (N=17)	CASC (N=17)	CACC (N=15)	Total (N=65)	p
Sexo, n (%)						0,082 _a
Feminino	10 (62,5)	7 (41,2)	13 (76,5)	12 (80,0)	42 (64,6)	
Masculino	6 (37,5)	10 (58,8)	4 (23,5)	3 (20,0)	23 (35,4)	
Idade (anos)						0,207
Média ± DP	25,3 ± 4,9	26,7 ± 10,1	31,4 ± 9,4	26,7 ± 9,2	27,6 ± 8,8	
Mediana (Min a Max)	24,0 (19,0 a 36,0)	23,0 (18,0 a 59,0)	30,0 (18,0 a 49,0)	24,0 (18,0 a 53,0)	25,0 (18,0 a 59,0)	
Quantidade de abertura (mm)						0,035
Média ± DP	8,04 ± 1,21 ^B	9,09 ± 1,20 ^A	8,72 ± 1,26	8,17 ± 0,78 ^B	8,5 ± 1,19	
Área (mm²)						0,039
Média ± DP	1.394,82 ± 123,71 ^A	1.398,32 ± 164,18 ^A	1.290,23 ± 103,74 ^B	1286,74 ± 182,13 ^B	1343,44 ± 152,44	
Volume (mm³)						0,270
Média ± DP	7.060,78 ± 1.056,16	7.176,64 ± 1.372,42	6.561,06 ± 861,16	6.513,41 ± 1.383,30	6834,07 ± 1.193,41	
Altura (mm)						0,035
Média ± DP	17,98 ± 2,09 ^A	17,95 ± 1,94 ^A	16,73 ± 2,54	16,03 ± 2,10 ^B	17,19 ± 2,28	
Intercolo pre-molar (mm)						0,942
Média ± DP	23,85 ± 2,43	24,22 ± 2,90	24,26 ± 2,75	23,83 ± 2,21	24,05 ± 2,55	
Intercolo molar (mm)						0,778
Média ± DP	31,83 ± 2,24	31,55 ± 3,68	31,93 ± 2,65	32,62 ± 3,04	31,96 ± 2,92	

p- nível descritivo da ANOVA e do teste de Qui-Quadrado^(a).

(A) e (B) apresentam médias distintas segundo comparações múltiplas de Duncan.

Entre o pré-operatório e quatro meses após a finalização da expansão, foi possível observar aumento estatisticamente significativo da área e volume do palato, distância intercolo pré-molar e molar. A altura do palato apresentou diminuição em todos os grupos, SASC (-6,66%), SACC (-3,62%), CASC (-7,75%) e CACC (-2,49%), sendo de forma estatisticamente significativa nos grupos SASC, SACC e CASC (Tabela 3 e Figura 24). Tais variações também foram demonstrados em valores absolutos (Tabela 4).

Tabela 3. Valores médios percentuais (%) da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre os tempos T0 (Pré) e T1 (4 meses). Valores calculados a partir da fórmula $(X^{4PO} - X^{Pré}) / X^{Pré} \times 100$ onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.

	SASC (N=16)	SACC (N=17)	CASC (N=17)	CACC (N=15)	p
Área					0,228
Média ± DP	13,13 ± 6,42	17,75 ± 9,90	14,24 ± 5,39	17,69 ± 8,67	
p [‡]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Volume					0,233
Média ± DP	23,54 ± 13,59	32,90 ± 23,16	23,12 ± 10,73	30,24 ± 15,35	
p [‡]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Altura					0,059
Média ± DP	-6,66 ± 5,17	-3,62 ± 6,49	-7,75 ± 5,92	-2,49 ± 6,93	
p [‡]	<0,001	0,035	<0,001	0,186	
Intercolo pré-molar					0,513
Média ± DP			37,26 ± 8,57	32,89 ± 5,21	
p [‡]	33,58 ± 6,68	35,36 ± 12,95	<0,001	<0,001	
Intercolo molar					0,251
Média ± DP			27,27 ± 4,47	23,43 ± 4,27	
p [‡]	25,85 ± 4,56	27,37 ± 9,55	<0,001	<0,001	

p – nível descritivo da ANOVA

p[‡] - nível descritivo do teste t de Student para 1 amostra (Ho: média = 0).

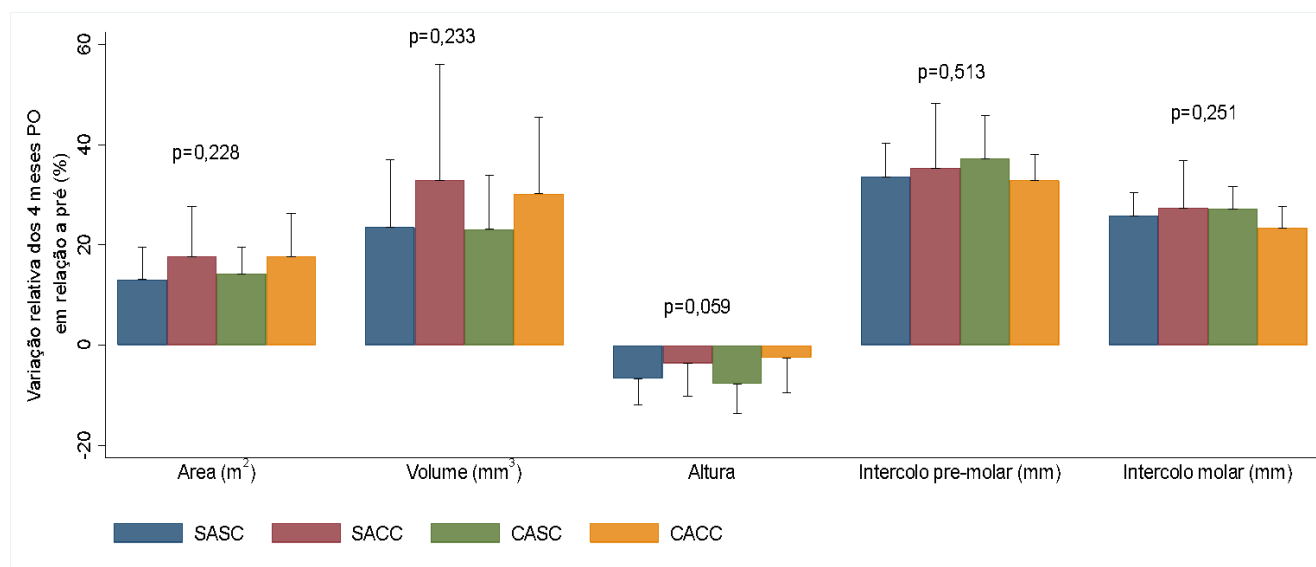


Figura 24 - Valores percentuais (%) entre T0 (pré) e T1 (4 meses) para área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo pré-molar e distância intercolo molar, por grupo. Valores calculados a partir da fórmula $(X^{4PO} - X^{Pré}) / X^{Pré} \times 100$ onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.

Tabela 4. Valores médios absolutos da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm) entre T0 (Pré) e T1 (4 meses).

Grupo	Pré	4 meses	Variação 4 meses - Pré
Área (mm²)			
SASC	1.394,82 ± 123,71	1.575,37 ± 137,49	180,55 ± 85,43
SACC	1.398,32 ± 164,18	1.639,88 ± 177,21	241,56 ± 131,42
CASC	1.290,23 ± 103,74	1.471,72 ± 105,46	181,48 ± 62,36
CACC	1.286,74 ± 182,13	1.506,69 ± 177,12	219,95 ± 97,68
Volume (mm³)			
SASC	7.060,78 ± 1.056,16	8.693,24 ± 1.447,77	1.632,46 ± 918,50
SACC	7.176,64 ± 1.372,42	9.437,26 ± 1.958,38	2.260,62 ± 1.586,25
CASC	6.561,06 ± 861,16	8.035,08 ± 921,19	1.474,02 ± 619,47
CACC	6.513,41 ± 1.383,30	8.384,50 ± 1.506,90	1.871,09 ± 775,38
Altura (mm)			
SASC	17,98 ± 2,09	16,76 ± 1,94	— 1,22 ± 0,97
SACC	17,95 ± 1,94	17,29 ± 2,10	— 0,66 ± 1,13
CASC	16,73 ± 2,54	15,46 ± 2,72	— 1,27 ± 0,95
CACC	16,03 ± 2,10	15,64 ± 2,46	— 0,39 ± 1,13
Intercolo pre-molar (mm)			
SASC	23,85 ± 2,43	31,79 ± 2,88	7,94 ± 1,37
SACC	24,22 ± 2,90	32,54 ± 3,03	8,32 ± 2,58
CASC	24,26 ± 2,75	33,12 ± 2,41	8,86 ± 1,17
CACC	23,83 ± 2,21	31,60 ± 2,36	7,77 ± 0,90
Intercolo molar (mm)			
SASC	31,83 ± 2,24	40,01 ± 2,55	8,19 ± 1,31
SACC	31,55 ± 3,68	39,94 ± 3,15	8,38 ± 2,64
CASC	31,93 ± 2,65	40,57 ± 2,63	8,64 ± 1,09
CACC	32,62 ± 3,04	40,21 ± 3,50	7,60 ± 1,21

SASC: N=16; SACC: N=17; CASC: N=17; CACC: N=15.

Média intergrupos dos valores absolutos

Entre quatro meses e dez meses após a finalização da expansão, foi possível observar que para área do palato que não houve diferença entre grupos ($p= 0,368$), porém houve diminuição estatisticamente significativa

dentro dos grupos SASC ($p < 0,001$), SACC ($p = 0,006$), CASC ($p < 0,001$) e sem relevância estatística no grupo CACC ($p = 0,087$). O volume do palato apresentou uma diminuição semelhante entre os grupos, sendo estatisticamente significativa somente no grupo SASC. A altura do palato não apresentou diferença entre os grupos e não houve perda estatisticamente significativa dentro de cada grupo. A distância intercolo pré-molar e molar apresentaram diferenças entre os grupos. Para distância intercolo pré-molar observou-se maior perda nos grupos que não utilizaram contenção SASC (-5,53%) e CASC (-5,62%) em relação dos grupos que a utilizaram SACC (-1,02%) e CACC (-0,69%). O mesmo ocorreu na distância intercolo molar, na qual os grupos sem contenção, SASC (-3,79%) e CASC (-4,54%), apresentaram perda maiores dos que os grupos que a utilizaram, SACC (-0,26%) e CACC (-1,58%) (Tabela 5 e Figura 25). Tais variações também foram demonstrados em valores absolutos (Tabela 6).

Tabela 5. Valores médios percentuais (%) da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pre-molar (mm) entre os tempos T1 (4 meses) e T2 (10 meses). Valores calculados a partir da fórmula: $(X^{10PO} - X^{4PO}) / X^{4PO} \times 100$, onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.

	SASC (N=16)	SACC (N=17)	CASC (N=17)	CACC (N=15)	p
Área					0,368
Média ± DP	-5,62 ± 3,78	-3,42 ± 4,48	-3,70 ± 2,66	-3,00 ± 6,32	
p [†]	<0,001	0,006	<0,001	0,087	
Volume					0,754
Média ± DP	-3,25 ± 9,63	-0,15 ± 11,14	-3,61 ± 11,43	-3,30 ± 9,66	
p [†]	0,001	0,519	0,246	0,202	
Altura					0,126
Média ± DP	-1,23 ± 2,91	-0,74 ± 4,45	0,80 ± 4,58	-3,18 ± 6,21	
p [†]	0,111	0,503	0,479	0,067	
Intercolo pre-molar					0,004
Média ± DP	-5,53 ± 2,49 ^A	-1,02 ± 6,30 ^B	-5,62 ± 4,66 ^A	-0,69 ± 5,38 ^B	
p [†]	<0,001	0,514	<0,001	0,628	
Intercolo molar					0,033
Média ± DP	-3,79 ± 2,20 ^A	-0,26 ± 3,81 ^B	-4,54 ± 7,10 ^A	-1,58 ± 3,46 ^B	
p [†]	<0,001	0,785	0,018	0,099	

p[§] – nível descritivo da ANOVA.

p[†]-nível descritivo do teste t de Student para 1 amostra (Ho: média = 0).

