



Emanuela Carla dos Santos  
(Organizadora)

# Comunicação Científica e Técnica em Odontologia 2

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Emanuela Carla dos Santos

(Organizadora)

# Comunicação Científica e Técnica em Odontologia 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os autores

#### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C741 Comunicação científica e técnica em odontologia 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Emanuela Carla dos Santos. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Comunicação Científica e Técnica em Odontologia; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-226-5

DOI 10.22533/at.ed.265192903

1. Dentistas. 2. Odontologia – Pesquisa – Brasil. I. Santos, Emanuela Carla dos. II. Série.

CDD 617.6069

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A Odontologia vem ampliando cada vez mais sua área de atuação dentro do campo da saúde. Hoje aliamos o conhecimento teórico de base às novas tecnologias e técnicas desenvolvidas através de pesquisas para elevar a qualidade e atingir excelência na profissão.

Diante da necessidade de atualização frequente e acesso à informação de qualidade, este E-book, composto por dois volumes, traz conteúdo consistente favorecendo a Comunicação Científica e Técnica em Odontologia.

O compilado de artigos aqui apresentados são de alta relevância para a comunidade científica. Foram desenvolvidos por pesquisadores de várias instituições de peso de nosso país e contemplam as mais variadas áreas, como cirurgia, periodontia, estomatologia, odontologia hospitalar, bem como saúde do trabalhador da Odontologia e também da área da tecnologia e plataformas digitais.

Espero que possam extrair destas páginas conhecimento para reforçar a construção de suas carreiras.

Ótima leitura!

**Prof<sup>a</sup>. MSc. Emanuela Carla dos Santos**

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ASSISTÊNCIA ODONTOLÓGICA AOS PACIENTES NEFROPATAS ATENDIDOS NO SERVIÇO DE ODONTOLOGIA DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO NO PERÍODO DE DOIS ANOS	
Maurício Pereira Macedo Clécio Miranda Castro Fernanda Ferreira Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2651929031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DE SAÚDE BUCAL DE PACIENTES INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA	
Alexandre Franco Miranda Tatiane Maciel de Carvalho Priscila Paganini Costa Ana Cristina Barreto Bezerra Maria Gabriela Haye Biazevic	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2651929032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
CAPACIDADE COGNITIVA E SAÚDE BUCAL: ESTUDO COMPARATIVO COM IDOSOS INTERNADOS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO	
Jackson Luiz Fialkoski Filho Danielle Bordin Clóris Regina BlanskiGrden Camila Zanesco Luciane Patricia Andreani Cabral Eduardo Bauml Campagnoli Cristina Berger Fadel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2651929033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
CONDIÇÃO BUCAL DE PACIENTES EM UTI E A OCORRÊNCIA DE PNEUMONIA EM PACIENTES SOB VENTILAÇÃO MECÂNICA	
Luana Carneiro Diniz Souza Rita da Graça Carvalhal Frazão Corrêa Fernanda Ferreira Lopes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2651929034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ADESIVA DE CONTENÇÕES ORTODÔNTICAS FIXAS UTILIZANDO RESINA <i>FLOW</i> , COM OU SEM ADESIVO: UM ESTUDO IN VITRO	
Giovani Ceron Hartmann Geyssi Karolyne Gonzatto Jussimar Scheffer Castilhos Priscilla do Monte Ribeiro Busato Mauro Carlos Agner Busato	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2651929035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>63</b>
ESTUDO COMPARATIVO DA DISSIPAÇÃO DE FORÇAS E EFICIÊNCIA ENTRE OS APARELHOS DE HYRAX E DE BATTISTETTI ATRAVÉS DA ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS	
Claiton Heitz	

Ricardo Augusto Conci  
Pedro Yoshito Noritomi  
Guilherme Pivatto Louzada  
Guilherme Degani Battistetti  
Eduardo Rolim Teixeira  
Flávio Henrique Silveira Tomazi

**DOI 10.22533/at.ed.2651929036**

**CAPÍTULO 7 ..... 80**

ESTUDO *IN VITRO* DA INFLUÊNCIA DA VIBRAÇÃO SÔNICA NA PROLIFERAÇÃO, VIABILIDADE E EXPRESSÃO DE IL-1 E IL-17 EM CÉLULAS OSTEOBLÁSTICAS

José Ricardo Mariano  
Elizabeth Ferreira Martinez

**DOI 10.22533/at.ed.2651929037**

**CAPÍTULO 8 ..... 101**

FENÓTIPO GENGIVAL, RECESSÃO GENGIVAL, SENSIBILIDADE DENTINÁRIA E TRATAMENTO ORTODÔNTICO: EXISTE RELAÇÃO?

Eveline Perrut de Carvalho Silva  
Alessandra Areas e Souza  
Gabriela Alessandra da Cruz Galhardo Camargo  
Elizangela Partata Zuza

**DOI 10.22533/at.ed.2651929038**

**CAPÍTULO 9 ..... 116**

HIGIENIZAÇÃO DAS CONTENÇÕES ORTODÔNTICAS FIXAS INFERIORES NA VISÃO DOS ORTODONTISTAS E PERIODONTISTAS

Ruth Suzanne Maximo da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.2651929039**

**CAPÍTULO 10 ..... 117**

ÍNDICES DE REMANESCENTE ADESIVO E DE RUGOSIDADE DE SUPERFÍCIE APÓS DESCOLAGEM DE BRAQUETES: COMPARAÇÃO ENTRE O USO DE PISTOLA E ALICATE

Karina Figueira Gomes dos Santos  
Roberta Tarkany Basting Höfling

**DOI 10.22533/at.ed.26519290310**

**CAPÍTULO 11 ..... 133**

CONHECIMENTOS E HABILIDADE SOBRE A SAÚDE BUCAL PARA CUIDADORES DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA

Andréa Rose de Albuquerque Sarmiento-Omena  
Luciano Bairros da Silva  
Ana Lídia Soares Cota  
Aleska Dias Vanderlei  
João Vítor Macedo Marinho  
Camila Maria Beder Ribeiro Girish Panjwani

**DOI 10.22533/at.ed.26519290311**

**CAPÍTULO 12 ..... 144**

ESTUDO COMPARATIVO DO FLUXO, PH E CAPACIDADE TAMPÃO DA SALIVA EM CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Ana Maria Martins Gomes  
Antônio Augusto Gomes  
Elaine Cristina Vargas Dadalto

Lilian City Sarmiento  
Ingrid Tigre Ramos  
Daise Mothé De Lima  
Ana Paula Martins Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.26519290312**

**CAPÍTULO 13 ..... 156**

PROGRAMA ODONTOLÓGICO EDUCATIVO-PREVENTIVO A BEBÊS COM MICROCEFALIA

Aline Soares Monte Santo  
Saione Cruz Sá  
Simone Alves Garcez Guedes  
Guadalupe Sales Ferreira  
Jamille Alves Araújo Rosa  
Cristiane Costa da Cunha Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.26519290313**

**CAPÍTULO 14 ..... 171**

ASSOCIAÇÃO ENTRE PERIODONTITE E COMPROMETIMENTO CARDÍACO EM PACIENTES AUTOPSIADOS

Laura Sanches Aguiar  
Guilherme Ribeiro Juliano  
Sanívia Aparecida Lima Pereira  
Lenaldo Branco Rocha  
Vicente de Paula Antunes Teixeira  
Mara Lúcia da Fonseca Ferraz

**DOI 10.22533/at.ed.26519290314**

**CAPÍTULO 15 ..... 178**

O USO DA TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DA DOENÇA PERIODONTAL EM PACIENTES TRANSPLANTADOS RENAIIS- ANÁLISE CLÍNICA E MICROBIOLÓGICA

Kelly Cristine Tarquínio Marinho Del Ducca  
Alexandre Cândido da Silva  
Camila Correia dos Santos  
Élcio Magdalena Giovani

**DOI 10.22533/at.ed.26519290315**

**CAPÍTULO 16 ..... 194**

COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO DOS COMPONENTES DE PRÓTESES PARCIAIS FIXAS DENTO SUPORTADAS CONFECCIONADAS COM DUAS DIFERENTES INFRAESTRUTURAS: METAL E POLI-ETER-ETER-CETONA (PEEK)

Heloísa Rufino Borges Santos  
Elimário Venturin Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.26519290316**

**CAPÍTULO 17 ..... 213**

DESDENTADOS TOTAIS: PRÓTESE TOTAL FIXA OU SOBREDENTADURAS?

