ANNELISE NAZARETH CUNHA RIBEIRO

Estudo tomográfico da região do *Shelf* mandibular em diferentes tipos faciais

São Paulo
2018

ANNELISE NAZARETH CUNHA RIBEIRO

Estudo tomográfico da região do *Shelf* mandibular em diferentes tipos faciais

Versão Corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. João Batista de Paiva

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Ribeiro, Annelise Nazareth Cunha.
Estudo tomográfico da região do *Shelf* mandibular em diferentes tipos faciais /
Annelise Nazareth Cunha Ribeiro; orientador João Batista de Paiva. -- São Paulo,
2018.

121p. : tab., fig., ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área
de Concentração: Ortodontia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São
Paulo.

Versão corrigida

1. Ortodontia. 2. Ancoragem ortodôntica. 3. Tomografia Computadorizada por
feixe cônico. 4. Facial. I. Paiva, João Batista de. II. Título.

Ribeiro ANC. Estudo tomográfico da região do *Shelf* mandibular em diferentes tipos faciais. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Aprovado em: 14 / 09 /2018

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). José Rino Neto

Instituição: Faculdade de Odontologia da USP Julgamento: Aprovado

Prof(a). Dr(a). Jorge Abrão

Instituição: Faculdade de Odontologia da USP Julgamento: Aprovado

Prof(a). Dr(a). Weber Ursi

Instituição: Faculdade de Odontologia da UNESP Julgamento: Aprovado

À minha amada família, Ophir e Raphael, por serem meu alicerce, pela compreensão e por apoiar e acreditar em mim. Ophir, seu companheirismo, dedicação e amor, que sempre demonstrou nos 21 anos que estamos juntos, foram fundamentais neste período! Raphael, obrigada por, mesmo sem saber, ter completado nossa família trazendo ainda mais amor e união. Amo-os!

Aos meus pais, Ilvece e Amélia que são a minha base, que me trouxeram a este mundo e são minha inspiração de amor, companheirismo, ética e moral. Obrigada por sempre me incentivarem a trilhar meu caminho com muita perseverança, fé e dignidade. Vocês são exemplos para mim!

A minha irmã Bethânia e sua família, Emerson, Ayla e Laísa, por serem parte da minha base familiar sólida e por sempre me incentivar e torcer por minhas conquistas. Irmã, você é um exemplo para mim de força, determinação e superação de obstáculos!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof Dr. João Batista de Paiva pela orientação neste estudo e pela orientação desde o meu ingresso nesta Universidade há 15 anos.

Deus coloca pessoas no nosso caminho para nos orientar e ajudar no percurso de nossa vida e tenho certeza que o senhor foi uma pessoa escolhida de forma especial para me guiar na minha formação ortodôntica nesta casa que já considero minha também. Seu acolhimento foi fundamental desde o início e em todas as fases da minha vida profissional e acadêmica e me incentivou a seguir nos cursos de pós graduação.

Obrigada por todos os conselhos que levarei por toda minha vida profissional!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. José Rino Neto que desde o início de minha formação me acolheu, ajudou, incentivou e teve uma participação especial no meu desenvolvimento profissional. Parabéns pela sua dedicação e brilhantismo no exercício da profissão que são um incentivo e uma meta na minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por me capacitar intelectualmente e me sustentar emocionalmente e materialmente durante toda a minha vida. Agradeço a Ele pelas grandes oportunidades que tive nesta importante Universidade durante os últimos 15 anos e pela chance de conhecer, conviver e aprender com grandes pessoas.

Aos meus sogros, Ophir e Zélia, e família que sempre me acolheram com muito amor e por sempre incentivarem a mim e ao Ophir a conquistarmos nossos objetivos.

Os amados amigos Erica, Geraldo Henrique, Henrique e Esther pela amizade e acolhimento aqui em São Paulo. Vocês são parte fundamental nesta conquista!

Aos meus colegas de trabalho no CEO – Viegas pela amizade, incentivo e compreensão sempre. Obrigada à minha gerente, Cláudia Brito, por permitir alterações no meu horário de trabalho para eu pudesse comparecer nas atividades da pós-graduação e por concordar com minha licença durante 2 anos e me acolher novamente com tanto carinho e apoio.

À minha amiga Cassia Reale por sempre me e por abrir as portas do seu consultório para que eu pudesse exercer nossa tão querida profissão.

Aos professores da Disciplina de Ortodontia, Prof. Dr. André Tortamano, Profa. Dra. Gladys Cristina Domiguez-Morea, Prof. Dr. João Batista de Paiva, Prof. Dr. Jorge Abrão, Prof. Dr. José Rino Neto, Profa. Dra. Lylian Kazumi Kanashiro, Profa. Dra. Solange Mongelli de Fantini, pelo acolhimento neste departamento e pelas contribuições à minha formação profissional e acadêmica desde o início da minha vida profissional.

Ao Prof. Dr. José Rino Neto por permitir a utilização das imagens tomográficas dos pacientes da Clínica de Preparo ortodôntico para Cirurgia Ortognática, da qual tive o

imenso privilégio de fazer parte e aprender a excelência do atendimento prestado à comunidade.

Aos meus colegas e amigos que conheci no Programa de Pós-graduação: Helena Pereira da Silva, Liana Fatori, Michelle Sendyk, Ricardo Alves, Lucas Cardinal, Renata de Faria, Taiana Baldo, Simone Peixe, Tadeu Mendes Júnior, Felipe Tsujinaka, Danielle Linhares, Patrick Saraiva, Fabio Yanikian, Lilian Gaba, Almir Lima Júnior, Rafael Golghetto Domingos, Carolina Vivian, Caroline Dantas, Juliana Daia, Bruno Pasqua e Eloisa Soares Ueno pelo convívio sempre agradável nas disciplinas e clínica de graduação e pela constante troca de experiências! Ao Almir, agradeço o companheirismo e às muitas ajudas no desenvolvimento deste estudo!

Ao professor e agora amigo Honorio Cavaleiro Júnior pelo acolhimento no estágio na Clínica de Ortodontia Preventiva há 15 anos e pelo convívio sempre alegre. Obrigada por sempre me apoiar, ensinar e pela sua fiel amizade.

Aos queridos funcionários da Disciplina de Ortodontia Viviane Passiano, Edina Brito, Edilson Rodrigues e Ronaldo Carvalho pelo carinho, suporte e apoio em todos esses anos.

Às funcionárias da limpeza pelo bom humor e carinho diário e pelo cafezinho preparado com tanto carinho.

Às bibliotecárias Gauci Elaine Damasio Fidelis e Vânia Funaro pela presteza e capricho na formatação deste trabalho.

Ao Rogério Ruscitto do Prado pela análise estatística deste estudo.

Ao Prof. Dr. Cláudio Panutti pela importante contribuição e auxílio na elaboração e estruturação da amostra desta pesquisa.

À CAPES pela bolsa de Doutorado oferecida durante uma parte deste curso.

*“Pois o Senhor é quem dá sabedoria; de sua boca procedem o
conhecimento e o discernimento.”*

Provérbios 2:6

RESUMO

Ribeiro ANC. Estudo tomográfico da região do *Shelf* mandibular em diferentes tipos faciais [tese]. Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018. Versão Corrigida.

A ancoragem ortodôntica tem sido motivo de preocupação para os ortodontistas desde o início da prática ortodôntica. Os dispositivos transitórios de ancoragem esquelética (miniparafuso) definiram um novo conceito de ancoragem em Ortodontia. A colocação dos dispositivos em uma região extra-alveolar mandibular permite o uso de parafusos de maior diâmetro que podem ser inseridos paralelamente à inclinação axial de molares inferiores sem interferir com as raízes dos dentes que serão movimentados. Na literatura são descritos diferentes tipos faciais que diferem na predominância em relação ao padrão de crescimento facial vertical ou horizontal configurando conformações ósseas mandibulares distintas entre os tipos faciais. Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar se há diferença na espessura do osso vestibular na região do *shelf* mandibular entre os tipos faciais. Para este estudo retrospectivo foi selecionada uma amostra composta por 84 tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC) de indivíduos dos gêneros masculino e feminino, adultos, com idade entre 18 e 40 anos. As imagens foram avaliadas no software Dolphin® (versão 11.0, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA). As tomografias foram divididas em três grupos de acordo com o tipo facial, determinado por meio de reconstruções bidimensionais em norma lateral para realização do traçado da análise cefalométrica proposta por Bjork-Jarabak, sendo: 28 do tipo facial hiperdivergente (Grupo1), 28 do tipo facial neutro (Grupo 2) e 28 do tipo facial hipodivergente (Grupo 3). Para atender aos objetivos do estudo, as medidas foram realizadas nas seguintes regiões: 1- Vestibular da raiz mesial do primeiro molar inferior dos lados esquerdo e direito; 2 - Vestibular da raiz distal do primeiro molar inferior dos lados esquerdo e direito; 3 - Vestibular entre o primeiro e segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito; 4 - Vestibular da raiz mesial do segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito; 5 - Vestibular da raiz distal do segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito. As medidas foram realizadas a 3, 6 e 9 milímetros a partir da junção amelocementária