(A) e (B) apresentam médias distintas segundo comparações múltiplas de Duncan.

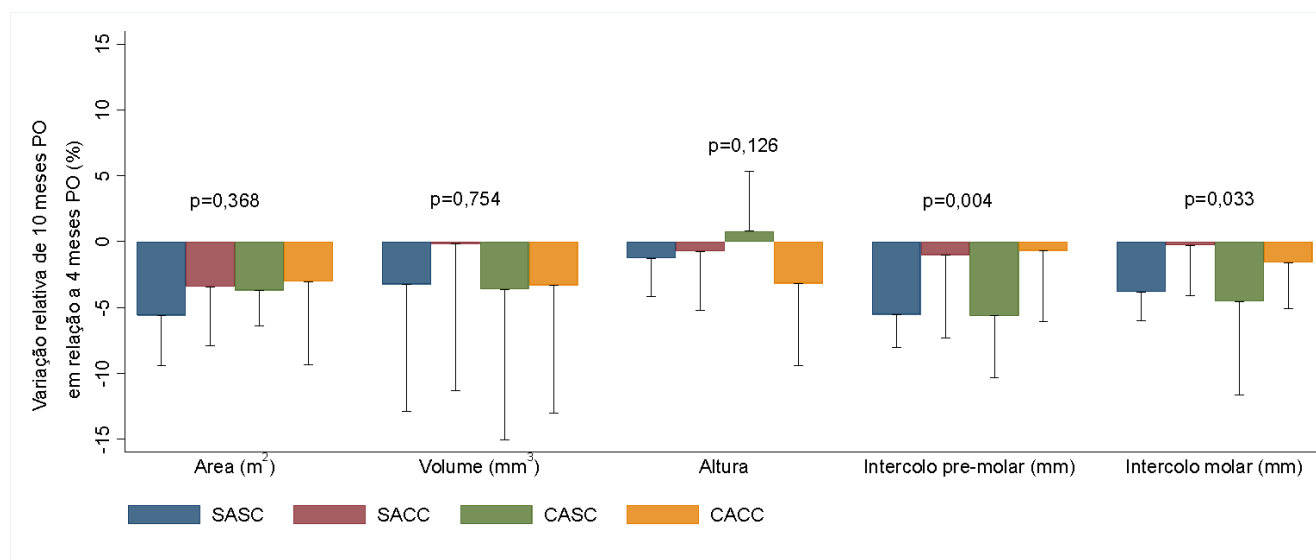


Figura 25 - Valores percentuais (%) dos dez meses para quatro meses após a finalização da expansão das variáveis área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo pré-molar e distância intercolo molar, por grupo. Valores calculados a partir da fórmula: $(X^{10PO} - X^{4PO}) / X^{4PO} \times 100$, onde X= ArP, VP, AP, DICP, DICM.

Tabela 6 - Valores médios absolutos da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pre-molar (mm) entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses).

Grupo	Avaliação		Variação
	4 meses PO	10 meses PO	10 meses - 4 meses PO
Área (mm ²)			
SASC	1.575,37 ± 137,49	1.485,02 ± 119,54	-90,35 ± 65,13
SACC	1.639,88 ± 177,21	1.582,59 ± 176,00	-57,30 ± 76,15
CASC	1.471,72 ± 105,46	1.416,71 ± 100,72	-55,01 ± 40,28
CACC	1.506,69 ± 177,12	1.461,92 ± 195,60	-44,78 ± 91,63
Volume (mm ³)			
SASC	8.693,24 ± 1.447,77	8.335,87 ± 1.119,81	-357,36 ± 788,64
SACC	9.437,26 ± 1.958,38	9.308,95 ± 1.642,10	-128,31 ± 917,52
CASC	8.035,08 ± 921,19	7.737,61 ± 1.226,19	-297,47 ± 897,43
CACC	8.384,50 ± 1.506,90	8.118,86 ± 1.680,39	-265,64 ± 772,91
Altura (mm)			
SASC	16,76 ± 1,94	16,55 ± 1,94	-0,21 ± 0,51
SACC	17,29 ± 2,10	17,14 ± 2,06	-0,15 ± 0,71
CASC	15,46 ± 2,72	15,54 ± 2,51	0,08 ± 0,64
CACC	15,64 ± 2,46	15,15 ± 2,54	-0,49 ± 0,98
Intercolo pre-molar (mm)			
SASC	31,79 ± 2,88	29,99 ± 2,43	-1,79 ± 0,92
SACC	32,54 ± 3,03	32,15 ± 3,10	-0,38 ± 1,78
CASC	33,12 ± 2,41	31,26 ± 2,76	-1,86 ± 1,53
CACC	31,60 ± 2,36	31,35 ± 2,42	-0,25 ± 1,67
Intercolo molar (mm)			
SASC	40,01 ± 2,55	38,49 ± 2,49	-1,52 ± 0,90
SACC	39,94 ± 3,15	39,82 ± 3,26	-0,12 ± 1,49
CASC	40,57 ± 2,63	38,70 ± 3,45	-1,87 ± 2,83
CACC	40,21 ± 3,50	39,54 ± 3,25	-0,68 ± 1,30

SASC: N=16; SACC: N=17; CASC: N=17; CACC: N=15.

Média intergrupos dos valores absolutos

Não foi possível estabelecer correlação entre a idade dos pacientes e as diferenças percentuais entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses) após a finalização da ERMAC em nenhuma das variáveis (ArP, VP, AP, DICP, DICM) (Tabela 7).

Tabela 7. Correlação da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo pré-molar (mm) e distância intercolo molar (mm), correlacionando com a idade (anos) dos pacientes entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses) (valores percentuais).

Correlação de Spearman			N
	Estimativa (r)	p	
Porcentagem de recidiva aos 10 meses PO em relação a 4 meses PO (%)			
Área (mm ²)	0,075	0,551	65
Volume (mm ³)	0,193	0,124	65
Altura (mm)	0,174	0,167	65
Intercolo pre-molar (mm)	-0,053	0,678	65
Intercolo molar (mm)	-0,002	0,990	65
Correlação de Spearman			

Não houve correlação das diferenças percentuais entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses) e a quantidade de abertura do aparelho hyrax em nenhuma das variáveis (ArP, VP, AP, DICP e DICM) (Tabela 8).

Tabela 8. Correlação da área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo pre-molar (mm) e distância intercolo molar (mm), com a quantidade de abertura do aparelho, entre T1 (4 meses) e T2 (10 meses) (valores percentuais).

	Correlação de Spearman		N
	Estimativa (r)	p	
SASC			
Área (mm ²)	0,451	0,080	16
Volume (mm ³)	0,249	0,352	16
Altura (mm)	0,218	0,417	16
Intercolo pre-molar (mm)	-0,182	0,499	16
Intercolo molar (mm)	-0,153	0,572	16
SACC			
Área (mm ²)	-0,110	0,673	17
Volume (mm ³)	-0,351	0,167	17
Altura (mm)	-0,082	0,754	17
Intercolo pre-molar (mm)	-0,015	0,955	17
Intercolo molar (mm)	-0,125	0,632	17
CASC			
Área (mm ²)	-0,364	0,151	17
Volume (mm ³)	-0,269	0,296	17
Altura (mm)	-0,095	0,718	17
Intercolo pre-molar (mm)	-0,477	0,053	17
Intercolo molar (mm)	0,066	0,800	17
CACC			
Área (mm ²)	0,063	0,823	15
Volume (mm ³)	-0,031	0,914	15
Altura (mm)	0,208	0,458	15
Intercolo pre-molar (mm)	-0,168	0,550	15
Intercolo molar (mm)	0,042	0,883	15
Correlação de Spearman			

6. DISCUSSÃO

6. Discussão

Estabilidade é a qualidade de estável, que se mantém em equilíbrio, não varia e permanece por tempo durante o tempo. Os procedimentos para correção das deficiências transversais da maxila são considerados instáveis do ponto de vista hierárquico dentro da cirurgia ortognática (PROFFIT *et al.*, 1996; PROFFIT *et al.*, 2007). Os tratamentos envolvendo o aumento transversal da maxila, bem como o aumento do perímetro dos arcos dentários, tem tendência a recidiva e retorno às dimensões e característica iniciais, portanto, o entendimento acerca deste tópico é de suma importância para definição da melhor conduta, abordagem no tratamento dos pacientes com deficiência transversal da maxila e se há ou não a necessidade de uso de contenção após a remoção do aparelho expansor (KOUDESTAAL *et al.*, 2009; STARCH-JENSEN & BLAEHR, 2016).

Em pacientes adultos, o procedimento de eleição para a correção da deficiência transversal da maxila é a expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), entretanto, constantes estudos são realizados para avaliar a estabilidade deste procedimento, pois não há consenso na literatura quanto a estabilidade alcançada pelo mesmo. Isso se deve, principalmente, por não existir um protocolo padrão preestabelecido com relação à forma de avaliação, técnica operatória, tipos de aparelhos expansores, uso de contenção pós-período de expansão, exames a serem utilizados e tempo de acompanhamento (BORTOLOTTI *et al.*, 2019; GOGNA *et al.*, 2020).

Existem várias abordagens cirúrgicas para realização da ERMAC, como osteotomia exclusiva na sutura palatina mediana (TIMMS *et al.*, 1981), osteotomia bilateral da margem piriforme à placa pterigóide sem disjunção palatina (LEHMAN *et al.*, 1984; HAAS, 1961), osteotomia Le

Fort I subtotal, combinada aosteotomia palatina mediana (BYLOFF & MOSSAZ, 2004), osteotomia maxilar bilateral total da margem piriforme até a fissura pterigomaxilar com disjunção palatina mediana e liberação do septo nasal e lâminas pterigóides (BETTS *et al.*, 1995). No atual estudo, para a obtenção de padronização dos procedimentos, preparo, instalação e controle, todas as cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, assim como todos os aparelhos foram confeccionados pelo mesmo técnico laboratorial, utilizando parafusos expansores de mesma marca e modelo. Nenhum paciente apresentou fratura ou deslocamento do aparelho expensor (hyrax). A técnica cirúrgica empregada foi a ERMAC com disjunção pterigomaxilar (BETTS *et al.*, 1995).

A forma de avaliação e seguimento dos pacientes submetidos à ERMAC também não é consenso na literatura. Grande parte dos estudos publicados neste tema ainda utilizaram formas bidimensionais de avaliação, como radiografias, ou medições diretas em modelos de gesso (ALOISE *et al.*, 2007; MAGNUSSON *et al.*, 2009; MARCHETTI *et al.*, 2009; CHAMBERLAND & PROFFIT, 2011; GUNGOR *et al.*, 2012).

Estudos que avaliaram a confiabilidade das superfícies digitalizadas pelo escâner a laser 3D concluíram que tais imagens têm um grande potencial de pesquisa devido à alta precisão e facilidade de manuseio. Ressaltaram, também, a grande vantagem do método em possibilitar a avaliação dos tratamentos sob um aspecto tridimensional, sem a exposição do paciente à radiação (KUSNOTO & EVANS, 2002; QUIMBY *et al.*, 2004; KEATING *et al.*, 2008; FLEMING *et al.*, 2011). Diante de todo exposto, a escolha pela avaliação dos modelos de gesso digitalizados foi feita para este estudo, viabilizando medidas precisas, sejam elas lineares (AP, DICP e DICM) ou tridimensionais (ArP e VP).

O presente estudo utilizou como referência metodológica para elaborar os protocolos de medição no ambiente virtual o estudo de PRADO et al. (2014). A partir de um estudo piloto, foi possível constatar a sensibilidade e possibilidade de erro de medição ao realizar a inclusão das papilas interdentais e o fechamento posterior da figura da maxila para o cálculo da área e volume do palato. Portanto, modificações no protocolo proposto utilizado por PRADO et al. (2014) foram aplicados, como a padronização de posicionamento dos modelos de gesso em ambiente virtual antes de se realizar a secção posterior da figura da maxila e a não inclusão das papilas interdentais foram aplicadas com o objetivo de aumentar a reprodutibilidade das medições. A reprodutibilidade do atual estudo foi demonstrada por meios estatísticos, através do Teste de Correlação Intraclass, apresentando boa concordância global ao nível individual entre mensurações repetidas.