Ana Larisse Carneiro Pereira  
Aretha Heitor Veríssimo  
Anne Kaline Claudino Ribeiro  
Mariana Rios Bertoldo  
Nathalia Ramos da Silva  
Raul Elton Araújo Borges  
Adriana da Fonte Porto Carreiro

**DOI 10.22533/at.ed.26519290317**

**CAPÍTULO 18 ..... 230**

EFEITO DA SILANIZAÇÃO QUANDO UTILIZADO ADESIVO UNIVERSAL NA ADESÃO ENTRE CERÂMICAS VÍTREAS E CIMENTO RESINOSO

Michelle Inês e Silva  
William Cunha Brandt  
Luciane Zientarski Dias  
Sílvia Karla da Silva Costa  
Bruno de Assis Esteves  
Marcela Leite Campos

**DOI 10.22533/at.ed.26519290318**

**CAPÍTULO 19 ..... 239**

INFLUÊNCIA DA REABILITAÇÃO ORAL COM PRÓTESE SOBRE IMPLANTE NA QUALIDADE DE VIDA DO DESDENTADO TOTAL

Leonardo de Freitas Silva  
Erick Neiva Ribeiro de Carvalho Reis  
Ana Teresa Maluly-Proni  
Bruna de Oliveira Reis  
Elisa Cendes Finotti  
Edith Umasi Ramos  
Paulo Henrique dos Santos  
Ana Paula Farnezi Bassi

**DOI 10.22533/at.ed.26519290319**

**CAPÍTULO 20 ..... 251**

INTRODUÇÃO À METODOLOGIA “MAIS IDENTIDADE”: PRÓTESES FACIAIS 3D COM A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS ACESSÍVEIS PARA PACIENTES SOBREVIVENTES DE CÂNCER NO ROSTO

Rodrigo Salazar-Gamarra  
Cícero André Da Costa Moraes  
Rose Mary Seelaus  
Jorge Vicente Lopes Da Silva  
Luciano Lauria Dib  
Jaccare Jauregui Ulloa

**DOI 10.22533/at.ed.26519290320**

**CAPÍTULO 21 ..... 273**

RADIOPROTEÇÃO ODONTOLÓGICA

Gabriela Nascimento de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.26519290321**

**CAPÍTULO 22 ..... 280**

ANÁLISE DO CUSTO-EFETIVIDADE DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS USADOS NO TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO EM SAÚDE PÚBLICA

Ana Paula Taboada Sobral  
Cibelle Quaglio  
Ana Carolina Costa da Mota  
Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana  
Kristianne Porta Santos Fernandes  
Raquel Agnelli Mesquita Ferrari  
Sandra Kalil Bussadori  
Lara Jansiski Motta

**DOI 10.22533/at.ed.26519290322**



**CAPÍTULO 23 ..... 298**

ANÁLISE LONGITUDINAL DO CPO-D/CEO-D/SIC E IDENTIFICAÇÃO DE SUBGRUPO COM ALTA SEVERIDADE DE CÁRIE EM COORTE COM ESCOLARES DE BRASÍLIA, 2015/2017

Caroline Piske de Azevêdo Mohamed  
Danuze Batista Lamas Gravino  
Leonardo Petrus da Silva Paz  
Luciana Zaranza Monteiro  
Ana Cristina Barreto Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.26519290323**

**CAPÍTULO 24 ..... 315**

DETERMINANTES DA UTILIZAÇÃO DE SERVIÇOS ODONTOLÓGICOS NA GESTAÇÃO: UM ESTUDO COM MULHERES USUÁRIAS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE EM PONTA GROSSA-PR

Milena Correa da Luz  
Isabela Gabriel Loriano  
Mayara Vitorino Gevert  
Vitoria Monteiro  
Juliana Schaia Rocha  
Márcia Helena Baldani

**DOI 10.22533/at.ed.26519290324**

**CAPÍTULO 25 ..... 330**

TRATAMENTO RESTAURADOR ATRAUMÁTICO EM CRIANÇAS RESIDENTES EM UM DISTRITO DA AMAZONIA LEGAL

Kátia Cristina Salvi De Abreu Lopes  
Rhafaela Rocha Cavasin

**DOI 10.22533/at.ed.26519290325**

**CAPÍTULO 26 ..... 345**

DISPOSIÇÃO AO ESTRESSE ENTRE DOCENTES DA ÁREA DA SAÚDE E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE TRABALHO

Cristina Berger Fadel  
Danielle Bordin  
Camila Zanesco  
Sabrina Brigola  
Melina Lopes Lima  
Luciane Patrícia Andreani Cabral  
Fabiana Bucholdz Teixeira Alves  
Alessandra de Souza Martins

**DOI 10.22533/at.ed.26519290326**

**CAPÍTULO 27 ..... 356**

FATORES ASSOCIADOS À SÍNDROME DE BURNOUT EM CIRURGIÕES-DENTISTAS EM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE

Diolena Sguarezi  
Denise Sguarezi  
Gláucia Maria Bovi Ambrosano  
Rosana de Fátima Possobon  
Antonio Carlos Pereira  
Brunna Verna Castro Godinho  
Luciane Miranda Guerra  
Karine Laura Cortelalazzi Mendes  
Jaqueline Vilela Bulgareli  
Marcelo de Castro Meneghim

**DOI 10.22533/at.ed.26519290327**

<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>373</b>
RISCOS ERGONÔMICOS NA PRÁTICA CLÍNICA DE CIRURGIÕES-DENTISTAS DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA	
Davi Oliveira Bizerril	
Ana Karine Macedo Teixeira	
Maria Eneide Leitão de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26519290328</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>389</b>
AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ODONTOLÓGICO NA PLATAFORMA DIGITAL YOUTUBE	
Agatha Roberta Raggio de Araújo de Almeida	
Celso Silva Queiroz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.26519290329</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>398</b>

## ESTUDO COMPARATIVO DA DISSIPAÇÃO DE FORÇAS E EFICIÊNCIA ENTRE OS APARELHOS DE HYRAX E DE BATTISTETTI ATRAVÉS DA ANÁLISE POR ELEMENTOS FINITOS

### **Claiton Heitz**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Escola de Ciências da Saúde, Departamento de Cirurgia Oral e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Porto Alegre– Rio Grande do Sul

### **Ricardo Augusto Conci**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Faculdade de Odontologia, Departamento de Cirurgia Bucomaxilofacial.

Cidade – Estado

### **Pedro Yoshito Noritomi**

Renato Archer Technology Information Center, Three-dimensional Technologies Division

Campinas– São Paulo

### **Guilherme Pivatto Louzada**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Escola de Ciências da Saúde, Departamento de Cirurgia Oral e Traumatologia Bucomaxilofacial

Porto Alegre– Rio Grande do Sul

### **Guilherme Degani Battistetti**

### **Eduardo Rolim Teixeira**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Escola de Ciências da Saúde, Departamento de Cirurgia Oral e Traumatologia Bucomaxilofacial

Porto Alegre– Rio Grande do Sul

### **Flávio Henrique Silveira Tomazi**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Escola de Ciências da Saúde, Departamento de Cirurgia Oral e Traumatologia Bucomaxilofacial

Porto Alegre– Rio Grande do Sul

**RESUMO:** A expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) representa um tema de grande importância dentro da Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Essa modalidade cirúrgica é descrita para correções transversas da maxila em pacientes com formação óssea finalizada, ou que obtiveram insucesso com a modalidade de disjunção da maxila.

Existem várias técnicas e dispositivos associados à ERMCA, sendo os mais conhecidos o disjuntor de Hyrax e de Hass, que são dentossuportados e dento-mucossuportados respectivamente.

Dispositivos osseossuportados também são descritos pela literatura e apresentam como vantagem a transmissão direta de forças à maxila e não aos dentes. Sua principal desvantagem é o custo, que acaba inviabilizando a maior parte dos tratamentos.