(JAC) dos primeiros e segundos molares, em direção apical, no corte axial, estendendo-se do ponto médio das raízes mesial e distal até a borda mais externa da cortical óssea alveolar adjacente. Os resultados mostraram que, com relação à idade e gênero, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. As medidas do Grupo 1 mostraram que na vestibular da raiz distal do 2º molar a 9mm da JAC apresentaram, em média, valores maiores de 5mm, sendo considerada possível de instalação de miniparafuso nesta região, em ambos os lados. No grupo 2 observou-se espaço suficiente para instalação de miniparafuso na vestibular da raiz distal do 2º molar a 6 mm e 9 mm da JAC. Para o Grupo 3 observou-se medidas acima de 5 mm na vestibular da raiz mesial dos segundos molares a 9 mm da JAC e na vestibular da raiz distal a 6 mm e 9 mm da JAC. Baseados nos resultados obtidos, consideramos que existe uma diferença de espessura entre os tipos faciais e que este fator deve ser considerado durante o planejamento para instalação de miniparafusos de ancoragem ortodôntica, no entanto para todos os grupos a região mais adequada é na vestibular da raiz distal dos segundos molares inferiores.

Palavras-chave: Ortodontia. Ancoragem extra-alveolar. Miniparafuso. *Shelf* Mandibular. Tipo Facial. Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico. Espessura alveolar.

ABSTRACT

Ribeiro ANC. Tomographic study of the mandibular buccal Shelf on different facial types [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018. Versão Corrigida.

Orthodontic anchorage has been of concern to orthodontists since the beginning of orthodontic practice. The transitory anchorage devices (miniscrew) have defined a new concept of anchorage in Orthodontics. Placement of the devices in a mandibular extra alveolar region allows the use of larger diameter screws that can be inserted parallel to the axial inclination of lower molars without interfering with the roots of the teeth that will be moved. The literature describes different facial types that differ in the predominance in relation to the vertical or horizontal facial growth pattern, configuring different mandibular bone conformations between the facial types. Thus, the objective of this study is to evaluate if there is difference in the thickness of the buccal bone in the MBS region between the facial types. For this retrospective study, a sample composed of 84 Cone Beam Computed Tomography (CBCT) of males and females adults, aged between 18 and 40 years, was selected. The images were evaluated in Dolphin® software (version 11.0, Dolphin Imaging and Manegement Solutions, Chatsworth, CA - USA). CT scans were divided into three groups according to the facial type, pre-determined by two-dimensional reconstructions in lateral norm for tracing cephalometric analysis proposed for Bjork-Jarabak's: 28 of the hyperdivergent facial type (Group 1), 28 of the neutral facial type (Group 2) and 28 of the hypodivergent facial type (Group 3). To respond the objectives of the study, the measurements were performed in the following regions: 1- Mesial root vestibular of the first lower molar of the left and right sides; 2 - Vestibular of the distal root of the first lower molar of the left and right sides; 3 - Vestibular between the first and second lower molars of the left and right sides; 4 - Vestibular mesial root of the second lower molar of the left and right sides; 5 - Vestibular of the distal root of the second lower molar of the left and right sides. Measurements were made at 3, 6 and 9 millimeters from the amelocemental junction of the first and second molars, apically in the axial cut, extending from the midpoint of the mesial and distal roots to the external border of the alveolar cortical bone adjacent. The results showed that, regarding age and

gender, there was no significant statistical difference between the groups. The measurements of Group 1 showed that in the distal root of the 2nd molar to 9mm of the JAC presented, in average, values greater than 5mm, being considered possible of insertion of miniscrew in this region, in both sides. In group 2, sufficient space was observed for the installation of a miniscrew in the distal root of the 2nd molar to 6 mm and 9 mm of the JAC. For Group 3, measurements above 5 mm in the mesial root of the 2nd molars were observed at 9 mm from the JAC and in the distal root of 2nd to 6 mm and 9 mm of the JAC. Based on the results obtained, we consider that there is a difference in thickness between the facial types and that this factor should be considered during the planning for installation of orthodontic miniscrew, whereas for all groups the most suitable region is the vestibular of the distal root of second molars.

Keywords: Orthodontics. Extra-alveolar anchorage. Miniscrew. Mandibular Buccal shelf. Facial type. Cone Beam Computed Tomography. Alveolar thickness.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1 - Imagem representativa de um miniparafuso de ancoragem ortodôntica e as partes que o compõem 37
- Figura 2.2 - Locais de instalação de miniparafusos na maxila: A – Espinha nasal anterior; B – Palato; C – Crista infrazigomática (Melsen, 2005). 41
- Figura 2.3 - Locais de instalação de miniparafusos na mandíbula: A – Região retromolar; B – Processo alveolar; C – Sínfise (Melsen, 2005) 41
- Figura 2.4 - Esquema ilustrando instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica em região extra-alveolar (*shelf* mandibular) (Almeida, 2018). 42
- Figura 2.5 - Ilustrações esquemáticas (A-C) e radiografias dentárias (D-F) das classificações de categoria. A e D, Parafuso absolutamente separado da raiz; B e E, ápice do parafuso parecia tocar a lâmina dura; C e F, corpo da lâmina dura sobreposta (Kuroda, 2007)..... 48
- Figura 2.6 - A: Reconstrução volumétrica dos 3 tipos faciais, face longa, equilibrada e curta (da esquerda para direita, respectivamente) avaliados e B: Visão transversal representativa da morfologia de cada tipo facial onde se observa distâncias transversais mandibulares mais reduzidas nos pacientes hiperdivergentes quando comparado com pacintes neutros e hipodivergentes (Swasty et al, 2011)..... 55
- Figura 4.1 - Traçado cefalométrico de Bjork-Jarabak para determinação do tipo facial. 66
- Figura 4.2 - Imagem do equipamento I-CAT® (I-CAT® Cone Beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hartefield, USA) 67
- Figura 4.3 - Imagem do equipamento Planmeca ProMax 3D Max (Planmeca OY, Helsinki, Finlândia)..... 68
- Figura 4.4 - Software Dolphin 3D, versão 11.9 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA - EUA). 69

Figura 4.5 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano frontal.....	71
Figura 4.6 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano lateral.....	71
Figura 4.7 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano axial.	72
Figura 4.8 - Obtenção da Imagem Bidimensional lateral para realização do traçado cefalométrico.	73
Figura 4.9 - Identificação dos pontos necessários para realização do cefalograma proposto por Bjork-Jarabak	74
Figura 4.10 - Cefalograma de Bjork-Jarabak obtido após a identificação e marcação dos pontos cefalométricos.	74
Figura 4.11 - Ângulo Goníaco: formado pela intersecção das linhas Ar-Go' e Go'-Me. Apresenta como norma $130^{\circ} (\pm 7^{\circ})$, sendo que valores aumentados estão associados a indivíduos de face Hiperdivergente e valores diminuídos a indivíduos de face Hipodivergente.	76
Figura 4.12 - Somatória: soma dos valores dos ângulos Sela (S-N.S-Ar.), Articular (S-Ar.Ar-Go') e Goníaco (Ar-Go'.Go'-Me): Apresenta como norma $396^{\circ} (\pm 6)$, sendo que valores aumentados estão associados a indivíduos de face Hiperdivergente e valores diminuídos a indivíduos de face Hipodivergente	77
Figura 4.13 - Índice ou porcentagem de Jarabak: relaciona a Altura Facial Posterior (S-Go) com Altura Facial Anterior (N-Me). Para o cálculo é utilizada a seguinte fórmula: AFP: AFA x 100. Apresenta como norma para pacientes com crescimento Neutro entre 59 – 63%.....	78
Figura 4.14 - Esferas rotacionais de crescimento que indicam o tipo facial de acordo com o índice (porcentagem) de Bjork-Jarabak.....	78
Figura 4.15 - Imagens tomograficas representativas dos tipos faciais. A – Tipo facial Hipodivergente; B – Tipofacial Neutro; C – Tipo facial Hiperdivergente	79
Figura 4.16 - Imagem do <i>software</i> Dolphin 3D na opção de visualização dos cortes axial, coronal, sagital e crânio 3D simultaneamente	80