Medidas tridimensionais (área e volume do palato)

Poucos estudos na literatura utilizam medidas esqueléticas tridimensionais (área e volume do palato) para avaliar os resultados obtidos com a ERMAC. PRADO *et al.* (2013) realizaram um ensaio clínico comparando um grupo com e um grupo sem contenção, tipo arco transpalatal, para avaliar os efeitos a estabilidade esquelética após ERMAC, medindo a área e volume do palato. Para área do palato, houve uma taxa de recidiva no grupo sem contenção de 3,78% e de 2,87% no grupo com contenção, não se observando diferença estatisticamente relevante entre os grupos. E, para o volume do palato, observou-se um aumento de 3,22% no grupo sem contenção e 2,62% no grupo com contenção, também não sendo possível detectar diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No presente estudo, a metodologia utilizada foi semelhante, sendo realizado

todas as mensurações no mesmo *software* específico, utilizando a mesma técnica operatória e contando com dois grupos que se assemelham ao do estudo anteriormente citado, grupo SASC e SACC. Os resultados obtidos foram semelhantes com relação à área do palato, na qual o grupo SASC apresentou diminuição da área de 5,62% e o grupo SACC foi de 3,42%, não sendo observado diferença entre os grupos que utilizaram ou não a contenção tipo arco transpalatal. E para o volume do palato, no presente estudo foi possível constatar uma perda de 3,25% no grupo SASC e 0,15% no grupo SACC, também não sendo possível detectar diferença entre os grupos. A diferença entre os valores encontrados nos dois estudos, principalmente com relação ao volume do palato, pode ter sido com relação à diferença de padronização para o fechamento posterior do modelo de gesso no ambiente virtual. Houve relativa dificuldade em se estabelecer um protocolo que padronizasse a aquisição do volume, principalmente no que tange ao fechamento posterior do objeto 3D após a remoção da porção dentada. Entretanto, mesmo com diferenças nas etapas de medição, em ambos os estudos, para as duas variáveis, área e volume, não se observou diferença entre utilizar ou não o arco transpalatal com o objetivo de aumentar a estabilidade dos resultados obtidos com a ERMAC.

PRADO *et al.* (2021) realizaram um ensaio clínico comparando a ERMAC com dois e três segmentos, utilizando modelos de gesso digitalizados para comparar a efetividade e estabilidade. No grupo de dois segmentos, os pacientes não utilizaram nenhuma forma de contenção, mas utilizaram o aparelho ortodôntico fixo após a remoção do aparelho expensor, apresentando perda do quarto para o décimo mês após a finalização da expansão de 1,45% da área do palato e um aumento de 4,47% do volume do palato. No atual estudo, o grupo CASC se assemelha ao do estudo anterior, e a perda da área neste grupo foi de 3,7% no mesmo intervalo de tempo,

apresentando similaridade. Porém, quanto ao volume, observou-se uma diferença entre os resultados dos estudos, sendo que no atual a diminuição foi de 3,61%, diferindo do anterior que no mesmo intervalo de tempo, entre o quarto e o décimo mês após a finalização da expansão, apresentou um aumento nesta medida. A diferença entre os valores encontrados nos dois estudos pode ter sido com relação à diferença de padronização para o fechamento posterior do modelo de gesso no ambiente virtual. Como no presente estudo a padronização do modelo de gesso em ambiente virtual foi feita antes de se realizar qualquer tipo de medição, as possibilidades de erro de medida ou problemas associados à reprodutibilidade podem ter sido menores, principalmente para medida do volume do palato.

NORTHWAY & MEADE Jr (1997) também avaliaram o volume do palato dos pacientes submetidos à ERMAC realizando mensurações diretas em modelos de gesso e em radiografias. Foi observado aumento de 2,545 mm³ no volume do palato em um acompanhamento de cinco anos. O estudo cita como uma das suas limitações a dificuldade em se obter esta medida. O atual estudo difere metodologicamente na forma de se realizar as medições, pois utiliza modelos de gesso digitais, que conferem mais detalhes e precisão para as mensurações, por isso a dificuldade de realizar comparação entre os estudos.

Nos estudos encontrados na literatura, a avaliação esquelética da maxila é, em sua maioria, feita por radiografias oclusais, PA de face, ou por meio de tomografia computadorizada (STROMBERG & HOLM, 1995; ANTTILA *et al.*, 2004; MAGNUSSON *et al.*, 2004; ALOISE *et al.*, 2007). Porém, estudos que utilizam modelos de gesso digitalizados para avaliar os efeitos da ERMAC, são escassos, com déficit na padronização das mensurações, diminuindo as possibilidades comparativas.

Uma importante dificuldade encontrada no presente estudo foi a determinação e correto fechamento posterior da figura, em ambiente virtual, para obtenção do volume do palato, uma vez que pequenas inclinações nesta etapa podem levar a mudanças significativas nas mensurações. Esta problemática não foi encontrada para dimensionar a área do palato, uma vez que para esta variável o posicionamento do modelo no ambiente virtual e a determinação da secção posterior são de mais fácil controle. PRADO *et al.* (2021) realizaram metodologia semelhante em seu estudo, obtidos resultados que se assemelharam em relação à área do palato, mas divergiram com relação ao volume do palato, reforçando a necessidade de se padronizar a manipulação em *software* do fechamento posterior para determinação do volume de forma padronizada propiciando análise comparativa entre estudos.

Altura do Palato

Não há consenso na literatura quanto ao efeito da ERMAC em relação à altura do palato. NORTHWAY & MEADE Jr (1997) avaliaram a altura do palato de pacientes submetidos à ERMAC diretamente nos modelos de gesso, apresentando aumento da altura do palato de 1,3 mm na região de pré-molares e 1,9 mm na região de molares.

SOKUCU *et al.* (2009) também relatou a partir de seu ensaio clínico um aumento na medida da altura do palato, calculado a partir da cúspide de molares à porção mais profunda do palato, um aumento de 0,39 mm após o fim da expansão e um aumento de 0,6 mm após dois anos da expansão. Nesse estudo, os pacientes utilizaram como forma de contenção o arco transpalatal até o fim do tratamento ortodôntico.

SEEBERGER *et al.* (2010), por outro lado, apontou em seu estudo que, após a ERMAC, observou uma diminuição de 1,2mm na altura do palato mensurando em tomografias computadorizadas, utilizando como referência o colo dos primeiros molares até a porção mais inferior do palato duro. A diminuição da altura do palato é positivo considerando que o palato ogival e profundo é uma das características das atresias maxilares.

PRADO *et al.* (2014) comparou grupos que utilizaram ou não a contenção tipo arco transpalatal na estabilidade após ERMAC e mediram a altura do palato utilizando modelos de gesso digitais calculado a partir da altura entre o colo dos primeiros molares superiores e a porção mais inferior do palato duro, tendo como resultado no grupo sem contenção, uma diminuição da altura do palato de 1 mm entre o pré-operatório e o quarto mês, e de mais 0,28 mm entre o quarto e o décimo mês após a finalização da expansão. No grupo com contenção, entre o pré-operatório e o quarto mês houve uma diminuição de 0,59 mm e entre o quarto e o décimo mês uma diminuição de 0,07 mm. O presente estudo apontou similaridade entre os grupos, no qual todos apresentaram diminuição da altura do palato entre o pré-operatório e quatro meses após a finalização da expansão, SASC (-1,22 mm), SACC (-0,66 mm), CASC (-1,27 mm), CACC (-0,39 mm). A diminuição da altura do palato é benéfica do ponto de vista clínico, uma vez que o palato profundo é característico dessa condição. A variação ocorrida entre o quarto e o décimo não foi relevante entre os grupos ($p=0,126$) e nem dentro de cada grupo SASC (-0,21 mm), SACC (-0,15 mm), CASC (+0,08 mm), CACC (-0,49 mm). Portanto, a utilização do arco transpalatal, do aparelho ortodôntico fixo ou a associação dos dois não exerceu efeito na estabilidade desta na altura do palato.

Distância intercolo pré-molar e molar

A avaliação das distâncias lineares interdentaes ou no colo dos dentes, com o objetivo de avaliar os efeitos após ERMAC, é constantemente realizada, porém, os achados variam na literatura.

STROMBERG & HOLM (1995) realizaram um estudo retrospectivo envolvendo 20 pacientes submetidos à ERMAC, sem uso de contenção, para avaliar a estabilidade após uma média de três anos e seis meses do procedimento. A avaliação foi feita a partir da medida intercolo canino e intercolo molar. Os resultados apontados nesse estudo foram a diminuição de média de 0,2 mm na distância intercolo de caninos e de 1,2mm na distância intercolo de molares.

ANTTILA *et al.* (2004) também realizaram um estudo retrospectivo com o objetivo de avaliar a estabilidade da ERMAC utilizando a técnica de osteotomia lateral mínima. Os pacientes foram acompanhados por dois anos e mantiveram o aparelho expensor pelo tempo médio de seis meses. Os resultados mostraram aumento na distância intercolo pré-molar de 0,2 mm (6%) e diminuição de 0,6 mm (11%) na distância intercolo molar, após acompanhamento de dois anos. Os pacientes do presente estudo utilizaram após a remoção do aparelho expensor somente o aparelho ortodôntico fixo, semelhante ao grupo CASC do atual estudo, que apresentou diminuição de 1,86 mm (-5,62%) na distância intercolo pré-molar e diminuição de 1,87 mm (-4,54%) na distância intercolo molar. Os estudos diferem principalmente na técnica cirúrgica empregada, na qual a proposta é menos invasiva no estudo anterior, realizando apenas a osteotomia mediana na maxila e nos pilares zigomático-maxilares. As taxas de recidiva diferiram entre os estudos,

principalmente na distância intercolo pré-molar, que no presente estudo mesmo realizando a osteotomia Le Fort I com disjunção pterigomaxilar a taxa de recidiva foi inferior.

MAGNUSSON *et al.* (2009) realizaram um estudo retrospectivo comparando os resultados dos pacientes submetidos a ERMAC e da segmentação da maxila. Os pacientes submetidos à ERMAC utilizaram após a remoção aparelho expansor o arco transpalatal e o aparelho ortodôntico fixo até a finalização do tratamento ortodôntico, após esse período utilizaram a placa de Hawley até o acompanhamento de 6,4 anos. A recidiva encontrada na região da distância intercolo de caninos foi de 0,9 mm e a distância intercolo de molares foi de 0,69 mm, sendo considerado uma perda estatisticamente significativa. Considerando os grupos que utilizaram contenção no atual estudo, no grupo SACC a perda de quatro para dez meses após a finalização da expansão foi de 0,38 mm na distância intercolo pré-molar e de 0,12 mm na distância intercolo molar, e para o grupo CACC a diminuição foi de 0,25 mm na distância intercolo pré-molar e 0,68 mm na distância intercolo molar.

ALOISE *et al.* (2007) avaliaram o efeito da ERMAC comparando o uso ou não do arco transpalatal na estabilidade dos resultados. O grupo que não utilizou contenção apresentou diminuição dos resultados entre o quarto e o décimo mês após a expansão de 2,45% na distância intercolo pré-molar e 3,56% na distância intercolo molar, e no grupo que utilizou contenção, a perda foi de 2,51% na distância intercolo pré-molar e 2,99% na distância intercolo molar. Portanto, não houve diferença entre utilizar ou não o aparelho de contenção com o objetivo de aumentar a estabilidade. No presente estudo, os achados diferiram entre os grupos que utilizaram e não utilizaram a contenção, na qual se observou maior perda da distância intercolo pré-molar nos grupos que não utilizaram contenção SASC (-5,53%)

e CASC (-5,62%) em detrimento dos grupos que a utilizaram SACC (-1,02%) e CACC (-0,69%). O mesmo ocorreu na distância intercolo molar, na qual os grupos sem contenção, SASC (-3,79%) e CASC (-4,54%), apresentaram perda maiores dos que os grupos que a utilizaram, SACC (-0,26%) e CACC (-1,58%)

Todos os trabalhos anteriormente citados avaliaram as distâncias interdentaes, utilizando radiografias oclusais, PA de face ou medições diretas em modelos de gesso. PRADO *et al.* (2013) utilizaram modelos de gesso digitais para avaliar o efeito do uso ou não da contenção tipo arco transpalatal na estabilidade da ERMAC, com os seguintes resultados, o grupo sem contenção apresentou recidiva de 4,56% na distância intercolo pré-molar e 3% na distância intercolo molar, e o grupo com contenção teve diminuição de 1,7% na distância intercolo pré-molar e 0,85% na distância intercolo molar. Tais resultados, corroboram com os encontrados no presente estudo, no qual foram aplicadas metodologias semelhantes na execução, técnica cirúrgica, tempo de acompanhamento e formas de mensurações.