O dispositivo preconizado por Battistetti *et al.* (2010) traduz-se por um disjuntor osseossuportado personalizado, confeccionado a partir de um torno central e placas de aço unidos através de uma solda de prata, fixado no osso por 2 parafusos de cada lado. Ele apresenta todas as vantagens de um dispositivo osseossuportado convencional, com um custo muito reduzido.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a transmissão de forças e eficiência do aparelho

de Battistetti e fazer uma comparação com o aparelho amplamente usado de Hyrax, através de um estudo por elementos finitos (FE).

Os resultados demonstram que o aparelho personalizado de Battistetti transmite as forças nele aplicadas com muito mais eficiência em relação ao aparelho de Hyrax e não há comprometimento dental. Observa-se também um deslocamento ósseo maior usando o dispositivo osseossuportado, além de uma menor fadiga do aparelho.

**PALAVRAS-CHAVE:** maxila, expansão maxilar, análises por elemento finito

**ABSTRACT:** Surgical assisted rapid maxillary expansion (SARME) represents an important topic in Oral and Maxillofacial Surgery.

This surgical method is described for transverse maxillary corrections in patients with completed bone formation, or failure obtained with the non-surgical method of disjunction of the maxilla.

There are several techniques and devices associated with SARME, the most famous are the Hyrax and Hass disjunctor, which are tooth-borne and tooth-muco-borne respectively.

Bone-borne devices are also described in the literature and have the advantage of direct transmission of the forces to the maxilla and not to the teeth. Its main disadvantage is the cost that makes it impossible to most of the treatments.

The device developed by Battistetti *et al.* (2010) translates into a custom bone-borne disjunctor, made from a lathe and two steel plates fused by a silver solder and fixed to the bone by two screws on each side. It has all the advantages of a conventional bone-borne device with much lower cost.

The aim of this study is to evaluate the transmission of forces and efficiency of Battistetti device and make a comparison with the Hyrax disjunctor, through a study using finite elements (FE).

The results demonstrate that the custom device developed by Battistetti transmits the force much more efficiently compared to Hyrax, and there is no dental commitment. It is also observed a bigger bone displacement using bone-borne device in addition to a smaller disjunctor fatigue.

**KEYWORDS:** maxilla, maxillary expansion, finite element analysis

## 1 | INTRODUÇÃO E REVISTA PRELIMINAR DE LITERATURA

Uma adequada dimensão maxilar transversa é um importante fator para uma oclusão estável e tem efeitos positivos na estética facial (Günbay,2008).

Deficiência transversa de maxila é frequentemente observada em pacientes adultos e pode ser responsável por mordida cruzada uni ou bilateral e apinhamento dental anterior (RAMIERI,2005) A incidência de mordida cruzada posterior é de aproximadamente 9,4% na população comum. A incidência sobe para 30% em pacientes que procuram avaliação para cirurgia ortognática (VANDERSEA,2007).

Betts e colaboradores (1995) identificaram achados clínicos e radiográficos em

pacientes com discrepância maxilar esquelética. Os achados clínicos incluem mordida cruzada uni ou bilateral, má posicionamento dental, arco maxilar estreito e a abóboda palatina alta.

A constrição maxilar deve ser corrigida com expansão ortodôntica lenta (EOL), expansão rápida de maxila (ERM), expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) ou osteotomia Le Fort I segmentada (MOMMAERTS, 1999).

A expansão rápida de maxila é um método consagrado para correção de deficiência transversa de maxila e discrepância de largura entre os arcos. Foi primeiramente descrita por Angell em 1860 e é considerado o tratamento de escolha para adolescentes em fase de crescimento. Entretanto, em pacientes com crescimento ósseo cessado, a ERM tem pouco efeito na sutura palatina mediana. Em virtude da redução da elasticidade do osso e da resistência das interdigitações da sutura palatina mediana e das suturas laterais da maxila e com o passar da idade, a expansão rápida de maxila cirurgicamente assistida é usada para pacientes adultos ou adolescentes que já cessaram o crescimento (HAN, 2009). De acordo com Haas, após os 18 anos, é improvável abrir a sutura palatina mediana com forças de distração, pois há uma união entre as edentações presentes na sutura e o aumento da densidade óssea local (HAAS, 1970). Entretanto, até que haja a consolidação da sutura, por volta dos 14-16 anos, pode-se obter sucesso com o uso de uma expansão rápida de maxila sem a necessidade de cirurgia (VANDERSEA, 2007).

A expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) foi introduzida em 1938 e suas indicações gerais são: maturidade esquelética, hipoplasia maxilar transversa severa uni ou bilateral, apinhamento dental anterior, corredor bucal, que é conhecido como “corredor negro” quando o paciente sorri (KOUDESTAAL, 2005).

As vantagens da ERMAC consistem em: correção da mordida cruzada, melhora na passagem de ar pela cavidade nasal, melhora na saúde periodontal além de possibilitar a diminuição do corredor bucal. Soma-se a isso, o fato da ERMAC possibilitar eliminar a obstrução nasal, reduzir a suscetibilidade a infecções do trato respiratório e melhorar a perfusão nasal (HAAS, 1961), em virtude do aumento da distância das paredes laterais da cavidade nasal. O aumento dessa distância provoca um aumento de volume da cavidade nasal, o que facilita a respiração (DEEB, 2010).

Diversos tipos de técnicas cirúrgicas foram descritos para a ERMAC combinando osteotomias maxilares, pterigopalatinas, nasal lateral, septal e palatinas, bem como uma série de distratores (PEKTAS, 2008) com a finalidade de romper as áreas de resistência lateral do terço médio da face. As áreas de resistência foram classificadas como “suporte anterior” (pilares da abertura piriforme), “suporte lateral” (pilar zigomático), “suporte posterior” (junção pterigoide) e suporte mediano (sutura palatina mediana) (VANDERSEA, 2007).

Pereira *et al.*, através de um estudo tomográfico, classificou a abertura da sutura palatina mediana após a ERMAC em dois tipos. Tipo I: abertura completa da sutura palatina mediana desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior. Tipo II:

abertura total da sutura palatina mediana desde a espinha nasal anterior até a sutura palatina transversa, com parcial ou inexistente abertura da sutura palatina transversa.

São descritas uma série de técnicas cirúrgicas para ERMAC. A mais comum traduz-se por osteotomias bilaterais das paredes laterais da maxila com ou sem a separação das placas pterigoides, combinadas com osteotomias da porção anterior da parede nasal lateral e da sutura palatina mediana (VANDERSEA,2007).

Seeberger *et al.* afirmaram, através de seus estudos com elementos finitos, que a não separação das placas pterigoides não influencia no resultado final da ERMAC. Especialmente quando a cirurgia é realizada sob anestesia local, a separação das placas pterigoides não está indicada, pois há a possibilidade de haver um sangramento importante e de difícil controle do feixe palatino descendente (BAYS,1992).

Outro fator que a literatura é muito controversa é a questão do septo nasal. Reinbacher *et al.* comprovaram, através de estudos clínicos e tomográficos, que não há a necessidade de liberação adicional do septo nasal da base palatal para evitar desvio de septo.

Atualmente, adota-se o protocolo descrito por Bell e Epker em 1976, no qual a separação da sutura palatina mediana dá-se por um acesso vestibular, sendo o osteótomo inserido entre as raízes dos incisivos centrais superiores.

No serviço de cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul tem-se como rotina levar o paciente à anestesia geral com intubação nasotraqueal. Infiltração de anestésico local com epinefrina (Lidocaína 2%, epinefrina 1:200.000) em fundo de véstíbulo de maxila bilateralmente. Incisão horizontal é realizada 3mm acima da junção mucogengival bilateralmente, desde a região do pilar zigomático até a região de canino. Um retalho subperiosteal é confeccionado, expondo toda a parede lateral da maxila, desde a abertura piriforme até a região da túber. Um retrator de Obwegeser invertido é inserido através de um túnel subperiosteal ao longo da parede pósterolateral da maxila. A mucosa nasal é descolada e elevada da parede nasal lateral e do assoalho nasal e uma lâmina maleável fina é inserida para proteção do mucoperiósteo e para evitar perfuração durante a osteotomia.