Figura 4.17 - Ampliação do corte sagital para identificação da junção amelocementária do primeiro molar inferior esquerdo.....	81
Figura 4.18 - Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 3 mm.....	82
Figura 4.19 - Ampliação do corte axial em 3 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas	82
Figura 4.20 - Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 6 mm.....	83
Figura 4.21 - Ampliação do corte axial em 6 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas.	83
Figura 4.22 - Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 9 mm.....	84
Figura 4.23 - Ampliação do corte axial em 9 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas	84
Figura 4.24 - Demarcação da região mais anterior das raízes distal do primeiro molar e mesial do segundo molar.	85
Figura 4.25 - Mensuração da região entre o primeiro e segundo molar inferior.....	85

LISTA DE TABELAS

- Tabela 5.1- Idades médias e desvio padrão das idades dos pacientes dos grupos 1, 2 e 3 87
- Tabela 5.2 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 1 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm sendo consideradas adequadas para instalação de miniparafuso..... 89
- Tabela 5.3 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 2 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm sendo consideradas adequadas para instalação de miniparafuso..... 90
- Tabela 5.4 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 3 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm sendo consideradas adequadas para instalação de miniparafuso..... 91
- Tabela 5.5 - Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 1. Houve apenas uma correlação estatisticamente significativa dentre todas as avaliadas ($p = 0,016$), que foi uma correlação direta entre a soma do ângulo Jabarak e a espessura na distal do 1º molar direito em 3mm ($r = 0,451$)..... 92
- Tabela 5.6 - Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 2. Não houve correlação estatisticamente significativa em nenhuma das medidas avaliadas..... 94
- Tabela 5.7 - Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 3. Não houve correlação estatisticamente significativa em nenhuma das medidas avaliadas..... 95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimenssional
AP	Auto-perfutante
AR	Autorosqueante
ATM	Articulação temporo mandibular
DAT	Dispositivo de Ancoragem Temporária
cm	Centímetros
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
DP	Desvio padrão
g	Gramas
IR	Inter-radicular
JAC	Junção amelocementária
kVp	Quilovoltagem Pico
mAs	Miliamperagem por segundo
MBS	<i>Mandibular buccal shelf</i>
mm	milímetros
N	Número da amostra
N	Newton
TCFC	Tomografia Computadorizada por Feixe Conico
PNC	Posição natural da cabeça
Voxel	<i>Volume Element</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	29
2.	REVISÃO DA LITERATURA	33
2.1	ANCORAGEM ESQUELÉTICA.....	33
2.1.1	Histórico.....	33
2.1.2	Tipos de miniparafusos de ancoragem ortodôntica.....	37
2.1.3	Locais de instalação dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica.....	39
2.1.2	Estabilidade e retenção dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica.....	44
2.2	TIPOFACIAL X ESPESSURA ALVEOLAR.....	52
2.3	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO.....	57
2.3.1	Histórico e aplicações.....	58
2.3.2	Mensuração da espessura óssea alveolar.....	60
3	PROPOSIÇÃO.....	63
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	65
4.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	65
4.2	MATERIAL.....	66
4.2.1	Material para obtenção das TCFC.....	67
4.2.2	Material para mensuração das variáveis estudadas.....	68
4.3	MÉTODOS.....	69
4.3.1	Métodos para obtenção das TCFC.....	69
4.3.2	Orientação da imagem no programa de visualização de imagens para obtenção de telerradiografia em norma lateral.....	70
4.3.3	Obtenção do traçado cefalométrico para análise de Bjork-Jarabak e determinação do tipo facial.....	73
4.3.4	Medidas nas imagens de TCFC.....	80

4.3.5	Análise estatística.....	86
5	RESULTADOS.....	87
6	DISCUSSÃO.....	100
6.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
7	CONCLUSÕES.....	107
	REFERÊNCIAS.....	109
	APÊNDICES.....	117
	ANEXOS.....	123

1 INTRODUÇÃO

A ancoragem ortodôntica tem sido motivo de preocupação para os ortodontistas desde o início da prática ortodôntica. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, sendo este um dos fatores determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos.

Diversos dispositivos de ancoragem estão descritos na literatura, como barra transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares, aparelho extrabucal, entre outros. Estes são dispositivos que permitem certo grau de movimentação da unidade de apoio ou são dependentes da colaboração do paciente. Desta forma, para o tratamento de más oclusões mais severas e que necessitem máxima ancoragem, a otimização de resultados pode ser conseguida com a utilização de dispositivos transitórios de ancoragem esquelética utilizados mais recentemente na mecânica ortodôntica (Araújo et al., 2006).

Estes dispositivos definiram um novo conceito de ancoragem em Ortodontia, a ancoragem absoluta, que é obtido devido à estabilidade da unidade de apoio frente à mecânica ortodôntica e tem participação nas várias etapas do tratamento. As cargas ortodônticas de natureza contínua, unidirecional e de baixa magnitude não são capazes de gerar atividade osteolítica na interface óssea do miniparafuso. Desta forma, a ausência de movimentação nestes dispositivos torna os tratamentos ortodônticos mais previsíveis, eficientes e aumentam as possibilidades mecânicas, além de reduzirem significativamente a colaboração dos pacientes (Liou et al., 2004; Araújo et al., 2006).

A ancoragem esquelética absoluta teve início com a utilização de implantes com finalidade protética, que, apesar de bastante eficientes, possuem restrições quanto a sua utilização devido ao tamanho e à complexidade cirúrgica para inserção e remoção quando não são utilizados como parte de uma reabilitação protética. Também as miniplacas de titânio, utilizadas para fixação cirúrgica, começaram a ser utilizadas com finalidade de ancoragem ortodôntica absoluta, no entanto possuem algumas limitações

quanto ao local e fixação, além de apresentarem maior morbidade devido à necessidade de realização de dois procedimentos cirúrgicos (instalação e remoção) e elevado custo (Uemori et al., 1999; Sakima et al., 2009). Na busca por um recurso de ancoragem esquelética mais simplificado percebeu-se que os parafusos para fixação cirúrgica, apesar de seu tamanho reduzido, possuíam resistência suficiente para suportar a maioria das forças ortodônticas. Porém esse tipo de parafuso apresentava dificuldade para acoplar acessórios ortodônticos na sua extremidade, além de não permitir boa acomodação dos tecidos moles adjacentes. Desta forma, foram desenvolvidos miniparafusos específicos para ortodontia que melhor se adequavam às características necessárias a este tipo de ancoragem.

Os miniparafusos interradiculares (IR) passaram a ser os mais utilizados para esse tipo de ancoragem. No entanto, são recursos que dificultam o movimento em massa no sentido sagital. Para resolver esse tipo de problema na mecânica ortodôntica surgiram os miniparafusos para serem instalados em região extra-alveolar (Chang et al., 2015).

Atualmente, há uma grande variedade de miniparafusos com relação ao diâmetro (1 a 3 mm) e ao comprimento (4 a 21 mm). As taxas de sucesso para os miniparafusos IR variam de 57% a 95%, com uma média de aproximadamente 84%. É comum o insucesso dos miniparafusos IR na região posterior mandibular, ocorrendo tipicamente nas primeiras semanas, de modo que a estabilidade primária é um fator de sucesso clínico. Procedimentos para aumentar a estabilidade primária incluem orifícios piloto de menor diâmetro em áreas com espessura óssea cortical aumentada e maior densidade e protocolo de autoperfuração. O tamanho e diâmetro do miniparafuso também estão diretamente relacionados à estabilidade, no entanto, o aumento do tamanho e diâmetro aumenta a probabilidade de injúrias radiculares (Nogueira et al., 2017).

Com o intuito de minimizar as taxas de perda dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica e facilitar mecânicas de movimentações dento-alveolares extensas, Chang et al. (2015) preconizaram o uso de dispositivos adaptados em regiões extra-alveolares posteriores da mandíbula, denominada de "*Mandibular buccal shelf*" (MBS). A colocação dos dispositivos em uma região extra-alveolar permite o uso de parafusos de maior diâmetro que podem

ser inseridos paralelamente à inclinação axial de molares sem interferir com as raízes dos dentes que serão movimentados. Estudos anteriores, realizados em pacientes asiáticos, demonstraram que, na região de MBS, a melhor localização para inserção dos miniparafusos seria na região entre primeiro e segundo molares inferiores. No entanto, na prática clínica verificou-se que em muitos pacientes esta localização, entre primeiros e segundos molares, não parece ser a melhor opção, isto é, não há espaço suficiente para instalação do parafuso ou a estabilidade primária não é satisfatória.

Na literatura são descritos diferentes tipos faciais que diferem na predominância em relação ao padrão de crescimento ósseo vertical ou horizontal resultando em diferentes tipos faciais, classificados em hipodivergente, neutro e hiperdivergente (Bjork, 1969).