PROFFIT *et al.* (2007) ao descrever a hierarquia da estabilidade dos procedimentos realizados em cirurgia ortognática, classificou como problemáticos os procedimentos com baixa estabilidade, são estes: recuo mandibular isolado, o reposicionamento inferior da maxila e o aumento transversal da maxila. Valores de recidiva inferiores a 2 mm foram considerados clinicamente insignificante. Cabe ressaltar que da totalidade dos pacientes que compuseram o presente estudo, nenhum apresentou diminuição transversal após a ERMAC superior a 2 mm ou precisou de novas intervenções operatórias para correção dos problemas transversais da maxila, ou seja, permaneceram estáveis do ponto de vista clínico.

HAAS Jr *et al.* (2019) ao categorizar a suscetibilidade de se ocorrer recidiva nos procedimentos em cirurgia ortognática, considerando:

altamente instável (recidiva entre 75% e 100%), instável (recidiva entre 50% e 74,9%), estável (recidiva entre 25% e 49,9%) ou altamente estável (recidiva entre 0% e 24,9%). No presente estudo, em nenhuma das variáveis (ArP, VP, AP, DICP e DICM) foi observado valores superiores a 6% de taxa de recidiva, dez meses após a remoção do aparelho expansor.

BORTOLOTTI *et al.* (2019) ao avaliar os efeitos dentários e esqueléticos da ERMAC em uma revisão sistemática utilizando radiografias de face ou tomografias computadorizadas. Todos os ensaios clínicos randomizados incluídos apontaram que a ERMAC é uma estratégia de tratamento eficaz para obter o aumento transversal da maxila. No entanto, analisando as variáveis esqueléticas e dentárias separadamente, fica evidente que a quantidade da expansão obtida se deve na maioria aos movimentos dentários, e não ao alargamento transversal ósseo maxila. Porém, o estudo que avaliou a área e o volume do palato, principais medidas esqueléticas, foi excluído por não ser comparável com os demais estudos encontrados, apontando a escassez de pesquisas envolvendo tais variáveis. Diante do exposto, fica a importância de se realizar estudos com avaliações tridimensionais, área e volume do palato, por serem medidas esqueléticas, minimizando assim possíveis vieses de avaliação com relação às inclinações dentárias.

Não foi possível encontrar na literatura pesquisada conceitos como relevância clínica associado às medidas tridimensionais, portanto, houve uma falta de parâmetros comparativos para embasar e discutir os resultados.

Os ensaios clínicos randomizados são considerados padrão ouro para pesquisas que envolvem resultados de terapias ou comparação de eficácia de tratamento, porém, trata-se de um desafio a realização de um estudo envolvendo um número elevado de pacientes, os quais precisam passar por

diversas etapas no tratamento, do diagnóstico ao procedimento cirúrgico e acompanhamento a longo prazo. Apesar disso, o presente estudo, de coorte retrospectiva, apresenta consistência e confiabilidade do banco de dados utilizados estudo o colocam em uma situação positiva, por seguir uma padronização e organização já consolidada e respeitada no meio acadêmico, que já propiciou diversas publicações em revistas indexadas.

Tem-se como perspectiva realizar uma avaliação a longo prazo de um grupo maior de pacientes através das variáveis tridimensionais, área e volume do palato, que mostraram comportamento semelhante com relação ao uso ou não das formas de contenção, com o objetivo de compreender a estabilidade da ERMAC a longo prazo.

7. CONCLUSÕES

7. Conclusões

1. O arco transpalatal, o aparelho ortodôntico fixo ou a associação dos dois, não exercem efeito clinicamente relevante na estabilidade da área, volume e altura do palato após ERMAC.
2. O arco transpalatal aumenta a estabilidade das distâncias intercolo pré-molar e molar após ERMAC, sem relevância clínica.

8. REFERÊNCIAS

8. Referências

Aloise AC, Pereira MD, Hino CT, Gragnani Filho A, Ferreira LM. Stability of the Transverse Dimension of the Maxilla After Surgically Assisted Rapid Expansion. 2007; 18(4): 860-5.

Altug Atac AT, Karasu HA, Aytac D. Surgically assisted rapid maxillary expansion compared with orthopedic rapid maxillary expansion. The Angle Orthodontist. 2006; 76(3): 353–9.

Angell E. Treatment of irregularity of the permanent adult teeth. Dental Cosmos. 1860; 540(4): 599-600.

Anttila A, Finne Kaj, Keski-Nisula K, Somppi M, Panula K, Peltomomäki T. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. European Journal of Orthodontics. 2004; 26(4): 391-5.

Bailey LJ, Branco Jr RP, Lucro WR, Turvey TA. A 1997 Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1997; 55(7): 728–731.

Bartzela TJ I. Long term stability of unilateral posterior crossbite correction. Angle Orthod. 2007; 77(2): 237-43.

Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. Journal of Oral and

Maxillofacial Surgery, 1992; 50(2): 110-13.

Bell A, Ayoub F, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three dimensional imaging system for archiving dental study models. J Orthod. 2003; 30(3): 219-23.

Bell WH, Epker BN. Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. American Journal of Orthodontics. 1976; 70(5): 517–28.

Berger JL, Pangrazio-Kilbersh V, Borgula T, Kaczynski R. Stability of orthopedic and surgically assisted rapid palatal expansion over time. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998; 114(6): 638-45.

Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins- Barber K, Fonseca RJ. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1995; 10(2): 75-96.

Blaehr TL, Mommaerts MEU, Kjellerup AD, Amido-Jansen T. Surgically assisted rapid maxillary expansion with bone-borne versus tooth-borne distraction appliances – a systematic review. Int. J. Oral Maxillofac Surg. 2019; 48(4): 492 – 501.

Bortolotti F, Solidoro L, Bartolucci ML, Parenti SI, Paganelli C, Bonetti GA. Skeletal and dental effects of surgically assisted rapid palatal expansion: a systematic review of randomized controlled trials. European Journal of Orthodontics. 2019; 42(4):434-440.

Brown GVI. The Surgery of Oral and Facial Diseases and Malformations. 4th ed. London: Kimpton; 1938:507. In: Betts NJ, Vanarsdall RL, Barber HD, Higgins-Barber K, Fonseca RJ, eds. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 1995; 10(3): 75-96.

Byloff FK, Mossaz F. Skeletal and dental changes following surgically assisted rapid palatal expansion. *European Journal of Orthodontics*, 2004; 26(4): 403-9.

Cakan DG, Ulkur F, Taner T. The genetic basis of facial skeletal characteristics and its relation with orthodontics. *European Journal of Dentistry*. 2012 Jul; 6(3): 340-5.

Capellozza FL, Silva Filho OG. Expansão Rápida da Maxila:considerações gerais e aplicação clínica. Parte I. *Rev Dent Press Ortod Ortop Maxila*. 1997; 2(3): 88-102.

Chamberland S, Proffit WR. Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;136: 815-22.

Chiari S, Romsdorfer P, Swoboda H, Bantleon HP, Freudenthaler J. Effects of rapid maxillary expansion on the airways and ears—a pilot study. *Eur J Orthod*. 2009; 31(2): 135-41.

Chung CH, Woo U, Zagarinsky J, Vanarsdall RL, Fonseca RJ. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal

expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(2): 144-8.

De Gijt JP, Gül A, Tjoa STH, Wolvius EB. Follow up of surgically-assisted rapid maxillary expansion after 6.5 years: skeletal and dental effects. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017; 55(1): 56-60.

El-Zanaty HM, El-Beialy AR, El-Ezz AMA, Attia KH, El- Bialy AR, Mostafa YA. Threedimensional dental measurements: an alternative to plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(2): 259-65.

Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. *Orthod Craniofac Res*. 2011;14(1): 1-16.

Freitas RR, Gonçalves AJ, Moniz NJ, Maciel FA. Surgically assisted maxillary expansion in adults: prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008;37(9): 797-803.

Glassman AS, Nahigan SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid maxillary expansion: sixteen cases. *American Journal of Orthodontics*. 1984; 86(3): 207-13.

Gogna N, Johal AS, Sharma PK. The stability of surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): A systematic review. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2020; 48(9):845 –52.

Gungor A, Tükkahraman, Baykul T, Alkis H. Comparison of the effects of rapid maxillary expansion and surgically assisted rapid maxillary expansion

in the sagittal, vertical and transverse planes. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012; 17(2): 311-9.

Haas AJ. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid maxillary suture. *Angle Orthod*. 1961; 31(3): 73–90.

Haas Junior OL. *et al*. Hierarchy of surgical stability in orthognathic surgery: overview of systematic reviews. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2019; 48: 1415 – 33.

Habersack K, Becker J, Ristow O, Paulus GW. The dental and skeletal effects of 2-piece and 3-piece SARME procedures with complete mobilization: A retrospective cohort study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2014; 72(11): 2278-88.

Han UA, Kim Y, Park JU. Three-dimensional finite element analysis of stress distribution and displacement of the maxilla following surgically assisted rapid maxillary expansion. *J Craniomaxillofac Surg*. 2009; 37(3): 145 – 154.

Isaacson RJ, Wood JL, Ingram AH. Forces produced by rapid maxillary expansion. I. Design of the force measuring system. *Angle Orthod*. 1964; 34: 256-60.

Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, Kennedy JW. Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod*. 1980;77(3): 284-306.

Jeong YG, Lee WS, Lee KB. Accuracy evaluation of dental models manufactured by CAD/CAM milling method and 3D printing method. *J Adv Prosthodont.* 2018; 10(3): 245 – 51.

Keating AP, Knox J, Bibb R, Zhurov AI. A comparison of plaster, digital and reconstructed study model accuracy. *J Orthod.* 2008; 35(3): 191 – 201.

Kirkwood BR, Sterne JA. *Essential medical statistics.* 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Science; 2006.

Koudstaal MJ, Pobre LJ, Wal KGH, Wolvius E, Prahl-Andersen B, Schulten AJM. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 34(3): 709-14.

Koudstaal MJ. 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.* 2009; 38(4): 308-15.

Kurt G, Altug-Atac AT, Ataç MS, Karasu HA. Stability of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthopedic maxillary expansion after 3 years' follow-up. *Angle Orthodontist.* 2010; 80(4): 613-19.

Kusnoto B, Evans CA. Reliability of a 3D surface laser scanner for orthodontic applications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(4): 342-8.

Landes CA, Laudemann C, Petruchin O, Mack MG, Kopp S, Ludwig B,

Sader RA, Seitz O. Comparison of bipartite versus tripartite osteotomy for maxillary transversal expansion using 3-dimensional preoperative and postexpansion computed tomography data. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009; 67(1):2287-301.

Laudemann K, Santo G, Revilla C, Harth M, Koop S, Sader RA, Landes CA. Assessment of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion Regarding Pterygomaxillary Disjunction Using Thin Volume-Rendering Technique: In Variance Analysis and in Reliability, Accuracy, and Validity. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(10): 2631-43.

Lehman JA, Haas AJ, Haas DG. Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1984;73(1): 62-6.

Leonardi R, Annunziata A, Caltabiano M. Landmark identification error in posteroanterior cephalometric radiography. A systematic review. *Angle Orthod.* 2008;78(4): 761-5.

Lines PA. Adult rapid maxillary expansion with corticotomy. *American Journal of Orthodontics.* 1975; 67(1): 44-56.

Long R, Heizen M, Hodges JS, Ko CC, Douglas WH. Accuracy of a system for creating 3D computer models of dental arches. *J Dent Res.* 2003; 82(6): 438-42.