Com o uso de brocas 703 e peça cirúrgica, é realizada uma osteotomia horizontal na parede lateral da maxila, 5 mm acima das raízes dentárias, desde a abertura piriforme até a região posterior da tuberosidade bilateralmente.

Nesse momento, procede-se a ativação do aparelho expensor até o momento em que haja certa resistência.

Após isso, uma pequena incisão é feita na mucosa vestibular entre os incisivos centrais superiores para exposição da espinha nasal anterior. Uma pequena marcação é realizada com broca 701 e um cinzel fino é inserido na sutura logo abaixo da espinha nasal anterior angulado levemente para inferior. O dedo indicador da mão contrária é posicionado na região palatina e o cinzel é batido gentilmente até que o mesmo chegue à porção palatina. O cinzel é reposicionado em uma posição mais horizontal e batido cerca de 30mm para separação da espinha nasal posterior.

Após o uso dos cinzéis, deve-se observar um diastema entre os incisivos centrais superiores, o que indica a separação da maxila em duas porções. Devem-se observar também as linhas de osteotomia, para que não haja nenhum contato ósseo, o que poderia dificultar, ou inviabilizar, a expansão necessária.

O aparelho é desativado e as incisões suturadas com fio reabsorvível.

Paley classificou as dificuldades encontradas no processo de ERMAC (durante a cirurgia, distração e consolidação) em três categorias (A, B, C). Categoria “A” (problemas): dificuldades que se resolvem por si só durante o tratamento; “B” (obstáculos): dificuldades que são resolvidas com um tratamento específico; e “C” (complicações): efeitos negativos que não são resolvidos até o final do tratamento.

Diversos dispositivos ortodônticos foram desenvolvidos para auxiliar a separação da sutura palatina mediana, os mais conhecidos são os expansores de Hyrax e de Hass. Eles são, geralmente, cimentados nos primeiros prés-molares e primeiros molares (PEREIRA, 2010). Algumas complicações relacionadas com aparelhos dento-suportados são descritas. Pode-se citar: perda de osso alveolar, compressão do ligamento periodontal, reabsorção radicular, deslocamento lateral do dente e extrusão (CORTESE, 2009). Outros aparelhos foram desenvolvidos, especialmente os ósseo-suportados, para otimizar o processo de expansão. Aplicando forças diretamente no osso maxilar durante a expansão e retenção, reduzem-se os efeitos colaterais nos dentes (RAMIERI, 2005). Quando usados dispositivos dento-suportados, é necessário fazer uma sobrecorreção pois ocorre uma inclinação dentária concomitante a expansão da sutura intermaxilar (DEEB, 2010).

Os dispositivos ósseo-suportados contribuem muito para o tratamento de adultos com problemas periodontais. Entretanto, é claro que alguns problemas existem com esses dispositivos, tais como: alto custo e menor estabilidade durante o período de consolidação (IIDA, 2008).

O dispositivo ósseo-suportado desenvolvido por Battistetti (figura 1) e colaboradores é constituído de um torno central ligado a uma placa de aço cirúrgico de cada lado com 2mm de espessura e quatro furos, sendo que dois deles são usados para fixação no osso do palatino (figura 2) e os demais para reforçar a solda entre torno e placa. Esse dispositivo modificado visa a diminuir os custos do tratamento sem perder a eficiência de um aparelho ósseo-suportado.

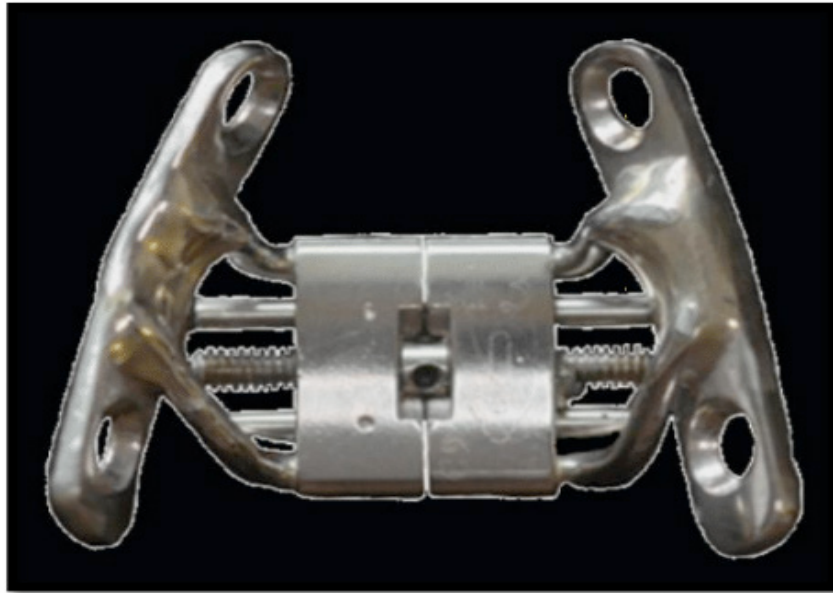


Figura 1 Aparelho de Battistetti

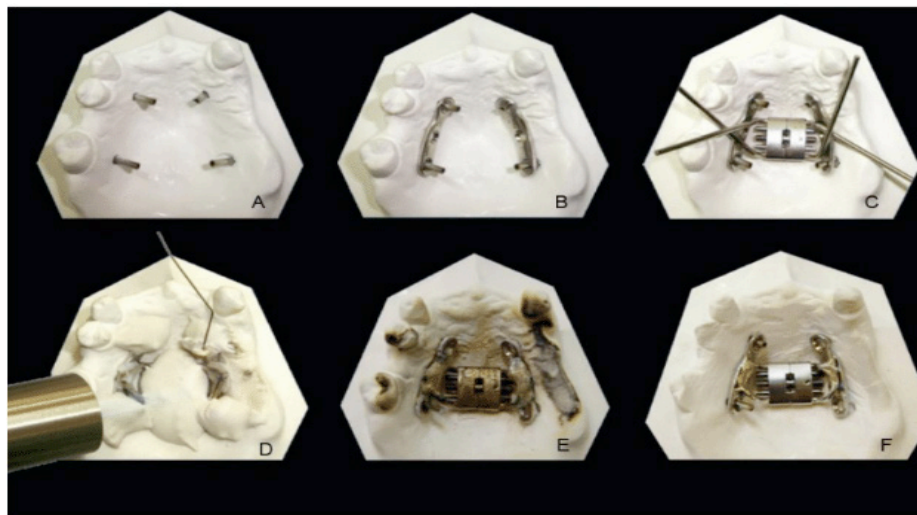


Figura 2 Esquema da confecção do dispositivo de Battistetti

A importância dessa pesquisa encontra-se no fato de comparar, através de testes computacionais em 3D, com utilização de análise por elementos finitos, a dissipação de forças entre o aparelho de hyrax e o aparelho osseossuportado de Battistetti.

## 2 | OBJETIVOS

Comparar através de análise por elementos finitos, o grau de eficiência e áreas de dissipação de forças do aparelho Hyrax e do aparelho de Battistetti em cirurgias de expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente.



### 3 | JUSTIFICATIVA

A importância desta pesquisa está na comparação entre dois dispositivos utilizados para auxiliar a separação sagital da maxila, propondo assim, avaliar e comparar a efetividade, através de análise de elementos finitos dos mesmos em cirurgias de expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente.

O dispositivo de Battistetti está indicado para todos os casos, especialmente para pacientes edentados ou com problema periodontal severo, porém com um custo reduzido em relação aos dispositivos similares existentes no mercado.

O estudo avalia a viabilidade e a eficiência biomecânica, através de análise por elementos finitos, desses dispositivos.

### 4 | METODOLOGIA

#### 4.1 Análise por Elementos Finitos (FEA)

Esse estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - SIPESQ (Porto Alegre; Brasil; Número: 6898)

Foram construídas estruturas geométricas da maxila e crânio como um todo, além dos dispositivos a serem comparados. As estruturas ósseas foram construídas a partir de um arquivo DICOM retirado do banco de dados no CTI (Centro de Tecnologia da Informação do CenPRA - Campinas, SP, Brasil). Os dados foram obtidos anteriormente a partir de um crânio seco submetido a uma tomografia computadorizada helicoidal com cortes axiais de espessura de 1 mm.