Conhecendo-se as características distintas da morfologia dos três tipos diferentes de face e sendo a região do MBS frequentemente utilizada para instalação de miniparafuso extra-alveolar, realizamos este estudo para verificar se há diferença nessa região, em relação à espessura, nos diferentes tipos faciais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ANCORAGEM ESQUELÉTICA

O tratamento ortodôntico visa a correção das más oclusões e desproporções faciais causadas por discrepâncias dentárias e esqueléticas. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, sendo este um dos fatores determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos. A ancoragem esquelética ampliou as possibilidades terapêuticas por não permitir movimentação da unidade de apoio.

2.1.1 Histórico

A terceira lei de Newton descreve o resultado da interação entre duas forças: “Para toda ação (força) existirá uma reação (força) de mesma intensidade e direção, com sentidos opostos”. O tratamento ortodôntico acontece por meio de aplicação de força sobre os dentes para que haja movimentação dentária e consequente correção da maloclusão, sendo assim podemos considerar que, como reação à força aplicada sobre os dentes, haverá uma reação de igual direção e magnitude. Desta forma, para que não aconteça movimentação dentária indesejada, a ancoragem ortodôntica desempenha um papel importante na resistência às forças de reação durante o tratamento ortodôntico. Esta ancoragem pode ser oferecida pelos dentes do mesmo arco ou do arco oposto e também por dispositivos ortodônticos auxiliares (Shroff; Lindauer, 2011).

O conceito de ancoragem em ortodontia foi introduzido por Angle (1907) que tomou como referência o ponto de aplicação da força e apontou diversos tipos de ancoragem:

- Simples: em que um dente de estrutura semelhante ou maior é utilizado como ancoragem;
- Estática: onde um grupo de dentes unidos de forma rígida é utilizado como ancoragem;
- Recíproca: situação na qual dois ou mais dentes poderiam se movimentar uns contra os outros de forma recíproca.
- Intermaxilar: onde o arco antagonista é utilizado como ancoragem para movimentar um dente ou grupo de dentes;
- Extrabucal: este tipo de ancoragem utiliza uma tala extrabucal para resistir às forças de reação ao movimento dentário.

Rickets (1976) afirmou que independentemente do tipo de dente, todos podem se movimentar em qualquer direção com a adequada aplicação da força. Ressaltou também que a finalidade da ancoragem é evitar o deslocamento dos dentes que suportam as forças e promover o movimento de outro dente ou grupos de dentes para as posições desejadas. Esta poderá ser passiva ou ativa, quando passiva esta seria constituída pelo próprio dente e este estaria ancorado no osso alveolar por meio do ligamento periodontal. A resistência ao movimento ortodôntico dependeria do comprimento, número e volume das raízes. Já a ancoragem ativa é aquela gerada por dispositivos que visam evitar o deslocamento dos dentes de apoio e seria baseada na noção de reciprocidade dos elementos dentários. Também apontou que a ancoragem do molar inferior estaria relacionada diretamente com o tipo facial do indivíduo, podendo ser efetuada de três maneiras: ancoragem máxima, moderada e mínima.

Considerando os conceitos de ancoragem descritos por Angle (1907), diversos tipos de mecânicas e dispositivos foram desenvolvidos e estão descritos na literatura como degraus distais, barra transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares, aparelho extrabucal, entre outros, e são métodos eficientes durante a mecânica ortodôntica, no entanto, permitem algum grau de movimentação da unidade de apoio e/ou dependem da colaboração do paciente. Desta forma, para o tratamento de más oclusões mais severas e que necessitem máxima ancoragem, a otimização de resultados pode ser conseguida com a utilização de ancoragem esquelética (Araújo et al., 2006).

A ancoragem esquelética definiu um novo conceito em Ortodontia, a ancoragem absoluta e é obtida devido à incapacidade de movimentação da unidade de apoio durante a mecânica ortodôntica. A ancoragem absoluta se iniciou com a utilização de implantes com finalidade protética, que apesar de se mostrarem eficientes nesta função, possuem restrição na sua utilização devido ao tamanho e complexidade de instalação e remoção, quando são utilizados somente com função de ancoragem. A ancoragem por meio dos implantes osseointegráveis permite a potencialização de forças possibilitando movimentos específicos com a eliminação das reações adversas que ocorrem na ancoragem convencional e elimina o uso de dispositivos que necessitem da colaboração do paciente. Outras desvantagens do uso de implantes osteointegráveis são: longo período de espera (2 a 6 meses) para que ocorra cicatrização óssea e osseointegração, maior trabalho clínico e laboratorial e alto custo (Liou et al., 2004; Araújo et al., 2006).

Block e Hoffman (1995) relataram o sucesso obtido com o uso dos Onplants (disco subperiosteal) como ancoragem ortodôntica em estudo experimental realizado em macacos e cães. Os autores demonstraram que este dispositivo pode resistir à forças contínuas e concluíram que promovem suficiente ancoragem para movimentos ortodônticos. De acordo com Araújo et al. (2006), os onplants não ganharam popularidade no meio ortodôntico por serem de alto custo, difícil instalação e remoção.

As miniplacas de titânio, originalmente utilizadas para fixação óssea em cirurgia ortognática, também são utilizadas como dispositivo de ancoragem absoluta. Porém, possuem algumas limitações quanto aos locais de fixação, maior morbidade cirúrgica, elevado custo e maior complexidade de execução da técnica. A cirurgia para instalação de miniplacas necessariamente requer incisão e descolamento de retalho muco-periosteal para acesso ao sítio de instalação. Esta etapa cirúrgica normalmente aumenta a morbidade do procedimento (Uemori et al., 1999; Miyawaki et al., 2003; Sakima et al., 2009).

Considerando as limitações dos recursos de ancoragem absoluta relatados, buscou-se por algum tipo de dispositivo mais versátil e percebeu-se que os parafusos para fixação cirúrgica, mesmo tendo seu tamanho reduzido, tinham resistência suficiente para suportar a maioria das forças ortodônticas (Jardim; Filho, 2010).

Em 1997, Kanomi introduziu os miniparafusos, desenhados para uso em ortodontia, como elementos de ancoragem e descreveu um protocolo de instalação para um implante de 1,2 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento. Desde então diferentes tipos, tamanhos, métodos e locais de inserção tem sido explorado e ultimamente os acessórios utilizados para ancoragem esquelética tem sido denominados de Dispositivos de Ancoragem Temporária (DATs), visto que são instalados por um período determinado para movimentação ortodôntica (Nogueira et al., 2017).

Os DATs tem como característica apresentarem uma técnica de instalação simples e pouco invasiva, não sendo necessária a utilização de terapia medicamentosa antes ou após sua inserção, sendo de grande conforto para o paciente, de custo acessível, facilidade de instalação e remoção (Marassi et al., 2005). Eles podem ser usados tanto como unidades de ancoragem direta, com forças clínicas aplicadas aos dispositivos, quanto como unidades de ancoragem indireta, com forças aplicadas às unidades dentárias que estão estabilizadas pelos miniparafusos.

Estes dispositivos ampliaram as possibilidades mecânicas de movimentação dentária na ortodontia podendo ser utilizados para diversas finalidades, dentre elas: substituição dos aparelhos convencionais na ancoragem, intrusão de dentes, retração de corpo dos incisivos superiores, de massa dos dentes anteriores, mesialização, distalização, verticalização, retração anterior, fechamento de espaços, mecânica de deslize em classe II, protrusão ou retração de um arco dentário, fornecimento de estabilidade a dentes com suporte ósseo reduzido, fornecimento de ancoragem para movimento ortopédico (Sugawara et al., 2004; Marassi et al., 2005; Melsen, 2005; Marassi; Marassi, 2008; Yeh et al., 2014; Almeida et al., 2016).

Apesar dos diversos tipos de desenho, forma, tamanho e diâmetro, que variam de acordo com a marca comercial, é possível dividirmos a constituição dos miniparafusos em três partes diferentes: A) Cabeça: área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos (elásticos, molas ou fio de amarrilho), que será usada como ponto de ancoragem para a movimentação ortodôntica; B) Perfil transmucoso: porção compreendida entre a ponta ativa e a cabeça do implante, usualmente lisa e responsável pela acomodação dos tecidos moles periimplantares; C) Ponta ativa: porção intra-óssea, usualmente

correspondente às roscas do miniparafuso (Figura 2.1) (Nascimento et al., 2006).

Figura 2.1 - Imagem representativa de um miniparafuso de ancoragem ortodôntica e as partes que o compõem

Fonte: Morelli (modificado pela autora em 22/01/2018)

2.1.2 Tipos de miniparafusos de ancoragem temporária

Os miniparafusos recebem classificação conforme o método de inserção podendo ser autorosqueável ou autoperfurante. Os autorosqueáveis apresentam formato cilíndrico e são inseridos em um sítio previamente preparado por uma perfuração piloto com broca de diâmetro menor do que o do parafuso. Já os miniparafusos autoperfurantes possuem uma ponta extremamente fina e afiada dispensando a utilização de qualquer procedimento adicional para perfuração óssea (Catharino, 2012).