MacIntosh RB. Total mandibular alveolar osteotomy. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 1975; 6(55): 1-75.

Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Marcusson A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: long-term stability. *European Journal of Orthodontics*. 2009; 31(2):142-49.

Malkoc S, Sari Z, Usumez S, Koyturk AE. The effect of head rotation on cephalometric radiographs. *Eur J Orthod*. 2005; 27(3): 312-21.

Marchetti C, Pironi M, Bianchi A, Musci A. Surgically assisted rapid palatal expansion vs. segmental Le Fort I osteotomy: Transverse stability over a 2-year period. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2009; 37(2): 74-8.

Marini I, Bonetti GA, Achilli V, Salemi G. A photogrammetric technique for the analysis of palatal three-dimensional changes during rapid maxillary expansion. *Eur J Orthod*. 2007; 29(1): 26 – 30.

Marshall SD, Shro B. Long-term Skeletal Changes with Rapid Maxillary Expansion: A Review of the Literature. *Semin. Orthod*. 2012;18(2): 128-33.

Northway WM, Mead Jr JB. Surgically assisted rapid maxillary expansion: A comparison of technique, response and stability. *The Angle Orthodontist*. 1997; 67(4), 309-20.

Oliveira Jr MA et al. Prediction of Transverse Maxillary Dimension Using Orthodontic Models. *The Journal of craniofacial surgery*. 2008, 19(6): 1456-71.

Ovsenik M. Assessment of malocclusion in the permanent dentition:

reliability of intraoral measurements. *Eur J Orthod*. 2007;29(6): 654-9.

Pereira MD, Prado GPR, Abramoff MMF, Aloisia AC, Ferreira LM. Classification of midpalatal suture opening after surgically assisted rapid maxillary expansion using computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;110(1): 41-5.

Phillips C *et al*. Stability of surgically maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 1992; 7(3): 139-46.

Pogrel MA, Medland WH, Campos Jr HW, Lucro WR, Branco Jr RP. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery*. 1992;7(3): 37–41.

Prado GPR, Pereira MD, Biló JPR, Furtado F, Ferreira LM. Stability of Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion: A Randomized Trial. *JDR Clinical Research Supplement*. 2013; 92(7): 49 – 54.

Prado GPR, Pereira MD, Biló JPR, Furtado F, Ferreira LM, Aloísia AC. Stability of surgically assisted rapid palatal expansion with and without retention analyzed by 3-dimensional imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2014; 145(5): 610 – 6.

Prado GPR, Koga AF, Furtado FMGP, Ferreira LM, Pereira MD. Two- and Three-Segment Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Clinical Trial. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2021; 148(5): 1 – 12.

Proffit WR, Phillips C, Dann C: Who seeks surgical-orthodontic treatment? Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1990; 5(3): 1-153.

Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: A hierarchy of stability. Int. J. Adult Orthodon. Orthognath. Surg., Chicago. 1996;11(3): 191-204.

Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. Head & Face Medicine 2007, 3:21.

Quimby ML, Vig KWL, Rashid RG, Firestone AR. The accuracy and reliability of measurements made on computer-based digital models. Angle Orthod. 2004;74(3): 298 – 303.

Racey GL. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1992;50(2): 114-15.

Ramieri GA, Spada MC, Austa M, Bianchi SD, Berrone S. Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005; 34(4): 357–63.

Redmond WR. Digital models: a new diagnostic tool. J Clin Orthod. 2001; 35(6): 386-7, 2001.

Ricketts RM. A foundation for cephalometric communication. Am J Orthod. 1960; 46(5): 330-57.

Seeberger R, *et al.* Changes after surgically assisted maxillary expansion (SARME) to the dentoalveolar, palatal and nasal structures by using tooth-borne distraction devices. Br J Oral Maxillofac Surg; 49(5): 381-5.

Seif-Eldin NF, Elkordy XA, fayed MS, Elbeialy AR, Eid FH. Transverse Skeletal Effects of Rapid Maxillary Expansion in Pre And Post Pubertal Subjects. Open Access Maced J Med Sci. 2019;7(3): 467-77.

Sokucu O, Kosger HH, Bicakci AA, Babacan H. Stability in Dental Changes in RME and SARME: A 2-Year Follow-up. Angle Orthodontist. 2009;79(2): 207-13.

Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2012;142(2):269-73.

Starch-Jensen T, Blaeher TL. Transverse Expansion and Stability after Segmental Le Fort IOsteotomy versus Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: a Systematic Review. J Oral Maxillofac Res.2016; 7(4), 1-14.

Strömberg C, Holm J. Surgically assisted rapid maxillary expansion in adults: a retrospective long-term follow-up study. Journal of Craniomaxillofacial Surgery. 1995;23(4): 222–7.

Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014; 146(6): 748 – 57.

Timms DJ, Vero D. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *British Journal of Oral Surgery*. 1981;19(3): 180–196.

Trefn P, Kraj V, Velem J. Three-dimensional analysis of palatal shape in patients treated with SARME using traditional and geometric morphometrics. *Orthod Craniofac Res*. 2016;19: 18 – 27.

Vandersea BA, Ruvo AT, Frost DE. Maxillary Transverse Deficiency – Surgical Alternatives to Management. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*. 2007;19(1): 351–68.

Vilani GNL, Mattos CT, Ruellas ACO, Maia LC. Long-term dental and skeletal changes in patients submitted to surgically assisted rapid maxillary expansion: A meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012; 114(6): 689 – 97

FONTES CONSULTADAS

FONTES CONSULTADAS

Agresti A. categorical data analysis. New York: John Wiley and Sons, 2002.

Altman DG. Practical statistics for medical research. London: Chapman & Hall; 1991.

An Introduction to Medical Statistics. M. Bland, 4 ed. Oxford University Press; 2015

Dicionário inglês-português Oxford Escolar. 11a ed. Oxford: Oxford University Press; 2004.

Houaiss A. Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. 1 ed. Objetiva; 2009.

Hochman B, Nahas FX, Oliveira Filho RS, Ferreira LM. Desenhos de Pesquisa. Acta Cir Bras. 2005; 20: 2 – 9.

Michaelis A. Dicionário inglês-português. 2 ed. São Paulo: Melhoramentos; 2002.

NORMAS ADOTADAS

NORMAS ADOTADAS

Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) [Internet]. São Paulo: Biblioteca Regional de Medicina (BIREME); [cited 2022 July 19]. Disponível em: <http://decs.bvs.br/>

Ferreira LM. Projetos, orientações e teses orientação normativa. 2017; São Paulo: Editora RED Publicações; 2017.

Houaiss A. Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa. 4 ed Rio de Janeiro: Objetiva, 2010, 920p.

Patrias K. Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and publishers [Internet]; Wendling DL, technical editor. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); [cited 2022 July 19]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine>

Sistema Internacional de Unidades. [Internet]. Rio de Janeiro; 2012. [cited 2022 July 19]. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes.asp>

Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Writing and editing for biomedical publication [internet]. Vancouver (CA): International Committee of Medical Journal Editors. 2007 – [citado 2013 Jan 26]. Disponível em: <http://www.icmje.org/>.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Cadastros

Max Domingues Pereira - Pesquisador | V3.2.51

Sua sessão expira em: 37min 32

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTABILIDADE ESQUELÉTICA UTILIZANDO ARCO TRANSPALATINO E APARELHO ORTODÔNTICO FIXO CONVENCIONAL APÓS EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE

Pesquisador Responsável: Max Domingues Pereira

Área Temática: Versão: 3

CAAE: 36413720.3.0000.5505

Submetido em: 15/01/2021

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP/EPM

Situação da Versão do Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1584429

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- ▼ Versão Atual Aprovada (PO) - Versão 3
 - ▼ Pendência Documental (PO) - Versão 3
 - ▼ Currículo dos Assistentes
 - ▼ Documentos do Projeto
 - Comprovante de Recepção - Submissão
 - Folha de Rosto - Submissão 5
 - Informações Básicas do Projeto - Submissão
 - Outros - Submissão 5
 - Parecer Anterior - Submissão 5
 - Projeto Detalhado / Brochura Investigação
 - Recurso Anexado pelo Pesquisador - Submissão
 - TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa
 - ▼ Apreciação 5 - Universidade Federal de São Paulo
 - Pareceres
 - Pesquisador Responsável pela Apreciação
 - ▼ Projeto Completo

Tipo de Documento ^	Situação ^	Arquivo *	Postagem
Parecer Consubstanciado do CEP	Aceito	 PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_4567915.pdf	02/03/2021 09:05:20

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação ^	Pesquisador Responsável ^	Versão ^	Submissão ^	Modificação ^	Situação ^	Exclusiva do Centro Coord. ^	Ações
PO	Max Domingues Pereira	3	15/01/2021	02/03/2021	Aprovado	Não	   

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	02/03/2021 09:05:19	Parecer liberado	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	PESQUISADOR	
PO	02/03/2021 09:04:20	Parecer do Colegiado Editado	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	24/02/2021 15:15:54	Parecer do colegiado emitido	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	16/02/2021 19:28:52	Parecer do relator emitido	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	16/02/2021 19:21:28	Aceitação de Elaboração de Relatoria	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	21/01/2021 09:15:24	Confirmação de Indicação de Relatoria	3	Coordenador	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	19/01/2021 07:48:37	Indicação de Relatoria	3	Secretária	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	19/01/2021 07:44:27	Aceitação do PP	3	Secretária	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	15/01/2021 20:45:36	Submetido para avaliação do CEP	3	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	
PO	15/01/2021 07:15:33	Rejeição do PP	3	Secretária	Universidade Federal de São Paulo - Unifesp	PESQUISADOR	Sr. Pesquisador, conforme solicitação no parecer Ver mais >>

« « « Ocorrência 1 a 10 de 30 registro(s) » » »



APÊNDICE 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Universidade Federal de São Paulo
Campus São Paulo
Escola Paulista de Medicina
Departamento de Cirurgia / Disciplina de Cirurgia Plástica



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto de Pesquisa: ESTABILIDADE ESQUELÉTICA UTILIZANDO ARCO TRANSPALATINO E APARELHO ORTODÔNTICO FIXO CONVENCIONAL APÓS EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE (ERMAC)

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Max Domingues Pereira

Local onde será realizada a pesquisa: setor de Cirurgia Craniofacial da Disciplina de Cirurgia Plástica – Escola Paulista de Medicina/UNIFESP

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa acima especificada. O convite está sendo feito a você porque você tem perfil e preenche os critérios para, na condição de sujeito, a participar desta pesquisa. Sua contribuição é importante, porém, você não deve participar contra a sua vontade.

Antes de decidir se você quer participar, é importante que você entenda porque esta pesquisa está sendo realizada, todos os procedimentos envolvidos, os possíveis benefícios, riscos e desconfortos que serão descritos e explicados abaixo.

A qualquer momento, antes, durante e depois da pesquisa, você poderá solicitar maiores esclarecimentos, recusar-se a participar ou desistir de participar. Em todos esses casos você não será prejudicado, penalizado ou responsabilizado de nenhuma forma.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Prof. Dr. Max Domingues Pereira, nos telefones (11) 5576-4848 VOIP (3052), celular (11) 99652-4897, endereço Disciplina de Cirurgia Plástica, Rua Botucatu, 740. Vila Clementino – 2 andar, CEP: 04023-901, São Paulo – SP e e-mail maxdominguespereira@gmail.com e do pesquisador colaborador, orientado a nível de Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-graduação em Cirurgia Translacional UNIFESP, Ylri Hirokatsu Sato, sob mesmo endereço, e-mail: ylri_sato@hotmail.com e telefone (11) 98835-6601. Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos, a segurança e o bem-estar dos participantes de pesquisas. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de São Paulo, situado na Rua Botucatu, 740, 5. andar (sala 557) CEP 04023-900, Vila Clementino, São Paulo/SP, telefones (11) 5571-1062 ou (11) 5539-7162, às segundas, terças, quintas e sextas, das 09:00 às 12:00hs ou pelo e-mail cep@unifesp.br.

Todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado). Somente o pesquisador e/ou equipe de pesquisa terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo. Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa.