As geometrias tridimensionais da maxila, crânio, dispositivos de Hyrax, dispositivo de Battistetti e parafusos, foram criadas por software Rhinoceros 4.0 (McNeel-América do Norte, Seattle, WA). A partir desse momento, a geometria foi importada para o software Ansys Workbench V.14.5 (Ansys Inc., Canonsburg, PA, USA) para o pré-processamento de desenvolvimento do elemento finito (FE).

Foi assumido um padrão de simetria e todos os materiais foram considerados como sendo homogêneos, isotrópicos e de elasticidade linear.

Os eixos de deslocamento do modelo no espaço foram definidos como “X”, látero-lateral (horizontal); “Y”, ântero-posterior (horizontal); e “Z”, Ínfero-superior (vertical). As áreas acima das osteotomias foram completamente fixadas no eixo “Z”.

Foram criados dois grupos de modelos de elementos finitos: Grupo 1, expansão através de dispositivo de Hyrax; e Grupo 2, para expansão através do dispositivo osseossuportado de Battistetti.

O aparelho de Hyrax foi instalado com o torno central a 5mm de distância do palato duro e suportado pelos dentes primeiros pré-molares e primeiros molares bilateralmente (figura 3 e 4), já o aparelho de Battistetti (figura 5 e 6) foi instalado no osso palatino através de placas de 2,0mm, com 2 furos e parafusos bilateralmente,

adaptadas justapostas ao osso.

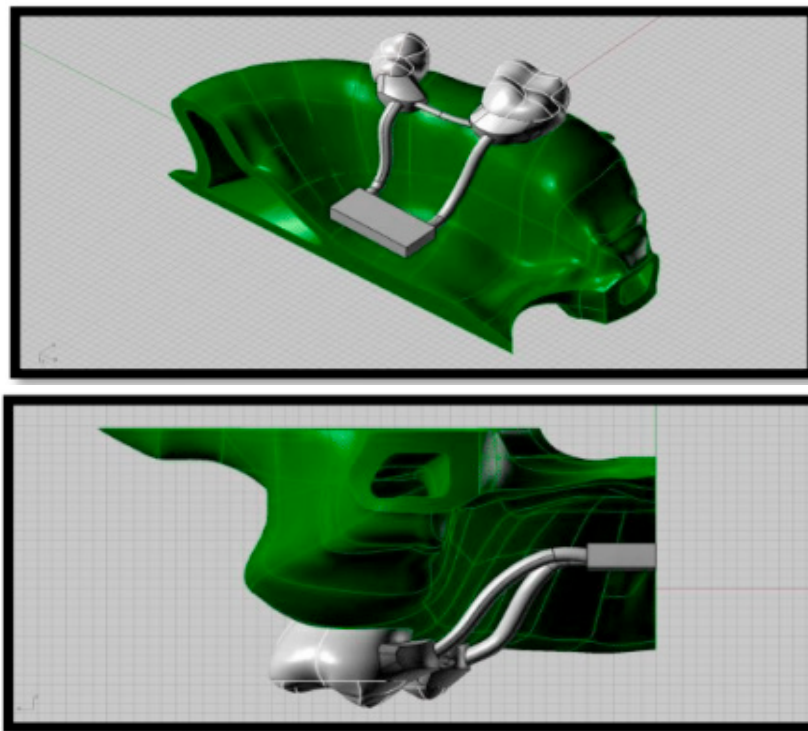


Figura 3 e 4 - Modelagem do aparelho de Hyrax

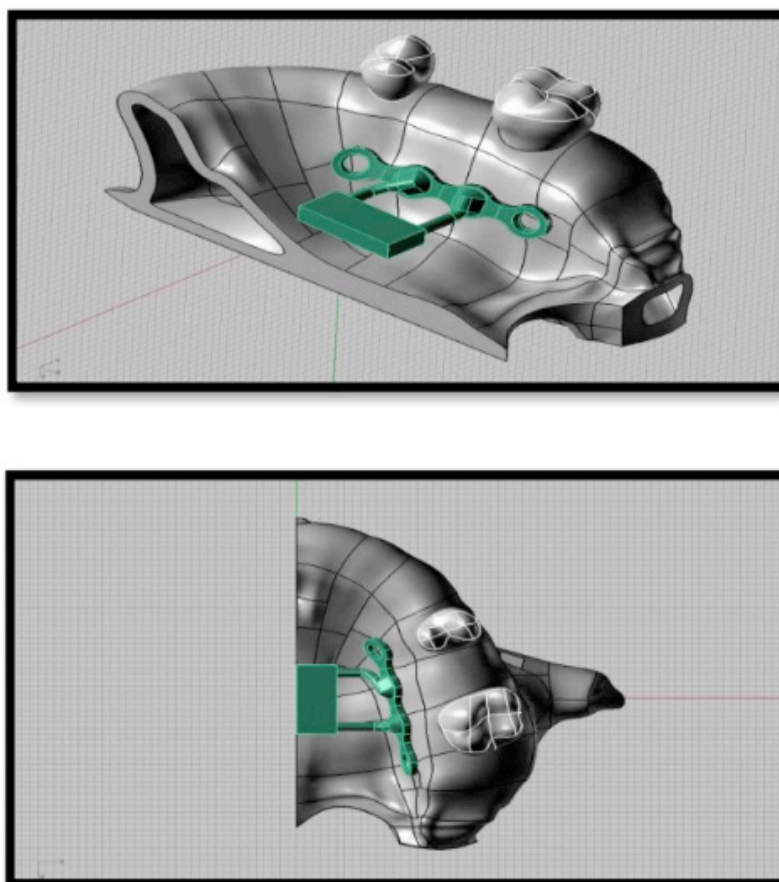


Figura 5 e 6 - Modelagem do aparelho de Battistetti

Foram realizadas as osteotomias Le Fort I, sagital mediana e a separação da placa pterigoide.

Foi promovida a abertura de 1mm (0,5mm para cada lado) no torno central de ambos os dispositivos. Nenhum tipo de contato foi aplicado nas regiões onde foram realizadas as osteotomias, as quais puderam se mover livremente sem fricção ou contato, limitadas somente pelo espaço promovido de 1mm.

As forças resultantes foram avaliadas graficamente através do software Ansys Workbench V.14.5. A análise quantitativa foi realizada considerando-se a carga realizada pelo modelo no deslocamento preconizado.

Propriedades para osso com o módulo de isotropia de Young de 17.500 Mpa, com valores de Poisson de 0,3.

Propriedades para a placa de aço foram fornecidas pelos fabricantes, com um módulo de isotropia de Young de 210.000 MPa e proporções de Poisson 0,35.

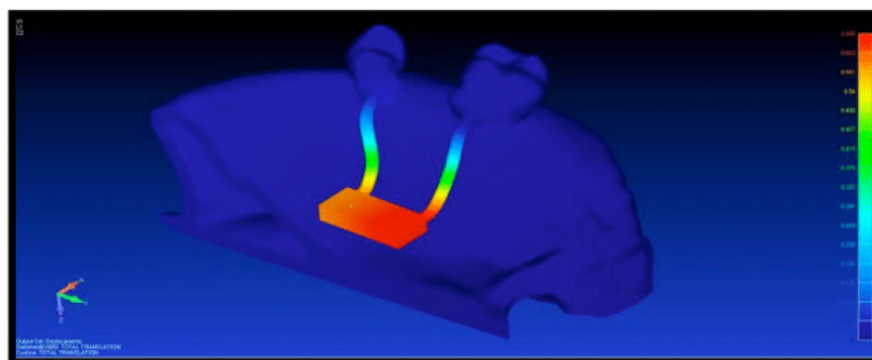
A estabilidade de um estado de estresse tridimensional (3D) foi avaliada de acordo com a hipótese de estresse de “Tensão máxima principal”, que mede a eficácia geral de estresse em um material. A reação de estresse interno foi medida pelos valores de tensão de Von Mises. Todos os valores de tensão são dados em MPa (N/mm<sup>2</sup>). Uma escala de cores com 32 valores de tensão serve para avaliar a distribuição quantitativamente.