De acordo com Marassi et al. (2005), os mini-implantes ortodônticos são fabricados em liga de titânio com diversos graus de pureza, mas frequentemente com titânio grau V, que não permite a formação de superfície osseointegrável. O titânio é um material altamente biocompatível que permite contato direto com o osso, no entanto, o alto grau de osseointegração requerido para implantes com função de reabilitação não é uma exigência para

os miniparafusos ortodônticos já que estes são instalados de forma temporária (Brown et al., 2014).

O material de fabricação dos DAT's deve suportar cargas mecânicas diferentes durante sua utilização, além de ser biocompatível e não tóxico (Liu et al., 2010). O titânio comercialmente puro (Ti cp) é muito utilizado na fabricação de implantes com finalidade protética, visto que possui propriedades mecânicas adequadas e biocompatibilidade excelente. No entanto, devido a tamanho reduzido dos DAT's o uso deste material favorece a ocorrência de fratura durante os procedimento de inserção e remoção, desta forma, para tentar reduzir esta ocorrência tem sido utilizada liga de titânio Ti6Al4V (titânio hexa-alumínio tetra-vanádio) (Cordeiro; Barão, 2017). Além disso, de acordo com Almeida (2018), a liga de titânio apresenta maior resistência mecânica quando comparada ao titânio puro e desta forma possibilita a confecção de diferentes dimensões do miniparafuso.

O aço inoxidável é um material muito utilizado para fixações de fraturas na prática médica. Sua biocompatibilidade foi comprovada por décadas através do uso em humanos. Além disso, demonstra uma boa combinação de resistência mecânica, ductilidade, custo e facilidade de fabricação. Este material não apresenta características bioativas (não permite osseointegração) sendo apropriado, portanto, para uso em situações em que se deseja removê-lo após seu uso temporário, como no caso dos miniparafusos. Devido a essas características, Dalvi e Elias (2014) realizaram um estudo comparativo do torque de inserção e de remoção e resistência à fratura de miniparafusos de liga de titânio (Ti6Al4V) e de aço inoxidável (F138). Para o estudo foram utilizados implantes de aço e liga de titânio com diâmetro de 1,5 mm e comprimento de 6 mm e foram testes *in vitro* de inserção e remoção em osso artificial. Foi testada também a torção até a fratura para avaliar a resistência mecânica. Os resultados mostraram que os torques de inserção e remoção dos implantes fabricados em titânio foram maiores do que os de aço. Entretanto, os torques de fratura dos miniparafusos de aço foram maiores do que os de liga de titânio. Desta forma, os autores concluíram que o aço F138 é um biomaterial com comportamento mecânico satisfatório para substituir a liga de titânio na fabricação de dispositivo de ancoragem temporária.

Brown et al. (2014) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar as propriedades mecânicas e histológicas detalhadas dos miniparafusos de aço inoxidável utilizados para ancoragem ortodôntica temporária e compará-los com miniparafusos de liga de titânio. Para este estudo os autores utilizaram 48 miniparafusos de aço inoxidável e 48 de liga de titânio que foram inseridos em tíbias de 12 coelhos. O torque de inserção e estabilidade primária foram registrados. 100g de força de tração foram aplicados em metade dos miniparafusos em cada grupo, resultando em 4 subgrupos de 24 espécimes cada. A marcação com fluorocromo foi administrada nas semanas 4 e 5. Quando os coelhos foram sacrificados às 6 semanas, a estabilidade e torque de remoção foram medidos em metade (12 espécimes) de cada um dos 4 subgrupos. A carga de microdanos e a taxa de contato osso-implante foram quantificadas nos outros 12 espécimes em cada subgrupo. Os resultados mostraram que todos os miniparafusos eram estáveis na inserção e após 6 semanas. A única diferença significativa foi o maior torque de inserção para o aço inoxidável. Não foram encontradas diferenças significativas entre os miniparafusos de aço inoxidável e liga de titânio em microdanos e contato entre o osso e o implante. Os autores concluíram que os miniparafusos de aço inoxidável e os de liga de titânio fornecem a mesma estabilidade mecânica e respostas histológicas semelhantes, sugerindo que ambas são adequadas para utilização clínica.

O tamanho do miniparafuso pode variar de acordo com a necessidade da utilização tendo uma variação entre 4 a 17 mm de comprimento por 1,2 a 2mm de diâmetro (Marassi et al., 2005; Almeida, 2018).

2.1.3 Locais de instalação dos miniparafusos de ancoragem temporária

A instalação dos miniparafusos pode ser realizada em diferentes regiões da maxila e da mandíbula, principalmente entre as raízes dentárias, palato e região retro-molar. É de grande importância que, ao posicionar, o dispositivo tenha pelo menos 1 mm de osso ao seu redor, para que sejam evitadas injúrias aos dentes e também para facilitar sua instalação.

Muitos estudos foram realizados com o intuito de avaliar a região mais adequada para instalação. De acordo com Costa et al. (1998) os miniparafusos se apresentam como uma solução alternativa de ancoragem. Destacaram que estes dispositivos são de fácil implantação e remoção além de possibilitar aplicação de carga imediatamente à sua inserção. Estres podem ser inseridos em diversos locais na maxila como: superfície inferior da espinha nasal anterior (para inclinação dos incisivos superiores), sutura palatina mediana (para retração e intrusão dos incisivos superiores), crista infrazigomática (para retração de dentes anteriores e intrusão de anteriores e posteriores); e na mandíbula: região retromolar (para movimento mesial de molares), entre áreas edêntulas do processo alveolar (para mover dentes unitários), sínfise (para intrusão e inclinação dos incisivos inferiores). Como principal vantagem os autores destacaram o fato de que pode ser realizada a remoção pelo próprio ortodontista, bastando utilizar no local clorexidina para antisepsia local.

Maino et al. (2003) apresentaram três casos clínicos descrevendo os miniparafusos de titânio e suas aplicações clínicas como ancoragem esquelética. Os miniparafusos utilizados tinham comprimento de 7, 9 e 11 mm. De acordo com os autores a instalação pode ser realizada em diferentes locais, dependendo do movimento que se almeja, podendo ser na tuberosidade maxilar, região retromolar, áreas edêntulas, palato e processo alveolar anterior e deve ser em áreas em que não há a possibilidade de lesar estruturas adjacentes. Destacaram que a ancoragem esquelética com miniparafuso permite movimento ortodôntico de retração anterior e intrusão com verticalização sem perda de ancoragem posterior.

Em 2004, Sugawara et al. apresentaram um sistema de ancoragem que consistia de uma placa de titânio e parafusos monocorticais que podem ser inseridos temporariamente na região da crista zigomática na maxila ou na região do corpo mandibular para promover a ancoragem ortodôntica. A distalização dos molares representa um dos problemas biomecânicos de difícil resolução na ortodontia tradicional, particularmente em adultos e na mandíbula. Os autores distalizaram, com o auxílio deste sistema, 29 molares inferiores de 15 indivíduos adultos. A quantidade de distalização dos primeiros molares inferiores foi de 3,5 mm ao nível da coroa e 1,8 mm em nível de raiz. A quantidade de recidiva foi de 0,3 mm na coroa e na raiz. Dos 29 molares

inferiores avaliados, 9 foram inclinados para distal e 20 foram distalizados de corpo. Os autores concluíram que a distalização de molares com placas de titânio é viável.

De acordo com Melsen (2005), os possíveis locais de inserção de miniparafuso são: na maxila - abaixo da espinha nasal, palato, processo alveolar, crista infrazigomática e área retromolar; na mandíbula - processo alveolar, área retromolar e sínfise. Na maxila a inserção deve ser oblíqua em direção apical e na mandíbula, o parafuso deve ser inserido paralelo às raízes, se possível, quando há dentes presentes (Figura 2.2 e 2.3).

Figura 2.2 – Locais de instalação de miniparafusos na maxila: A – Espinha nasal anterior; B – Palato; C – Crista infrazigomática

Fonte: Melsen (2005, p. 544)

Figura 2.3 – Locais de instalação de miniparafusos na mandíbula: A – Região retromolar; B – Processo alveolar; C – Sínfise

Fonte: Melsen (2005, p. 544)

Chang e Roberts (2012)¹ (apud Chang et al., 2015) relataram que a instalação de dispositivos em região inter-radicular (IR) muitas vezes não era adequada para tratamento de maloclusões complexas e apresentavam altas taxas de insucesso, principalmente na região posterior da mandíbula. Além disso, os TADs IR mostravam outras limitações como dano às raízes dentárias, movimentação dentro do osso alveolar e interferência no caminho do movimento dentário. Desta forma, os autores expandiram o conceito da ancoragem esquelética e desenvolveram um parafuso de aço inoxidável de 2 mm de diâmetro adequado para instalação em locais com corticais óssea mais densas, como a região posterior mandibular. Este tipo de miniparafuso é instalado em uma região extra-alveolar, vestibularmente aos primeiros e segundos molares inferiores e não interfere no caminho do dente em movimento dentro do processo alveolar, sendo muito utilizado pra retração de todo o arco inferior (figura 2.4).