Após ser apresentado (a) e esclarecido (a) sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte como voluntário (a), você deverá rubricar todas as páginas e assinar ao final deste documento elaborado em duas vias. Cada via também será rubricada em todas as páginas e assinada pelo pesquisador responsável, devendo uma via ficar com você, para que possa consultá-la sempre que necessário.

Página 1 de 4

DISCIPLINA DE CIRURGIA PLÁSTICA
CIRURGIA CRANIOFACIAL
Rua Botucatu, 740. Vila Clementino. São Paulo/SP
Telefone: (11) 5576-4848 (VOIP 3052)
maxdominguespereira@gmail.com

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal de São Paulo
Campus São Paulo
Escola Paulista de Medicina
Departamento de Cirurgia / Disciplina de Cirurgia Plástica



INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA

✓ **Justificativa para realização da pesquisa:** Esta pesquisa é importante para avaliar a eficácia do uso da contenção tipo arco transpalatino (aparelho apoiado em dentes com um fio metálico passando no céu da boca) em pacientes, como você, que foram submetidos a procedimento de expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), comparando-os com os pacientes que fizeram uso da forma convencional de contenção, que seria o uso do aparelho disjuntor (aparelho que promove a abertura/"alargamento" do maxilar superior) e depois o aparelho ortodôntico fixo convencional (com braquetes colado aos dentes). Isso será feito a partir do estudo e análise dos seus modelos de gesso, que foram realizados durante seu tratamento. Desta maneira você contribuirá com a comunidade científica para a escolha da melhor forma de tratamento dessas alterações, dentoesqueléticas.

✓ **Objetivos da pesquisa:** Avaliar o efeito da contenção tipo arco e do aparelho ortodôntico fixo na estabilidade esquelética a longo prazo dos pacientes submetidos à expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente.

✓ **População da pesquisa:** Modelos de gesso dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico de Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente, entre 2003 e 2020, no Hospital São Paulo. Serão utilizados APENAS OS MODELOS DE GESSO dos referidos pacientes, totalizando 180 modelos, de 60 pacientes, que foram divididos por grupos: Grupo Com Aparelho e Com Contenção (CACC); Grupo Com Aparelho Sem Contenção (CASC); Grupo Sem Aparelho Com Contenção (SACC); Grupo Sem Aparelho e Sem Contenção (SASC). Lembrando que esses modelos encontram-se armazenados na Disciplina de Cirurgia Plástica da EPM/UNIFESP, portanto não será necessário seu retorno no ambulatório, nem a realização de qualquer outro exame adicional, para contribuir com a pesquisa.

✓ **Procedimentos aos quais será submetido (a):** Nenhum novo procedimento, exame ou novos modelos de gesso serão necessários para realização deste estudo, uma vez que todas as informações pertinentes serão feitas a partir da análise dos seus modelos de gesso, que já foram realizados, durante o período de seu tratamento, e encontram-se armazenados na instituição.

Riscos em participar da pesquisa: A natureza desta pesquisa apresente risco muito baixo, como possível perda ou avaria dos seus modelos de gesso. Porém todas as medidas cautelares serão tomadas minimizando sua exposição aos riscos.

✓ **Benefícios em participar da pesquisa:** Sua participação nessa pesquisa trará benefícios indiretos, para a sociedade, como avanço nos conhecimentos sobre o tratamento das deformidades dentoesqueléticas e o efeito da utilização do aparelho tipo arco transpalatino e do aparelho fixo na estabilidade do tratamento a longo prazo.

✓ **Forma de acompanhamento do tratamento:** Você e os demais pacientes que realizaram a cirurgia para correção da deformidade do maxilar superior, foram acompanhados durante o período pós-operatório de no mínimo 18 meses, com retornos ambulatoriais programados e realizaram exames complementares, como os modelos de gesso. Esta rotina de retornos e aquisição de modelos de gesso durante os períodos pré-operatório (antes da cirurgia), 4 meses e 10 meses após o fim das ativações do aparelho disjuntor da maxila, é feito como rotina clínica desde 2003 na Disciplina de Cirurgia Plástica da EPM/UNIFESP, para os pacientes portadores desta condição.

Página 2 de 4

DISCIPLINA DE CIRURGIA PLÁSTICA
CIRURGIA CRANIOFACIAL
Rua Botucatu, 740. Vila Clementino. São Paulo/SP
Telefone: (11) 5576-4848 (VOIP 3052)
maxdominguespereira@gmail.com

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa
----------------------------------	--

Universidade Federal de São Paulo
Campus São Paulo
Escola Paulista de Medicina
Departamento de Cirurgia / Disciplina de Cirurgia Plástica



- ✓ **Métodos alternativos de tratamento e/ou tratamento padrão:** 3 formas de contenção podem ser utilizadas para manter os resultados obtidos pela expansão (alargamento) do maxilar superior: o uso do aparelho fixo junto ao aparelho de contenção, somente o uso da contenção, somente o uso do aparelho fixo ou não utilizar nenhum destes. Você que foi selecionado para este estudo encontra-se em uma das situações acima descritas.
- ✓ **Privacidade e confidencialidade:** A utilização dos seus modelos de gesso não permitirá sua identificação. Todas medidas cabíveis serão tomadas para guardar aos sujeitos envolvidos o sigilo. Dados pessoais jamais serão divulgados.
- ✓ **Acesso a resultados parciais ou finais da pesquisa:** Você, como participante da pesquisa, tem total direito a acessar os resultados deste estudo, parciais ou finais, quando achar oportuno.
- ✓ **Custos envolvidos pela participação da pesquisa:** a participação na pesquisa não pode envolver custos ao participante, tampouco compensações financeiras. Se houver gastos, como de transporte e alimentação, eles deverão ser ressarcidos pelo pesquisador responsável. Nenhum retorno ambulatorial ou exames adicionais serão necessários para realização deste estudo. Também não será necessário a realização de novos procedimentos cirúrgicos desta natureza para este estudo, portanto não haverá novos gastos para o SUS e para o Hospital São Paulo / EPM/UNIFESP.
- ✓ **Danos e indenizações:** Se ocorrer qualquer problema ou dano pessoal durante ou após os procedimentos aos quais o Sr. (Sra.) será submetido (a), lhe será garantido o direito a tratamento imediato e gratuito pelo pesquisador, não excluindo a possibilidade de indenização determinada por lei, se o dano for decorrente da pesquisa.

Página 3 de 4

DISCIPLINA DE CIRURGIA PLÁSTICA
CIRURGIA CRANIOFACIAL
Rua Botucatu, 740. Vila Clementino. São Paulo/SP
Telefone: (11) 5576-4848 (VOIP 3052)
maxdominguespereira@gmail.com

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

Universidade Federal de São Paulo
 Campus São Paulo
 Escola Paulista de Medicina
 Departamento de Cirurgia / Disciplina de Cirurgia Plástica



Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário (a) de pesquisa. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) sobre o objetivo desta pesquisa, que li ou foram lidos para mim, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação e esclareci todas as minhas dúvidas. Foi-me garantido que eu posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome _____ do _____ (a) _____ participante:

Endereço: _____

RG: _____; CPF: _____

Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimentos Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: _____

Assinatura: _____ Local/data: _____

Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha: _____

Assinatura: _____ Local/data: _____



Assinatura Datiloscópica (se necessário)

Presenciei a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do participante.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____; Assinatura: _____

Página 4 de 4

DISCIPLINA DE CIRURGIA PLÁSTICA
 CIRURGIA CRANIOFACIAL
 Rua Botucatu, 740. Vila Clementino. São Paulo/SP
 Telefone: (11) 5576-4848 (VOIP 3052)
 maxdominguespereira@gmail.com

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa
----------------------------------	--

APEÊNDICE 3

Tabela 9. Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente		Sexo	Idade	Quantidade de abertura (mm)	area sq (mm)	volume (mm3)	altura (mm)	intercolo pre-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	28	7,2	1504,47	8696,73	18,47	21,43	34,72
	4 M				1736,7	11635,5	18,78	27,36	42,29
	10 M				1639,67	10670,9	18,17	25,85	40,95
2	Pré	F	20	7,2	1285,59	5922,92	17,32	22,68	31,94
	4 M				1421,52	7162,32	15	29,43	39,76
	10 M				1379,05	7165,99	15	28,09	36,72
3	Pré	F	26	7,2	1308,43	6376,79	17,39	23,93	28,57
	4 M				1428,75	7361,81	15,93	31,3	36,35
	10 M				1344,95	7066,72	15,97	29,55	35,84
4	Pré	M	19	7,8	1446,8	7786,74	17,96	23,42	33,2
	4 M				1652,52	9815,8	16,54	31,14	40,03
	10 M				1475,48	8824,68	16	29,6	37,61
5	Pré	M	23	11,2	1565,52	7398,08	23,1	22,34	29,56
	4 M				1633,87	8788,94	20,11	30,4	37,1
	10 M				1650,31	9077,75	20,82	28,51	36,42
6	Pré	M	24	9,5	1239,11	6242,8	15,55	24,1	32,61
	4 M				1359,68	7321,03	13,51	31,38	39,89
	10 M				1299,08	6527,97	13,79	29,46	37,92
7	Pré	F	35	7,6	1229,72	5792,5	15,6	20,3	28,32
	4 M				1656,74	10174,9	18,92	32,5	41,62
	10 M				1570,72	9867,39	18,15	30,49	40,12
8	Pré	F	24	7,35	1411,32	6930,36	20,12	26,2	32,53
	4 M				1561,73	8765,88	20,05	33,17	40,62
	10 M				1468,17	8014,31	18,86	31,67	39
9	Pré	M	23	9,7	1655,73	8756,3	17,77	28,42	34,78
	4 M				1792,75	10051,8	15,59	36,14	41,91
	10 M				1748,11	9901,27	15,77	35,08	40,47
10	Pré	M	31	8,9	1402,01	6808,81	15,73	25,21	29,27
	4 M				1537,15	7785,9	15,57	32,13	36,11
	10 M				1482,89	8011,84	14,82	29,97	34,44
11	Pré	F	36	7,4	1336,47	5855,93	18,31	24,76	31,91
	4 M				1505,41	8128,22	17,48	34,33	42,11
	10 M				1509,09	8140,82	18,37	32,09	39,84
12	Pré	F	21	7,9	1591,64	8497,48	19,71	23,69	32,26
	4 M				1722,59	10145,3	18,36	34,68	43,45
	10 M				1632,49	9397,07	17,78	31,6	42,71
13	Pré	F	22	7	1479,08	8056,89	15,9	26,16	35,84
	4 M				1865,1	10999,5	14,44	34,17	43,8
	10 M				1645,55	9391,91	14,14	31,954	42,69
14	Pré	F	24	7,2	1273,33	6096,82	18,59	18,95	29,43
	4 M				1574,36	8722,25	16,65	25,59	36,45
	10 M				1401,64	7642,05	16,23	25,25	35,82
15	Pré	M	23	8,5	1273,41	6599,86	16,42	26,94	31,5
	4 M				1579,94	8989,74	15,66	35,83	41,24
	10 M				1386,63	7531,3	15,09	31,65	37,58