## 5 | RESULTADOS

### 5.1 Análise de Deslocamento

O deslocamento é maior nas áreas em vermelho, e praticamente nulo nas áreas em azul escuro. Áreas com deslocamento intermediário (verde, amarelo, laranja) são representadas pelas cores sendo o limite o vermelho e o azul escuro.

No Grupo 1, somente expansor atingiu o deslocamento total e ocorreu movimentação dos braços conectores. O deslocamento ósseo nesse modelo foi nulo. (Figuras 7, 8 e 9).



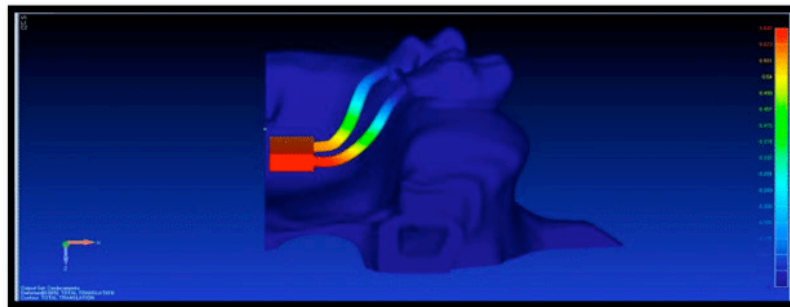
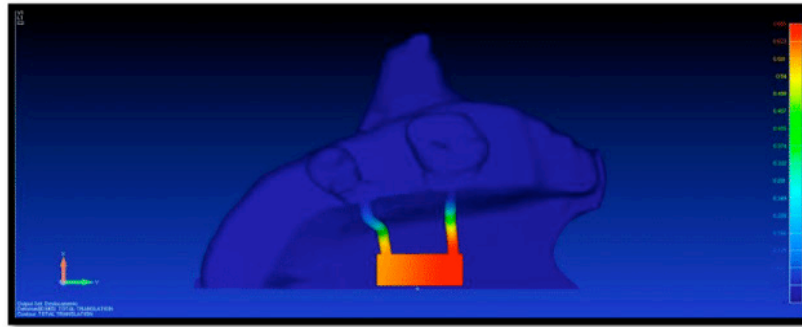
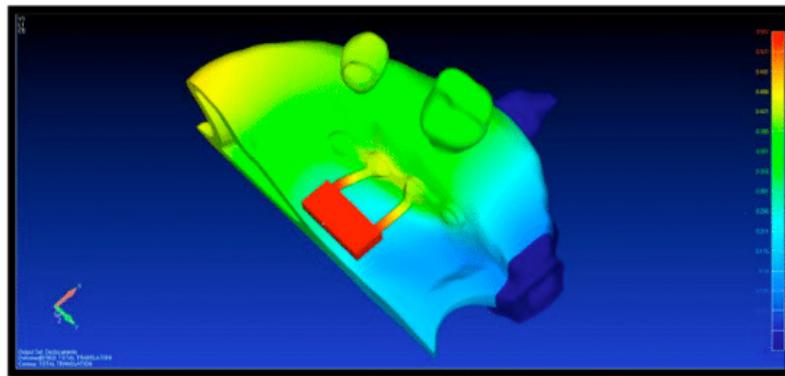


Figura 7, 8 e 9 Deslocamento promovido pelo aparelho de Hyrax

No Grupo 2, observa-se deslocamento ósseo maior na região anterior (0,44mm) e decresce em direção a região posterior (0,21mm). A região dental sofre um deslocamento intermediário entre 0,16mm à 0,39mm, sendo maior na região de pré-molar (figuras 10, 11 e 12).



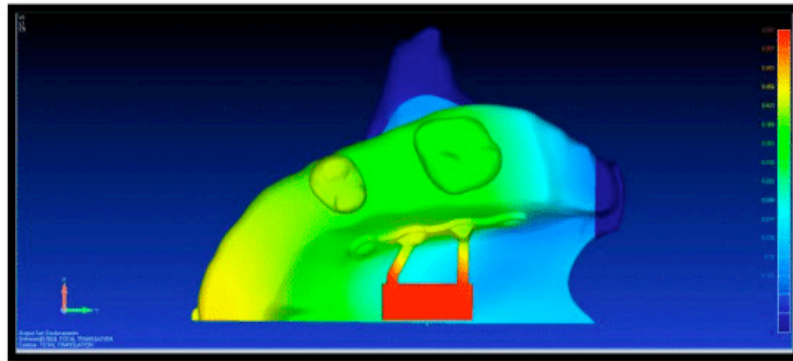
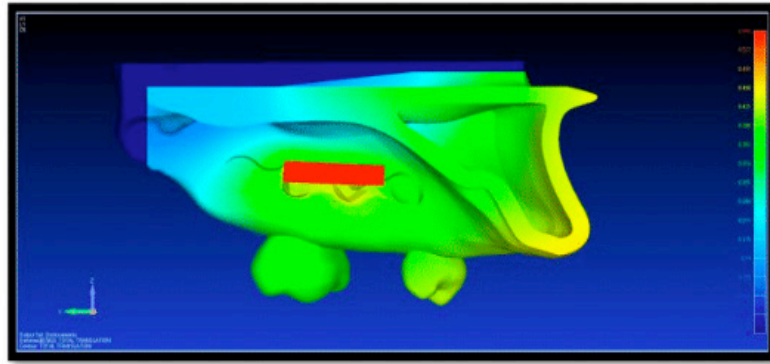


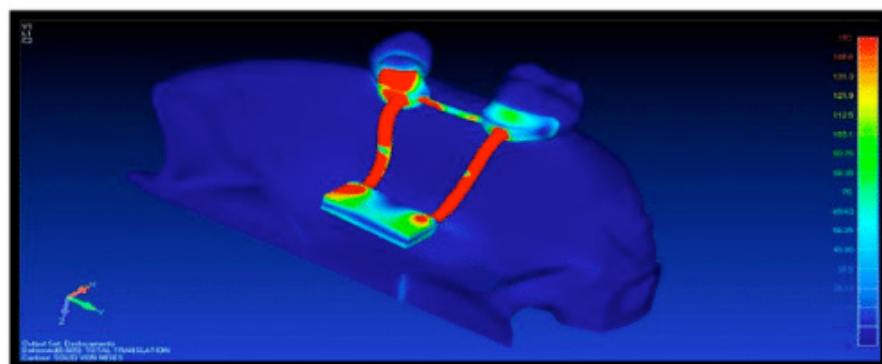
Figura 10, 11 e 12 - Deslocamento promovido pelo aparelho de Battistetti

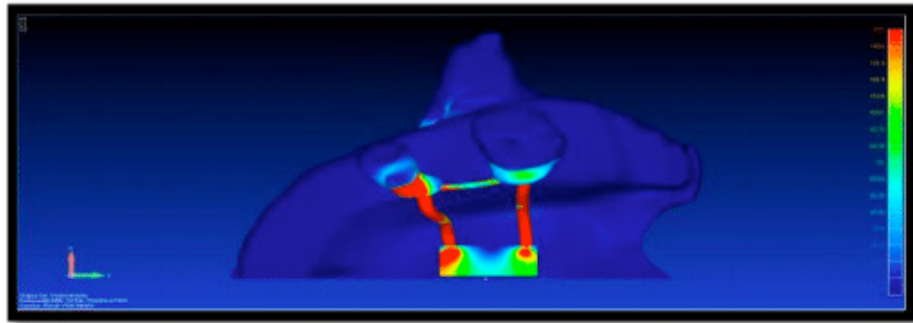
## 5.2 Análise da Tensão de Von Mises

Os valores de Tensão de Von Mises são mostrados nas figuras 13, 14, 15.

No grupo 1, observam-se grandes valores (150Mpa) nos braços conectores do aparelho e na região do encontro com os dentes, especialmente primeiro pré-molar.