Figura 2.4 – Esquema ilustrando instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica em região extra-alveolar (*Shelf* mandibular)

Fonte: Almeida (2018 p. 120)

¹ Chang C, Sean SY, Liu W, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. Angle Orthod. 2015 nov;85(6):905-10. doi: 10.2319/092714.695.1.

Rajesh (2017) considerou que o local de colocação e a estabilidade dos DATs desempenham um papel importante proporcionando ancoragem absoluta durante a retração em massa dos dentes inferiores em pacientes portadores de maloclusão classe III. De acordo com o autor, para correção deste tipo de maloclusão, os DATs podem ser colocados na região inter-radicular e em áreas extraradiculares da mandíbula para distalização em massa. A falha mais comum que ocorre com estes dispositivos instalados entre as raízes é o contato do dispositivo com a superfície radicular e pouca espessura do osso cortical. Quando instalados em região extra-radicular os DATs são comumente colocados na região retromolar ou *Shelf* mandibular. O *Shelf* mandibular é a extensão da linha oblíqua da mandíbula, anatomicamente é um local muito seguro para instalação destes dispositivos devido à densidade do osso cortical presente. A inclinação deste local na região do primeiro molar é muitas vezes bastante íngreme, em comparação com uma área lateral mais plana na região do segundo molar, o que é mais apropriado para o posicionamento do DAT. A área lateral ao terceiro molar é ainda mais plana, mas a quantidade de gengiva inserida é inadequada. O autor considera que é sempre melhor avaliar tridimensionalmente a morfologia do osso desta região antes da colocação do miniparafuso.

Nucera et al. (2017) realizaram um estudo para avaliar a região extra-alveolar mais adequada para instalação de miniparafuso no *shelf* mandibular. A amostra incluiu registros tomográficos computadorizados de feixe cônico (TCFC) de 30 adultos em que foi avaliada a espessura óssea total vestibular em duas linhas de referência horizontais localizadas apicalmente a 6 mm e 11 mm da JAC. Os autores consideraram que um local com, no mínimo, 5 mm de espessura óssea seria adequado para instalação do miniparafuso e os resultados mostraram que na raiz mesial do segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito a espessura foi de 3,76 mm e 4,25 mm em 6 mm, respectivamente; e em 11 mm foi de 6,86 mm e 7,04 mm. Na raiz distal do segundo molar inferior foi encontrada espessura óssea, dos lados esquerdo e direito, na altura de 6mm de 5,57 mm e 5,63 mm, respectivamente; em 11 mm as espessuras foram 7,88 e 7,71 mm. Foi avaliada também a profundidade óssea que foi realizada a 4 e 6 mm da JAC. A raiz mesial do segundo molar inferior em 4 e 6 mm mostrou profundidade óssea média de 18,51 mm e 14,14

mm, respectivamente. A região da raiz distal do segundo molar inferior apresentou profundidades ósseas médias de 19,91 mm e 16,5 mm, respectivamente. Todos os locais apresentaram espessura do osso cortical maior que 2 mm. Baseados nos resultados os autores concluíram que o local de inserção com as características anatômicas ideais é o osso vestibular correspondente à raiz distal do segundo molar, com a inserção do parafuso a 4 mm da JAC. Consideraram ainda que devido à espessura do osso cortical dos locais ideais de inserção, a pré-perfuração é sempre recomendada para evitar torque de inserção muito elevado.

2.1.4 Estabilidade e retenção dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica

O embricamento mecânico entre o miniparafuso e o osso fornece retenção e estabilidade, compensando a ausência da osseointegração permitindo assim o uso de carga imediata (Di Matteo et al., 2005).

As diferentes características estruturais e de métodos de inserção dos miniparafusos levou ao desenvolvimento de estudos que compararam o desempenho dos parafusos autoperfurantes (AP) e autorosqueáveis (AR) sob diferentes aspectos. Mischkowski et al. (2008) compararam quatro tipos de miniparafusos quanto às suas propriedades biomecânicas. Os miniparafusos, das marcas Aarrhus Screw, FAMI, Dual Top e Spider foram inseridos na cabeça do fêmur bovino e após os testes os pesquisadores observaram que os parafusos AP, com formato cônico, atingiram maior estabilidade primária, quando comparado com o formato cilíndrico dos miniparafusos AR.

Deguchi et al., 2006 consideraram que a quantidade (volume ósseo) e a qualidade (densidade óssea) do processo alveolar também são fatores importantes na estabilidade dos miniparafusos. A maxila possui corticais relativamente delgadas interligadas por uma rede de osso trabeculado que tendem a diminuir sua espessura no sentido mesio-distal. A mandíbula é composta por corticais mais espessas e um trabeculado mais radialmente orientado, não apresentando, na região de molares, diferenças significantes no

sentido mesio-distal. Esses autores sugeriram que, na maxila, as regiões mesial e distal do primeiro molar são mais adequadas para instalação de miniparafusos do que a região posterior ao segundo molar.

Miyawaki et al. (2003) realizaram um estudo com o objetivo de examinar as taxas de sucesso e encontrar os fatores associados à estabilidade dos parafusos de titânio colocados no osso alveolar vestibular da região posterior. 51 pacientes com má oclusão, 134 parafusos de titânio de 3 tipos diferentes e 17 miniplacas foram examinados, retrospectivamente, em relação às características clínicas. A taxa de sucesso de 1 ano de parafusos com 1,0 mm de diâmetro foi significativamente menor que a de parafusos com 1,5 mm ou 2,3 mm de diâmetro ou miniplacas. A cirurgia para instalação da placa foi associada a maior desconforto do paciente. O ângulo do plano mandibular elevado e a inflamação do tecido peri-implantar após o implante foram fatores de risco para a mobilidade dos parafusos. Os autores não observaram associação significativa entre a taxa de sucesso e as seguintes variáveis: comprimento do parafuso, tipo de cirurgia de instalação, carga imediata, localização do implante, idade, sexo, apinhamento dos dentes, periodontite controlada e sintomas de disfunção temporomandibular. Eles concluíram que o diâmetro de 1 mm ou menos do parafuso, a inflamação do tecido peri-implantar e um ângulo elevado no plano mandibular foram associados à mobilidade (ou seja, insucesso) do parafuso de titânio colocado no osso alveolar vestibular da região posterior para ancoragem ortodôntica, e observaram que a espessura da cortical vestibular mandibular é menor (1,5 a 2,7 mm) em indivíduos que possuem ângulo do plano mandibular aumentado quando comparados aos que apresentam ângulo mandibular baixo (2,3 a 3,7 mm). Este fato é de importância clínica, pois o aumento do ângulo do plano mandibular pode ser um fator de risco para falha no uso de miniparafusos.

Cheng et al. (2004) estudaram os fatores de risco associados à falha de miniparafusos utilizados para a ancoragem ortodôntica. Para este estudo os autores avaliaram 140 DATs que foram instalados em 44 indivíduos, incluindo 48 miniplacas e 92 miniparafusos. O índice cumulativo de sobrevivência dos parafusos foi de 89%. A análise dos tecidos peri-implantares indicou um maior risco de falha dos implantes instalados na região posterior mandibular e em locais onde a mucosa não estava queratinizada. Indicaram a eficácia dos

miniparafusos na ancoragem ortodôntica, porém sugeriram que em determinadas situações o ajuste do plano de tratamento ou as modificações na técnica de instalação do implante podem conduzir a melhores índices de sucesso.

Liou et al. (2004) realizaram uma pesquisa para avaliar a estabilidade de posição dos miniparafusos durante o tratamento ortodôntico. 16 pacientes adultos com miniparafuso (diâmetro = 2 mm, comprimento = 17 mm) como ancoragem maxilar foram incluídos neste estudo. Os dispositivos foram inseridos na região infrazigomática como ancoragem direta para retração anterior em massa e foram ativados 2 semanas após a instalação. Foram realizadas teleradiografias laterais imediatamente antes da aplicação da força (T1) e 9 meses após (T2). Os traçados cefalométricos em T1 e T2 foram sobrepostos na base do crânio e abóbada craniana para avaliação de movimento do miniparafuso. Em média os dispositivos inclinaram-se 0,4 mm para anterior, na região da cabeça do parafuso. Observaram também que os miniparafusos foram extruídos e inclinados anteriormente (-1,0 a 1,5 mm) em 7 dos 16 pacientes. Os autores alertaram que os DATs são uma ancoragem estável, mas não permanecem absolutamente estacionários durante o tratamento ortodôntico. Eles podem se mover de acordo com a carga ortodôntica aplicada. Para evitar que estes dispositivos atinjam estruturas nobres, por causa do deslocamento, recomenda-se que sejam instalados em uma área não dentada, sem presença de forame, feixe vasculo-nervoso ou vias de vasos sanguíneos, ou em uma área de apoio dentário que permita 2 mm de distância de segurança entre o DAT e a raiz dentária.