APÊNDICE 4

Tabela 10. Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempos	Sexo	Idade	Quantidade de abertura (mm)	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pre-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	30	7	1343,49	6754,19	17,74	22,54	30,68
	4 M				1470,57	4743,58	15,38	29,89	37,3
	10 M				1501,37	7935,98	16,8	29,39	37,99
2	Pré	F	22	7	1262,82	6548,02	16,38	25,83	34,51
	4 M				1428,29	7511,29	14,77	30,86	39,89
	10 M				1339,47	7254,09	14,91	30,32	38,77
3	Pré	F	40	9	1285,78	6583,86	16,03	27,68	38,26
	4 M				1524,71	8668,53	14,69	36,24	47
	10 M				1495,9	8912,46	13,87	35,92	45,99
4	Pré	M	22	8,9	1577,87	9222,72	21,22	26,47	30,72
	4 M				1740,2	11198,6	20,31	34,61	39,27
	10 M				1723,14	11378,9	20,44	32,35	38,14
5	Pré	M	18	8,3	1432,56	8051,92	17,07	28,67	34,88
	4 M				1727,17	11445,7	17,86	37,24	44,26
	10 M				1713,14	11209,4	17,59	37,62	46,06
6	Pré	M	19	9,6	1284,18	6981,75	16,25	28,55	33,21
	4 M				1735,04	11251,2	17,18	38,26	43,37
	10 M				1596,38	10173,8	16,48	38,17	42,34
7	Pré	M	20	10,3	1899,28	11927	17,6	32,06	42,35
	4 M				1722,67	9094,69	17,13	21,02	32,99
	10 M				1963,46	12054,5	17,51	32,05	42,95
8	Pré	M	20	8,1	1426,87	7020,03	17,2	25,41	37,07
	4 M				1605,88	8601,2	18,15	32,21	43,77
	10 M				1567,05	8185,06	17,13	30,09	43,65
9	Pré	M	23	10,1	1251,04	6160,67	17,25	23,75	28,35
	4 M				1574,55	9073,01	15,87	33,53	38,24
	10 M				1433,52	8095,66	14,55	33,07	38,09
10	Pré	F	28	9,9	1463,16	7787,23	20,24	23,14	31,85
	4 M				1828,13	11884,6	19,32	32,92	42,19
	10 M				1753,75	10850,1	19,59	33,02	41,06
11	Pré	M	21	9,9	1373,84	6276,38	18,16	24,68	32,57
	4 M				1803,77	10286,5	17,78	35,39	43,17
	10 M				1610,63	9073,83	17,58	34,7	42,45
12	Pré	F	29	8,1	1323,87	6737,36	15,69	21,63	29,05
	4 M				1407,37	6973,79	14,9	30,28	36,97
	10 M				1440,11	8301,21	15,76	30,67	37,51
13	Pré	M	30	10	1397,81	6909,87	17,62	22,87	29,51
	4 M				1501,14	8094,08	14,57	32,76	39,11
	10 M				1515,44	8270,87	15,52	31,86	38,7
14	Pré	M	18	9,8	1505,25	7834,05	18,1	20,4	29,37
	4 M				1848,86	11973,1	18,8	30,4	38,62
	10 M				1719,8	10844,9	17,98	28,7	36,85
15	Pré	F	27	9,3	1589,63	7952,86	20,43	20,2	26,12
	4 M				1747,25	10169	19,06	29,63	35,27
	10 M				1688,75	9652,92	18,94	26,77	35,2
16	Pré	M	28	11,3	1449,41	6957,89	22,22	19,09	27,43
	4 M				1842,45	11489,3	21,5	30,49	39
	10 M				1812,91	11007,1	21,31	29,29	37,96
17	Pré	F	59	8	1071,41	4141,72	15,86	23,35	27,42
	4 M				1318,35	6218,33	16,23	31,5	35,11
	10 M				1232,52	6141,62	15,69	31,47	34,83

APÊNDICE 5

Tabela 11. Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempo	Sexo	Idade	Quantidade de abertura (mm)	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pré-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	M	18	11,5	1219,99	6438,88	20,08	19,81	29,01
	4 M				1490,7	8746,98	18,03	30,18	39,51
	10 M				1374,16	8168,75	18,26	27,14	40,95
2	Pré	F	33	8,1	1302,04	6590,65	13,56	22,92	29,03
	4 M				1481,2	7929,14	13,86	32,21	36,95
	10 M				1391,69	7466,23	13,21	30,63	35,66
3	Pré	M	19	8	1312,82	6045,45	19,42	22,89	30,51
	4 M				1489,61	8026,71	18,55	30,14	38,51
	10 M				1490,1	8104,1	17,7	30,19	37,21
4	Pré	F	27	7,5	1173,86	5649,24	13,68	20,85	29,29
	4 M				1304,67	6668,7	12,22	29	37,35
	10 M				1277,23	6500,66	13,18	27,81	36,15
5	Pré	F	23	8,1	1298,15	6338,96	16,38	26,1	35,38
	4 M				1481,86	7894,79	14,78	35,08	43,91
	10 M				1405,95	7517,9	15,1	32,78	39,54
6	Pré	F	27	7,3	1222,69	6552,68	14,54	25,37	36,29
	4 M				1285,29	6923,12	11,94	33,23	43,62
	10 M				1266,63	7263,88	13,25	30,31	41,12
7	Pré	M	46	9,5	1186,89	5805,28	17,08	21,98	29,79
	4 M				1483	7933,23	16,84	33,63	40,1
	10 M				1491,7	8808,58	17,65	28,04	37,95
8	Pré	F	32	7,4	1510,15	8173,37	22,61	26,22	30,85
	4 M				1654,64	9941,82	21,74	33,54	38,73
	10 M				1600,66	10020	21,17	33,96	39,86
9	Pré	F	42	11,6	1274,63	5684,82	14,61	24,02	30,92
	4 M				1467,66	7720,68	13,22	34,26	41,57
	10 M				1379,52	7416,06	13,58	34,07	40,76
10	Pré	F	30	8,4	1322,44	6742,3	16,52	24,66	31,81
	4 M				1599,4	8940,46	15,79	32,85	40,7
	10 M				1455,14	8256,83	15,47	33,25	39,24
11	Pré	F	49	8	1449,22	7995,21	18,07	27,98	34,72
	4 M				1642,59	9459,04	15,46	36,66	44,54
	10 M				1581,2	9016,13	15,87	35,09	43,63
12	Pré	F	26	8,8	1259,81	5386,07	14,76	24,72	30,74
	4 M				1471,65	6780,9	13,96	33,76	39,55
	10 M				1392,59	6775,02	13,18	31,38	39,78
13	Pré	F	46	8,5	1367,64	7162,64	17,59	25,64	37,42
	4 M				1489,14	7977,39	16,43	33,97	45,86
	10 M				1487,95	8761,12	16,77	32,08	42,15
14	Pré	F	33	9,6	1203,05	6579,96	19,27	18,53	31,14
	4 M				1416,01	7967,18	19,1	28,76	38,17
	10 M				1327,54	7728,11	19,14	25,77	36,79
15	Pré	M	32	8,7	1226,74	5697,94	15,93	27,96	31,85
	4 M				1422,32	7527,87	13,9	36,47	39,89
	10 M				1468,94	1645,09	14,75	34,4	40,34
16	Pré	F	26	9,2	1451,04	7991,19	15,03	27,07	30,03
	4 M				1582,69	9011,13	14,22	35,84	39,07
	10 M				1508,95	8489,02	13,64	31,94	28,09
17	Pré	F	24	8,1	1165,34	6573,32	15,11	25,58	34,8
	4 M				1298,79	7031,89	12,79	33,32	43,32
	10 M				1257,5	6960,25	12,82	32,07	40,13

APÊNDICE 6

Tabela 12. Dados originais, da primeira medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempos	Sexo	Idade	Quantidade de abertura (mm)	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pre-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	29	9,7	1299,17	7374,76	17,35	24,3	32,27
	4 M				1520,55	9409,89	15,64	32,8	40,94
	10 M				1489,1	9440,4	15,8	33,22	40,19
2	Pré	F	26	8	1593,45	8353,87	18,84	21,28	36,35
	4 M				1894,32	11092,2	20,61	26,87	40,34
	10 M				1980,11	11781,9	18,24	28,62	39,07
3	Pré	F	32	8,3	1008,58	4434,61	11,86	21,1	27,95
	4 M				1368,38	7093,11	11,74	29,62	36,29
	10 M				1172,79	5735,27	11,09	28,73	35,92
4	Pré	F	23	7,4	1733,88	9965,97	13,4	23,84	35,62
	4 M				1863,91	11547,8	12,98	31,45	43,86
	10 M				1777,29	10784,1	11,92	31,6	43,2
5	Pré	F	36	8	1132,47	5656,17	16,92	23,27	27,66
	4 M				1245,19	6836,17	15,04	30,93	35,52
	10 M				1218,77	6515,36	14,91	31,08	35,09
6	Pré	F	18	8,45	1205,45	6052,2	13,36	26,98	35,56
	4 M				1383,68	7206,93	11,78	34,68	43,68
	10 M				1359,19	6800,37	10,99	34,29	41,78
7	Pré	F	18	7,5	1135,81	5501,37	15,38	22,1	33,14
	4 M				1321,42	7081,2	15,27	29,78	39,7
	10 M				1228,76	6139,33	13,7	29,05	39,53
8	Pré	M	24	8	1241,42	6231,81	14,46	26,84	36,08
	4 M				1489,23	8105,83	15,53	34,46	44,28
	10 M				1489,6	8320,88	14,77	27,51	43,26
9	Pré	F	23	7	1243,43	6404,41	14,8	24,35	34,74
	4 M				1513,73	7693,94	15,03	31,21	41,66
	10 M				1463,6	8298,13	14,4	33,75	39,44
10	Pré	M	20	8,5	1311,71	5888,89	17,3	23,18	32,27
	4 M				1521,45	7828,44	16,73	31,91	40,33
	10 M				1580,18	8345,26	18	32,65	38,95
11	Pré	F	53	9,1	1136,93	5213,7	18,85	19,92	27,92
	4 M				1405,62	8298,39	20	28,78	36,64
	10 M				1203,29	6295,17	18,05	25,77	34,53
12	Pré	M	21	8,45	1333,94	5748,3	16,76	26,88	35,19
	4 M				1464,35	6831,83	14,46	34,84	43,51
	10 M				1447,92	6789,96	15,29	33,67	43,63
13	Pré	F	25	8	1243,4	6452,32	16,72	23,37	31,18
	4 M				1447,5	8576,67	15,86	30,66	38,59
	10 M				1576,66	9225,34	16,65	31,58	39,44
14	Pré	F	19	7	1575,05	8475,45	18,47	25,09	33,65
	4 M				1664,18	9723,09	17,81	31,99	41,33
	10 M				1568,52	9033,93	16,66	31,48	38,28
15	Pré	F	33	9,2	1403,86	7605,73	16,42	25,24	37
	4 M				1827,02	10875,6	17,17	34,34	45,45
	10 M				1722,05	10856,7	15,96	34,34	44,49

APÊNDICE 7

Tabela 13. Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempos	Sexo	Idade	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pre-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	20	1515,83	9018,51	18,65	21,34	35,2
	4M			1733,86	11489,1	18,54	27,09	42,27
	10M			1638,91	10555	18,3	25,78	41,5
2	Pré	F	20	1284,84	5806,23	17,24	22,53	31,81
	4M			1435,16	7251,96	15,42	29,71	39,6
	10M			1357,57	6964,43	15,25	28,12	37,02
3	Pré	F	26	1297,48	6274,98	17,63	24,04	28,66
	4M			1395,19	7045,31	15,98	31,26	36,24
	10M			1319,12	7088,37	16	29,6	35,19
4	Pré	M	19	1434,11	7704,71	17,86	21,38	33,18
	4M			1638,77	9663,67	16,4	28,96	39,85
	10M			1463,77	8603,13	16,2	27,7	37,52
5	Pré	M	23	1546,96	7290,44	23,15	22,42	29,8
	4M			1626,85	8658,67	20,06	30	37,08
	10M			1626,77	9007,81	20,74	28,47	36,36
6	Pré	M	24	1211,03	6036,43	14,97	24,08	32,56
	4M			1299,55	6769,97	13,47	31,53	39,89
	10M			1278,28	6785,57	13,77	29,62	38,23
7	Pré	F	25	1502,02	8566,41	19,9	24,26	33,49
	4M			1616,08	8975,55	18,75	32,5	41,77
	10M			1561,17	9325,27	18,22	30,4	40,48
8	Pré	F	35	1185,97	5288,65	15,35	20,23	28,03
	4M			1436,06	7597,93	15,99	30,1	37,83
	10M			1393,24	7617	15,49	29,22	37,48
9	Pré	F	24	1384,22	6738,27	20,22	26,36	31,42
	4M			1533,37	8501,3	19,97	33,38	39,17
	10M			1408,19	7640,89	18,99	31,7	38,86
10	Pré	M	23	1382,33	6668,81	17,82	27,13	32,72
	4M			1487,05	7174,26	15,56	34,52	40,68
	10M			1427,77	7538,69	16,13	33,98	38,02
11	Pré	M	31	1376,32	6776,76	15,41	25,82	28,83
	4M			1477,86	4793,19	15,37	32,11	36,2
	10M			1439,17	7625,99	14,75	29,98	34,44
12	Pré	F	36	1343,57	5991,49	18,39	24,84	32,74
	4M			1504,04	7990,65	17,52	34,21	42,64
	10M			1488,79	8225,99	18,06	33,67	40,64
13	Pré	F	21	1580,04	8422,68	19,72	23,74	32,33
	4M			1721,72	108,45	18,1	34,99	43,85
	10M			1620,73	9805,67	17,61	31,75	42,98
14	Pré	F	22	1499,24	8124,2	16,09	26,29	35,94
	4M			1878,22	11367,5	14,38	34,98	44,27
	10M			1658,71	9762,86	14,03	32,23	43,06
15	Pré	F	24	1296,43	6380,65	18,72	19	30,33
	4M			1535,01	9140,83	16,51	26,04	37,36
	10M			1409,1	7871,92	16,47	25,66	36,85
16	Pré	M	23	1273,48	6599,91	16,47	26,9	31,53
	4M			1579,89	8989,81	15,7	35,8	41,21
	10M			1386,57	7531,42	15	31,61	37,6