No grupo 2, também se observam valores maiores nos braços conectores do aparelho, na região onde há o contato da placa com o osso e na porção mais superior da maxila.





Figuras 13 e 14 - Valores de Von Mises para o aparelho de Hyrax

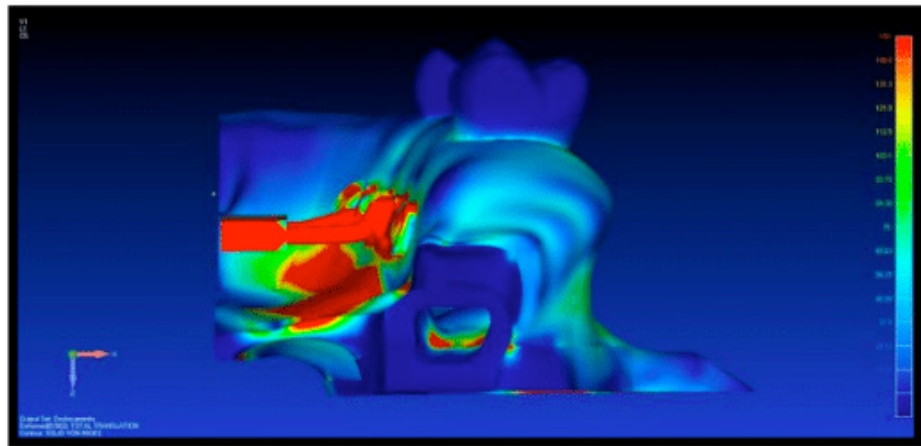


Figura 15 - Valores de Von Mises para o aparelho de Battistetti

### 5.3 Análise da Tensão Máxima

O grupo 1 apresenta valores maiores na face de contato dental, especialmente no primeiro pré-molar. Observam-se também valores menores na porção superior palatal da maxila (figura 16).

O grupo 2 evidencia maiores valores de tensão máxima na parte mais superior palatal da maxila e se dissipa para o interior do seio maxilar. Valores intermediários são encontrados na região da tuberosidade da maxila e vestibular do osso alveolar (figuras 17 e 18).

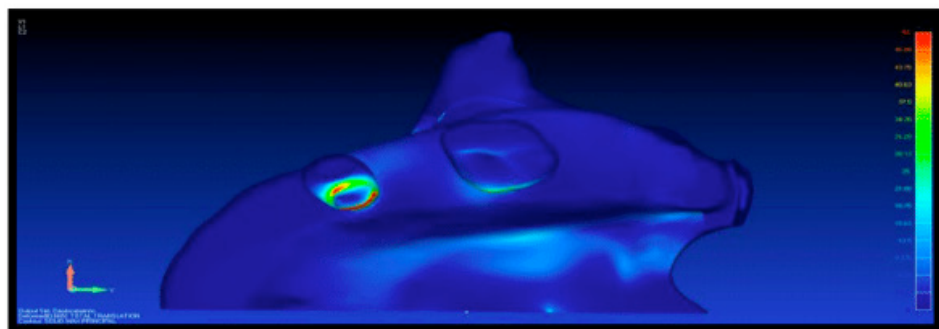
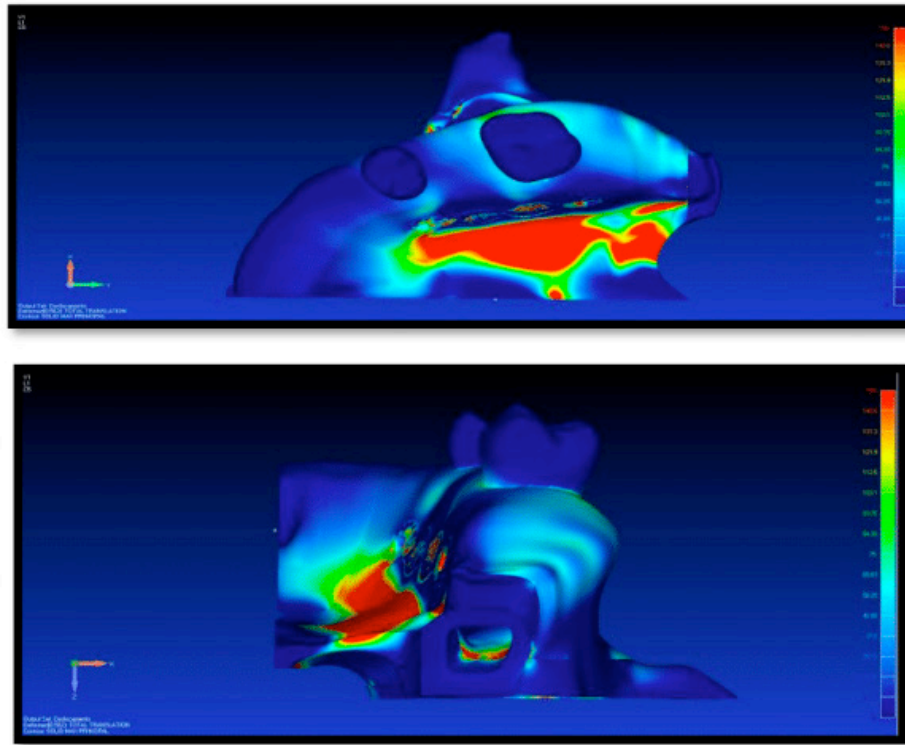


Figura 16 - Tensão máxima aparelho de Hyrax



Figuras 17 e 18 - Tensão máxima aparelho de Battistetti

## 6 | DISCUSSÃO

O objetivo do método de estudo por elementos finitos é dividir as estruturas em pequenos fragmentos que são conhecidos por “elementos finitos” (LOTTI,2006). As forças aplicadas no expansor são transmitidas para os dentes, osso do palato duro e estruturas adjacentes e o método de análise por elementos finitos consegue dimensionar essa tensão (BOYOR,2008).

Existem vários tipos de técnicas e dispositivos utilizados para ERMAC e as variações nos modelos de osteotomias mudam o nível de dissipação do estresse promovido (WOODS, 1997; ASSIS,2014). O que se procura é uma técnica que apresente um equilíbrio entre o máximo de mobilidade da maxila e uma cirurgia minimamente invasiva para evitar complicações. Considera-se a osteotomia Le Fort I associada à liberação da placa pterigoide e osteotomia sagital mediana a melhor maneira para a separação da sutura intermaxilar, por promover uma menor área de retenção óssea (PEREIRA, 2010).

Diversos tipos de aparelhos são descritos para auxiliar a separação da sutura palatina mediana após a cirurgia, porém muitos deles são inviáveis em virtude do alto custo (BATTISTETTI, 2010). Por esse motivo, esse estudo avaliou a distribuição de forças do aparelho de Hyrax e do aparelho de Battistetti.

Não existe um consenso no protocolo de ativação dos aparelhos disjuntores. Há relatos de taxa de distração de 0,33mm à 1mm ao dia, e a maioria dos estudos relata um período de latência (antes do início da ativação) de 7 dias, porém períodos de 1 e

2 dias foram reportados também (SCOLOZZI,2007; TAUSCHEE,2007). O sistema de ativação do aparelho disjuntor utilizado no estudo foi de 1mm tanto para o dispositivo dentossuportado, como para o osseossuportado, corroborando com os estudos de Ilizarov que afirmam que a formação de osso de melhor qualidade e com melhores resultados para tecidos moles (periósteo, vasos, nervos e músculos) se dá através de quatro ativações diárias de 0,25mm cada uma (ILIZAROV,1989).

A análise de deslocamento mostrou, nos grupos 1 e 2 respectivamente, deslocamento da região anterior nulo e de 0,44mm, e o deslocamento da região posterior se deu apenas no grupo 2, sendo ele de 0,21mm. Isso sugere uma maior abertura na região anterior e uma menor abertura na região posterior, promovendo um padrão de abertura em forma de “V”, concordando com achados reportados em outros estudos, que apresentaram abertura assimétrica (ASSIS, 2014; KOUDSTAAL,2006). O deslocamento dental acompanha o deslocamento da maxila no Grupo 2, sendo ele de maior intensidade na região anterior.