De acordo com Lima Filho e Bolognese (2007), em áreas com pouco espaço disponível devido à proximidade com regiões importantes, como raízes e seio maxilar, devem ser utilizados parafusos com comprimentos menores. Em regiões com pouca densidade óssea, podem ser utilizados implantes ortodônticos mais longos para que se aumente a área de contato e a fixação mecânica da rosca ativa com o osso. Os autores afirmaram que quanto maior o comprimento do parafuso, maior o contato osso-implante e consequentemente há um aumento na estabilidade.

Deve-se avaliar o espaço disponível e a densidade óssea para a seleção do diâmetro dos DATs. Em áreas com espaço reduzido utilizam-se parafusos

de menores diâmetros, já em áreas mais amplas ou com menor densidade óssea são preferíveis miniparafusos ortodônticos com maiores diâmetros. Em regiões com maior densidade óssea, pode haver necessidade de perfuração prévia, mesmo na inserção de parafusos ortodônticos autoperfurantes, para evitar torque excessivo durante instalação e possível fratura. Se após a instalação do dispositivo em região de baixa densidade óssea for observada ausência de estabilidade primária, é recomendado aumentar o diâmetro da ponta ativa ou até mesmo selecionar outra região para instalá-lo (Lima Filho; Bolognese, 2007).

Kuroda et al. (2007) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a proximidade radicular como um fator de risco para o insucesso de miniparafusos usados como ancoragem ortodôntica. Para este estudo foram utilizadas imagens radiográficas e de tomografia computadorizada para examinar 216 parafusos de titânio instalados em 110 pacientes. Cada dispositivo foi classificado de acordo com sua proximidade à raiz adjacente, sendo: Categoria I - o parafuso estava absolutamente separado da raiz; categoria II - o ápice do parafuso parecia tocar a lâmina dura; e categoria III - o corpo do parafuso foi coberto na lâmina dura (Figura 2.5). Se a força ortodôntica foi aplicada ao parafuso por 1 ano (ou até a conclusão do tratamento ortodôntico) os autores consideraram como um sucesso de estabilidade. Os resultados mostraram que os parafusos tiveram uma taxa de sucesso acima de 80%. Os dispositivos colocados na maxila tiveram uma taxa de sucesso significativamente maior do que os da mandíbula. Houve uma significativa correlação entre taxa de sucesso e proximidade da raiz. Houve diferença significativa na taxa de sucesso entre as categorias I e II, I e III, e II e III. Apesar de os miniparafusos em todas as 3 categorias na maxila e categorias I e II na mandíbula apresentarem taxas de sucesso acima de 75%, parafusos na categoria III na mandíbula tiveram taxa de sucesso de 35%. Os autores concluíram que a proximidade do miniparafuso à raiz é um dos principais fatores de risco para a perda do dispositivo e consideraram ainda que essa tendência é mais frequente na mandíbula.

Figura 2.5. Ilustrações esquemáticas (A-C) e radiografias dentárias (D-F) das classificações de categoria. A e D, Parafuso absolutamente separado da raiz; B e E, ápice do parafuso pareciam tocar a lâmina dura; C e F, corpo da lamina dura sobreposta

Fonte: Kuroda (2007, p. s69)

Motoyoshi et al. (2007) realizaram um estudo para avaliar a relação da espessura do osso cortical e a taxa de sucesso de miniparafusos de ancoragem ortodôntica. Após o exame de tomografia computadorizada, dispositivos de 1,6 mm de largura e 8 mm de comprimento foram colocados no osso alveolar na região posterior. O sucesso do miniparafuso foi considerado quando a força ortodôntica pôde ser aplicada por pelo menos 6 meses sem dor ou mobilidade clinicamente detectável. A amostra era composta por 4

pacientes do gênero masculino (11 miniparafusos) e 28 do gênero feminino (76 miniparafusos) que variaram na idade de 14,6 a 42,8 anos. A taxa de sucesso dos 87 miniparafusos foi de 87,4%. A espessura do osso cortical foi significativamente maior no grupo de sucesso ($1,42 \pm 0,59$ mm vs $0,97 \pm 0,31$ mm, $P = 0,015$). O odds ratio para falha do dispositivo foi de 6,93 ($P = 0,047$) quando a espessura do osso cortical foi inferior a 1,0 mm em relação a 1,0 mm ou mais. Os autores concluíram que para que se tenha sucesso na instalação e utilização de miniparafuso, o local de instalação deve ter espessura de osso cortical de pelo menos 1,0 mm.

Chen et al. (2009) realizaram uma revisão sistemática da literatura que identificou a estabilidade primária, medida pelo torque de inserção, como o fator mais crítico para o sucesso dos miniparafusos. De acordo com os autores se a estabilidade primária não é adequada no momento da instalação do dispositivo a interface implante-osso é enfraquecida e pode resultar em insucesso.

Lee e Book (2010) investigaram os efeitos do tamanho e diâmetro dos miniparafusos autoperfurantes no microdano da cortical óssea durante a inserção. Foram inseridos 28 miniparafusos autoperfurantes em tíbias de coelhos. Os autores observaram que os dispositivos de maiores diâmetros e formato cônico causaram maiores microdanos ao osso cortical e isto poderia afetar o remodelamento ósseo e a estabilidade do miniparafuso.

De acordo com Domingos et al. (2010) muitos estudos tem demonstrado que os miniparafusos devem ser ativados imediatamente ou 6 semanas após a instalação para que haja sucesso, sendo que após 2 semanas da instalação é a pior época para aplicação de força sobre o miniparafuso. Os autores avaliaram a taxa de sucesso entre dois tipos de ativação de miniparafusos ortodônticos: imediatamente após (ativação imediata) e seis semanas após a sua instalação (ativação tardia). Para o estudo foram utilizados 60 miniparafusos com 1,6 mm de diâmetro por 9 mm de comprimento, sendo divididos em 2 grupos: G1, com 30 miniparafusos ativados imediatamente; e G2, com 30 miniparafusos ativados tardiamente. A força de ativação para os dois grupos foi de 1,5 N. O sucesso do miniparafusos foi considerado pela sua viabilidade durante o tratamento ortodôntico. Os resultados mostraram que no G1 houve uma taxa de sucesso de 96,6%, e no G2 essa taxa foi de 96,6%. E

os autores concluíram que ativação imediata e a ativação tardia de miniparafusos apresentam a mesma taxa de sucesso.

Marquezan et al. (2011) ao discutirem a estabilidade e retenção dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica consideraram que é importante definir e compreender a influência de estabilidade primária e secundária separadamente. A estabilidade primária é uma função da retenção mecânica entre o miniparafuso e o osso, e expressa a estabilidade inicial do dispositivo no momento da instalação e é medido pelo momento de força necessário para parafusar o DAT no osso. Esta força é mais comumente denominada de "torque de inserção".

Papadopoulos et al. (2011) realizaram uma meta-análise com o objetivo de examinar a eficácia clínica dos miniparafusos usados para reforço de ancoragem em comparação com os meios ortodônticos convencionais, bem como avaliar as taxas de sucesso dos dispositivos e os possíveis fatores de risco que afetam sua eficácia clínica. Pesquisas bibliográficas foram conduzidas e, usando critérios específicos de inclusão e exclusão, oito dos 3183 artigos originais preencheram os critérios de inclusão. A diferença média de perda de ancoragem entre o miniparafuso e grupo de ancoragem convencional foi de -2,4 mm (nível de significância = 95%, IC = -2,9 mm a -1,8 mm, $p = 0$). Os autores concluíram que os miniparafusos tem uma maior eficácia na manutenção da ancoragem quando comparados com os métodos tradicionais de ancoragem ortodôntica. Observaram também que a perda de ancoragem parece ser menor na mandíbula quando os miniparafusos foram inseridos entre o segundo pré-molar e o primeiro molar. A taxa de sucesso dos miniparafusos foi de 87,7%, sem diferenças significativas entre os subgrupos.