APÊNDICE 8

Tabela 14. Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (SACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempo	Sexo	Idade	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pré-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	30	1327,66	6644,97	17,8	22,52	30,98
	4M			1448,57	7418,69	15,17	29,98	38,12
	10M			1490,92	7917,85	16,22	29,5	38,59
2	Pré	F	22	1267,12	6576,4	16,42	26,14	35,03
	4M			1432,61	7637,09	14,91	31,37	40,45
	10M			1329,18	7315,75	14,92	30,78	38,67
3	Pré	F	40	1311,32	6729,07	16,14	27,64	36,1
	4M			1502,83	8419,61	14,8	36,46	45,08
	10M			1489,01	8891,14	14,23	35,9	44,86
4	Pré	M	22	1578,86	9463,88	21,12	26,66	30,96
	4M			1737,21	11223,4	20,17	34,7	39,6
	10M			1692,38	11284,1	20,43	32,39	37,7
5	Pré	M	18	1425,76	8137,25	17,13	28,86	34,78
	4M			1716,84	11259,7	17,84	37,28	44,17
	10M			1650,59	10433,9	17,34	37,8	45,66
6	Pré	M	19	1269,76	6983,35	16,45	28,48	33,26
	4M			1762,28	11257,9	17,29	38,18	43,27
	10M			1569,56	9959,54	16,73	38,44	42,09
7	Pré	M	20	1701,24	8995,35	17,19	20,97	33,79
	4M			1930,56	11779,8	17,4	32,32	43,15
	10M			1877,47	11633	17,75	32,18	42,48
8	Pré	M	20	1418,48	6929,79	17,17	25,43	34,92
	4M			1584,88	8254,91	18,07	32,07	42,24
	10M			1515,9	8219,69	17,24	30,16	41,71
9	Pré	M	23	1240,14	6099,62	17,37	23,63	26,56
	4M			1542,7	8848,11	16,27	33,47	36,96
	10M			1420,96	7551,99	14,58	33,25	37,03
10	Pré	F	28	1457,73	7687,97	20,36	23,54	31,79
	4M			1828,41	11309,1	19,54	32,85	41,87
	10M			1734,13	10773,1	19,39	32,91	41,23
11	Pré	M	21	1374	6276,1	18,2	24,75	32,7
	4M			1795,84	10354,3	17,77	34,92	42,72
	10M			1600,05	8823,2	17,5	34,8	42,09
12	Pré	F	29	1305,63	6713,75	15,75	21,67	29,06
	4M			1399,25	7392,38	14,93	30,2	36,64
	10M			1419,54	8185,73	15,63	30,53	37,45
13	Pré	M	30	1375,23	6618,94	17,32	22,78	29,03
	4M			1488,16	7968,66	14,56	32,64	39,06
	10M			1505,78	8261,23	15,43	31,75	38,93
14	Pré	M	18	1495,6	7742,23	18,12	20,6	29,51
	4M			1861,95	12042,5	18,69	30,41	39,11
	10M			1713,25	10928,2	18,03	28,79	37,65
15	Pré	F	27	1570,87	7739,85	20,38	20,64	26,09
	4M			1735,68	9680,67	19,15	30,07	35,35
	10M			1653,71	9991,75	18,97	27,18	35,17
16	Pré	M	28	1421,96	6715,51	22,27	19,06	27,57
	4M			1841,33	11176,6	21,65	30,4	38,85
	10M			1802,34	10880,2	21,37	29,71	38,85
17	Pré	F	59	1063,31	4104,09	15,99	23,63	27,28
	4M			1320,54	6166,88	16,15	31,64	35,66
	10M			1235,82	6111,44	15,44	31,69	35,06

APÊNDICE 9

Tabela 15. Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CASC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempo	Sexo	Idade	area sq (mm)	volume (mm3)	altura (mm)	intercolo pre-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	M	18	1219,93	6438,8	21	19,85	29
	4 M			1490,77	8746	18	30,2	39,55
	10 M			1374,2	8168,79	18,22	27,11	40,97
2	Pré	F	33	1302,08	6590,69	13,5	22,9	29
	4 M			1481,21	7929,1	13,88	32,22	37
	10 M			1391,75	7466,33	13,2	30,6	35,7
3	Pré	M	19	1324,01	6351,13	19,44	22,75	30,45
	4 M			1503,36	8133,43	18,67	29,99	38,2
	10 M			1481,99	7928,85	17,83	30,38	36,02
4	Pré	F	27	1170,96	5588,06	13,9	20,81	29,48
	4 M			1304,04	6649,92	12,26	28,99	37,26
	10 M			1298,45	6575,8	13,35	27,78	35,6
5	Pré	F	23	1283,01	6408,42	16,47	26,01	35,36
	4 M			1491,94	7938,23	14,55	35,29	44,18
	10 M			1392,38	7447,68	15,03	32,81	40,3
6	Pré	F	27	1248,91	6737,89	14,26	25,29	36,61
	4 M			1280,68	6783,88	11,75	33,02	43,52
	10 M			1255,94	7086,64	12,81	30,05	41
7	Pré	M	46	1181,43	5661,6	16,86	21,97	30
	4 M			1484,23	8014,04	16,9	32,91	40,03
	10 M			1487,71	9118,69	17,42	28,15	37,88
8	Pré	F	32	1520,37	8494,76	22,57	26,33	30,98
	4 M			1676,19	10238,4	21,8	33,87	38,55
	10 M			1611,52	10126,9	21,17	34,08	39,89
9	Pré	F	42	1278,7	5811,59	14,59	23,98	31,03
	4 M			1434,43	7802,72	13,04	34,45	41,44
	10 M			1366,81	7561,36	13,38	34,01	40,75
10	Pré	F	39	1303,08	6629,45	16,34	24,93	30,46
	4 M			1541,84	8701,39	15,53	33,12	39,12
	10 M			1443,32	8335,67	15,3	33,4	39,31
11	Pré	F	49	1438,1	7845,83	18,28	27,94	33,21
	4 M			1567,59	8845,51	15,41	36,93	42,89
	10 M			1537,78	8342,81	15,93	35,29	41,91
12	Pré	F	26	1259,91	5386,17	14,8	24,76	30,7
	4 M			1471,74	6780,78	14	33,79	39,6
	10 M			1392,68	6775,12	13,1	31,38	39,78
13	Pré	F	46	1367,75	7162,7	17,62	25,59	37,46
	4 M			1489,24	7977,5	16,47	33,1	45,8
	10 M			1488,05	8761,2	16,8	32,1	42,1
14	Pré	F	33	1154,54	6126,19	18,76	18,73	31,22
	4 M			1392,9	8038,49	19,32	29,22	38,03
	10 M			1311,55	7697,38	18,96	25,9	36,96
15	Pré	M	32	1252,37	5870,37	16,08	28,14	32,23
	4 M			1485,4	8089,59	14,15	36,91	40,41
	10 M			1410,16	7338,43	14,55	34,92	40,2
16	Pré	F	26	1450,99	7991,3	15,13	27,03	30,12
	4 M			1582,8	9011,01	14,29	35,78	39,09
	10 M			1508,9	8489,05	13,6	31,9	28,02
17	Pré	F	24	1165,29	6573,29	15,06	25,61	34,77
	4 M			1298,81	7031,85	12,81	33,3	43,3
	10 M			1257,55	6960,3	12,87	32,03	40,16

APÊNDICE 10

Tabela 16. Dados originais, da segunda medida, dos pacientes do grupo sem aparelho sem contenção (CACC), quanto ao sexo (masculino ou feminino), idade (anos), quantidade de abertura do aparelho (mm), área (mm²), volume (mm³), altura (mm), distância intercolo molar (mm) e distância intercolo pré-molar (mm), em valores absolutos, nos tempo pré-operatório, quatro meses e dez meses após o término da expansão.

Paciente	Tempo	Sexo	Idade	area sq (mm)	volume (mm ³)	altura (mm)	intercolo pré-molar (mm)	intercolo Molar (mm)
1	Pré	F	29	1311,9	7318,47	16,89	24,28	32,35
	4 M			1530,81	9486,8	15,51	32,96	40,8
	10 M			1488,77	9282,7	15,82	33,4	40,29
2	Pré	F	26	1113,27	5570,21	18,97	20,7	27,45
	4 M			1366,91	7392,44	19,65	26,76	33,03
	10 M			1404,58	7805,61	20,75	29,41	34,72
3	Pré	F	32	999,76	4270,6	11,85	21,16	27,76
	4 M			1381,26	7281,1	11,82	29,6	30,06
	10 M			1173,85	5784,56	10,7	28,71	34,87
4	Pré	F	23	1730,47	9854,07	13,2	23,78	35,56
	4 M			1855,26	11463,1	12,94	31,3	43,7
	10 M			1768,1	10331,6	11,78	31,56	43,36
5	Pré	F	36	1137,15	5884,13	16,87	23,46	27,17
	4 M			1206,57	6526,52	14,98	30,98	35,78
	10 M			1205,59	6559,91	14,82	31,15	35,01
6	Pré	F	18	1189,27	5992,37	13,42	27,19	34,25
	4M			1362,11	6950,38	11,56	34,72	41,13
	10 M			1338,29	6674,16	10,84	34	41,52
7	Pré	F	18	1119,38	5364,7	15,37	22,08	31,81
	4 M			1302,85	6905,46	15,51	29,21	39,22
	10 M			1219,28	5930,64	13,67	28,95	39,09
8	Pré	M	24	1233,19	5964,39	14,45	27,03	36,23
	4 M			1488,49	7732,52	15,33	34,5	44,29
	10 M			1501,63	8553,82	14,71	33,56	43,06
9	Pré	F	23	1246,83	6450,04	14,91	24,27	32,61
	4 M			1511,06	8024,61	15,22	31,16	40,02
	10 M			1446,59	8171,3	14,18	33,6	38,24
10	Pré	M	20	1294,94	5806,25	17,15	22,86	31,21
	4 M			1496,88	7619,86	16,53	31,84	39,08
	10 M			1565,22	8009,95	17,9	32,52	38,18
11	Pré	F	53	1116,98	5118,12	18,36	19,88	28,08
	4 M			1387,78	7870,58	19,51	28,85	37,93
	10 M			1190,59	6187,28	18,03	25,87	34,52
12	Pré	M	21	1333,89	5748,25	16,72	26,9	35,15
	4 M			1464,28	6831,79	14,5	34,88	43,55
	10 M			1447,82	6789,89	16,01	33,7	43,6
13	Pré	F	25	1234,81	6899,31	16,86	23,29	31,29
	4 M			1428,76	8565,77	15,78	30,89	38,57
	10 M			1556,39	9531,95	16,69	31,37	39,35
14	Pré	F	19	1562,21	8391,82	18,45	25,01	33,9
	4 M			1652,97	9337,9	17,74	31,76	41,19
	10 M			1562,94	8816,54	16,27	31,02	38,56
15	Pré	F	33	1379,73	7409,96	16,44	25,24	37,1
	4 M			1834,23	11345	17,02	34,26	45,93
	10 M			1710	10773,7	15,92	34,24	44,96