Com o uso do aparelho osseossuportado, o padrão de abertura foi em forma de “V”, em virtude de o posicionamento do disjuntor ser na região dos pré-molares. De acordo com Verstraaten o posicionamento do dispositivo na região de molares faz com que a abertura seja mais paralela.

Os resultados de tensão de Von Mises apresentam as principais áreas onde há concentração de forças nos dispositivos estudados.

Em ambos os grupos há uma grande concentração de forças nos braços conectores do aparelho. No grupo 1, existe ainda um acúmulo de forças na região de pré-molar, já no grupo 2, a força se encontra principalmente na área de transição dentre braço conector e placa. Os valores apresentados nos dois grupos sugerem uma sobrecarga dos dispositivos, podendo levar a fratura dos mesmos.

Os resultados das análises de tensão máxima principal definem as principais áreas de tração e compressão das estruturas que foram estudadas. No grupo 1, maiores valores de força se acumulam na região dental, especialmente na região de pré-molar, força essa que pode justificar a vestibularização dental e reabsorção radicular relatadas nos trabalhos nos quais foram usados aparelhos dentossuportados (RAMIERI,2005; CORTESE,2009). No grupo 2, há uma distribuição das forças de uma forma mais homogênea, sendo os valores mais altos encontrados na região mais superior do palato duro, dissipando-se para a região de osso alveolar, favorecendo a separação da sutura intermaxilar sem comprometimento dental.

Recidivas não são mencionadas como um sério fator a ser considerado no planejamento do caso, porém alguns autores recomendam uma sobrecorreção de 0,5 a 2mm quando usados aparelhos dentossuportados, pelo fato de poderem provocar vestibularização dental (CORTESE,2009). Nos casos nos quais são usados aparelhos osseossuportados, não há a necessidade dessa sobrecorreção pois não há transmissão de forças para os dentes (PEREIRA,2010; KOUDSTAAL,2005). O período de estabilização varia entre 3 a 6 meses para que haja consolidação da sutura



intermaxilar.

## 7 | CONCLUSÃO

O aparelho de Battistetti apresentou ótima transmissão de forças diretamente à maxila sem comprometimento às estruturas dentais.

O aparelho de Hyrax recebe uma grande carga nos braços conectores quando é ativado, podendo essa carga levar a fratura do dispositivo, além de transmitir força aos elementos dentais.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, Diogo Souza Ferreira Rubim et al. **Finite element analysis after SARPE.** J Oral Maxillofac Surg 2014; 72:167.

BATTISTETTI, Guilherme Degani et al. **Nova proposta de expansor maxilar com ancoragem óssea: relato de caso clínico.** Dental Press. 2010; 10: 55-65.

BAYS, Robert; GRECO Joan. **Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long term stability.** J Oral Maxillofac Surg 1992; 50: 110–113.

BELL, William Henry; EPKER Bruce. **Surgical-orthodontic expansion of the maxilla.** Am J Orthod. 1976; 70: 517–528.

BETTS Norman J et al. **Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency.** Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 1995; 10: 75-96.

BOYOR, A.; GEIGER, M.; HOHMANN, A. et al: **Stress distribution and displacement analysis during an intermaxillary disjunction—A threedimensional FEM study of a human skull.** J Biomech. 2008; 41:376.

CORTESE, A.; SAVASTANO, G.; SAVASTANO, M.; SPAGNUOL, G.; PAPA, F. **New Technique: Le Fort I Osteotomy for Maxillary Advancement and Palatal Distraction in 1 Stage** J Oral Maxillofac Surg. 2009; 67: 223-228.

DEEB, W. et al. **Changes in nasal volume after surgically assisted bone-borne rapid maxillary expansion.** Am J Orthod Dentofac Orthop. 2010; 137: 782-789.

GÜNBAY, M.T.; et al. **Borne Distractor: Clinical Observations and dental and skeletal changes** J Oral Maxillofac Surg. 2008; 66: 2503-2514.

HAAS, A.J. **Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics.** Am J Orthod. 1970; 57: 219–255.

HAAS, A.J. **Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture.** Angle Orthod 1961; 2: 73-90.

HAN, U.A.; KIM, Y.; PARK, J.U. **Three-dimensional finite element analysis of stress distribution and displacement of the maxilla following surgically assisted rapid maxillary expansion .** J Cranio-Maxillofac Surg. 2009; 37: 145-154.

IIDA, S.; HARAGUCHI, S.; AIKAWA, T.; YASHIRO, K.; OKURA, M.; KOGO, M. **Conventional bone-anchored palatal distractor using an palatal expander for the transverse maxillary distraction osteogenesis: technical note.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 105: 8-11.

ILIZAROV, G.A. **The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II. The influence of rate and frequency of distraction.** Clinical Orthopaedics and Related Research 1989; 263: 249–285.

KOUDSTAAL, M.J et al. **Surgically assisted maxillary expansion (SARME). A review of the literature.** Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2005; 34: 709–714.

KOUDSTAAL, M.J.; POORT, L.J.; VAN DER WAL, K.G.H.; WOLVIUS, E.B.; PRAHL-ANDERSEN, B.; SCHULTEN, A.J.M. **Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature.** Int J Oral Maxillofac Surg. 2005; 34: 709–714.

KOUDSTAAL, M.J.; VAN DER WAL, K.G.; WOLVIUS, E.B. **Experience with the trans palatal distractor in congenital deformities.** Mund Kiefer Gesichtschir 2006; 10: 331-334.

LOTTI, R.S.; MACHADO, A.W.; MAZZIEIRO, E.T.; et al. **Applicability of finite element method.** Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 2006; 11:35

MOMMAERTS, M.Y. **Transpalatal distraction as a method of maxillary expansion.** British J. Oral and Maxillofac Surg. 1999; 37: 268–272.

PALEY, D. **Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique.** Clin Orthop. 1990; 8: 81–104.

PEKTAS, Z.O.; KIRCELLI, B.H.; CILASUN, U. **Modified Osteotomy to Manage Anterior Constriction With Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion** J Oral Maxillofac Surg 2008; 66: 1538-1541

PEREIRA, M.D.; PRADO, G.P.; ABRAMOFF, M.M.F.; ALOISE, A.C.; FERREIRA, L.M. **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: 41-45.

PEREIRA, M.D.; PRADO, G.P.R.; ABRAMOFF, M.M.F. **Classification of midpalatal suture opening after surgically assisted maxillary expansion using computed tomography.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2010; 110: 41.

RAMIERI, G.A.; SPADA, M.C.; MUSTA, M.; BIANCHI, S.D.; 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: 357–363.

REINBACHER, E.; WALLNER, J.; PAU, M.; FEICHTINGER, M.; KARCHER, H.; QUEHENBERGER, F.; ZEMANN, W. **Surgically assisted rapid maxillary expansion : feasibility of not releasing the nasal septum.** Int. J. Oral Maxillofac Surg. 2013; 42: 321–325.

SCOLOZZI, P.; VERDEJA, R.; HERZOG, G.; JAQUES, B. **Maxillary expansion using transpalatal distraction in patients with unilateral cleft lip and palate.** Plast Reconstr Surg 2007; 119: 2200-2205

SEEBERGER, R.; et al. **Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates** J Cranio-Maxillo-Facial Surg. 2010; 38: 175-178.

TAUSCHE, E.; HANSEN, L.; HIETSCHOLD, V.; LAGRAVERE, M.O.; HARZER, W. **Threedimensional evaluation of surgically assisted implant bone-borne rapid maxillary expansion: a pilot study.**

Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131: 92-99.

VANDERSEA, B.A.; RUVO, A.T.; FROST, D.E. **Maxillary Transverse Deficiency Surgical Alternatives to Management** - Oral Maxillofac Surg Clin N Am. 2007; 19: 351–368.

VEERSTRATEN, J.; et al. **A systematic review of the effects of bone-borne surgical assisted rapid maxillary expansion.** J Cranio Maxillofac Surg 2010; 38: 166-174.

WOODS, M.; WISENFELD, D.; PROBERT, T. **Surgically-assisted maxillary expansion.** Aust Dent J 1997; 42:38.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-226-5



9 788572 472265