Chang et al. (2015) demonstraram o uso de miniparafusos adaptados na região posterior da mandíbula extra-alveolar para retração de toda a dentição mandibular. Essa mecânica vem se mostrando promissora, uma vez que os índices de insucesso relacionado com a inserção e perda destes dispositivos são baixos, por volta 7% dos casos. Os autores realizaram um estudo para avaliar a taxa de insucesso de miniparafusos instalados em gengiva inserida e em mucosa alveolar na região do *shelf* mandibular. Foram avaliados 1680 miniparafusos de aço inoxidável de diâmetro 2 x 12 mm que foram colocados em 840 pacientes (405 homens e 435 mulheres; idade média

de 16 ± 5 anos). Todos os parafusos foram colocados no *shelf* mandibular na região entre primeiros e segundos molares inferiores, sendo que 1286 (76,5%) foram instalados em mucosa e 394 (23,5%) em gengiva inserida. Cargas de 227 g a 397 g foram utilizadas para retrain o seguimento anterior mandibular por pelo menos 4 meses. No total, dos 1680 instalados, 121 miniparafusos (7,2%) falharam. No grupo em que os miniparafusos foram instalados na mucosa, 94 dos 1286 (7,31%) falharam e 27 dos 394 miniparafusos instalados em gengiva inserida falharam (6,85%), sendo que esta diferença não foi estatisticamente significativa. As falhas foram unilaterais em 89 pacientes e bilaterais em 16. Do lado esquerdo as falhas (9,29%) foram significativamente maiores em comparação com o lado direito (5,12%). A partir destes resultados, concluíram que os miniparafusos instalados no MBS tem uma taxa de sucesso de aproximadamente 93%, e não havendo diferença significativa de estabilidade entre colocação em mucosa ou em gengiva inserida, desde que os miniparafusos sejam posicionados com cerca de 5 mm de distância até os tecidos moles adjacentes para que seja realizada higiene adequada.

Leo et al. (2016) realizaram uma revisão da literatura sobre os fatores que parecem afetar a taxa de sucesso ou insucesso dos miniparafusos ortodônticos. Os autores fizeram uma busca informatizada da literatura, pesquisando no banco de dados MEDLINE (Entrez PubMed, www.ncbi.nlm.nih.gov), Google Scholar, Scopus, Cochrane Registro Central de Ensaio Controlado, Isi Web of Knowledge até março de 2016. O assunto principal "ortodontia" foi combinado com as palavras-chave: mini-implante, mini-parafuso, micro-implantes, taxa de sucesso de mini-implante, taxa de falha de mini-implante, ancoragem esquelética, dispositivo de ancoragem temporária (TADS). Após a revisão dos artigos selecionados, concluíram que o sucesso clínico da ancoragem ortodôntica por miniparafusos depende da estabilidade dos mesmos e para uma boa estabilidade o local da instalação deve fornecer osso de boa quantidade e qualidade.

Shetty et al. (2018) revisaram a literatura com o objetivo atualizar o conhecimento sobre os fatores que afetam a estabilidade dos miniparafusos e concluíram que são vários sendo a densidade óssea e espessura do osso cortical os mais importantes determinantes da estabilidade primária. Valores mais altos de torque de inserção durante a instalação do miniparafuso foram

associados a taxas mais altas de falha. Há uma correlação positiva entre o comprimento do miniparafuso e a estabilidade primária, no entanto, dispositivos muito longos podem causar danos às raízes e estruturas adjacentes. Os autores consideraram que a colocação do miniparafuso a 90° em relação à cortical é o ângulo de inserção mais retentivo e com maiores taxas de sucesso. A higiene oral inadequada e inflamação do tecido mole peri-implantar também são fatores de risco para insucesso de miniparafuso.

2.2 TIPO FACIAL X ESPESSURA ALVEOLAR

O crescimento esquelético craniofacial é muito importante em ortodontia, já que as variações da morfologia craniofacial são a origem das mais sérias más oclusões e as mudanças clínicas do crescimento ósseo e da morfologia são uma base fundamental do tratamento ortodôntico (Moyers, 1991).

Segundo Enlow e Hans (1998), durante o crescimento craniofacial variações morfológicas são produzidas por variações de desenvolvimento que ocorrem durante o processo de crescimento. Algumas podem ser geneticamente estabelecidas, que são determinantes hereditários do crescimento ósseo, e outras são amplamente determinadas por alterações funcionais nas relações dos tecidos moles num determinado indivíduo durante seu desenvolvimento. O crescimento facial é um processo que requer íntimas interrelações morfogênicas entre todas as partes de tecidos duros e moles em crescimento que o compõem. Nenhuma parte é independente ou auto-suficiente no desenvolvimento; esse é um princípio muito importante e fundamental do crescimento.

O crescimento dos ossos do esqueleto craniofacial é uma combinação de aposição e reabsorção óssea a partir dos campos de crescimento compreendidos pelos tecidos moles que revestem o osso. Devido ao crescimento dos campos e diferentes funções nas diversas partes do corpo, o osso sofre remodelação. Quando a quantidade de aposição óssea supera a reabsorção, aumenta a necessidade de seu deslocamento. O resultado acumulativo do deslocamento, crescimento e remodelação dos ossos da face é

para baixo e para frente e o equilíbrio destes vetores de crescimento produz uma face equilibrada e esteticamente agradável (Moyers, 1991).

O crescimento craniofacial envolve grandes mudanças na dimensão vertical da face (Bjork, 1969; Ricketts, 1971). Essas alterações variam em diferentes tipos de face e existem controvérsias sobre os fatores etiológicos envolvidos na determinação dos tipos faciais. Tem sido relatado que a predisposição genética impõe um controle dominante no crescimento vertical da face. Além disso, encontra-se na literatura que alterações na função oral, como em casos com respiração predominantemente oral crônica, podem induzir um aumento na dimensão vertical da face (Linder-Aronson, 1979).

A teoria da forma e função estabelecida por Moss descreve que a morfologia e tamanho dos ossos podem ser alterados a partir de mudança na função e musculatura orofacial (Bjork, 1969).

Tem sido demonstrado que a forma mandibular difere entre os tipos faciais e estas diferenças incluem alterações no osso cortical, espessura e mineralização e podem estar relacionadas às mudanças de força aplicadas pela musculatura da região (Bresin, 2001; Kiliaridis et al., 1996; Mavropoulos et al., 2004; Bresin et al., 1999).

De acordo com Hylander et al. (1994) a espessura óssea cortical pode ser responsiva às funções dos músculos relacionados com a mandíbula. Além disso, as forças impostas à mandíbula podem ter efeito direto ou indireto sobre a sua forma. Não se sabe se diferentes formatos craniofaciais são devido a características genéticas específicas ou se é devido à influência ambiental.

A espessura óssea alveolar é uma característica importante em ortodontia pois fornece os limites de movimentação dentária. Tsunori et al. (1998) realizaram uma pesquisa com o objetivo de determinar a espessura do osso cortical do processo alveolar em maxila e mandíbula, por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico, de adultos com altura facial diminuída, normal e aumentada. A espessura das corticais vestibulares foram medidas e os autores encontraram que de todas as áreas avaliadas, os valores mais baixos foram no grupo do tipo facial hiperdivergente, seguido pelo grupo equilibrado e os maiores valores foram encontrados nos pacientes hipodivergentes, sendo que as diferenças entre os grupos foram estatisticamente significativas.

Beckmann et al (1998) realizaram uma análise de regressão múltipla por etapas para investigar a contribuição das medidas do osso alveolar e osso basal na altura facial inferior. Os autores observaram que em pacientes com face longa o osso alveolar na região incisal tem dimensões ântero-posteriores limitadas. A forma da sínfise e a altura facial podem ser determinadas por fatores genéticos e assim, a forma da sínfise pode fornecer alguma informação para a previsão da altura inferior da face de adultos em pacientes em crescimento.

De acordo com Chan et al. (2008) a morfologia do complexo maxilomandibular está intimamente relacionada com o sistema muscular circundante, e o resultado final é o desenvolvimento de uma face longa ou curta.

Swasty et al. (2011) realizaram um estudo objetivando observar o osso cortical mandibular em tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) para determinar diferenças na espessura da cortical e na largura e altura transversal mandibular de pacientes com diferentes dimensões verticais da face. Foram analisadas 111 TCFC, sendo 43 no grupo de face equilibrada, 34 no grupo de face longa e 34 no grupo de face curta. Os resultados mostraram que o grupo de face longa tinha um osso cortical mais estreito que os outros dois tipos faciais nos locais avaliados, no entanto esta diferença foi não estatisticamente significativa em todos os locais avaliados. A altura da seção transversal mandibular no grupo de face longa foi menor na região posterior do que nos outros 2 grupos e tornou-se maior em direção à sínfise. Os autores concluíram que a altura e largura mandibular diferiram mais do que a espessura do osso cortical entre os 3 tipos faciais, mas foram observadas diferenças estatisticamente significativas em alguns locais para a espessura do osso cortical (Figura 2.6).

Fig 2.6 – A: Reconstrução volumétrica dos 3 tipos faciais, face longa, equilibrada e curta (da esquerda para direita, respectivamente) avaliados e B: Visão transversal representativa da morfologia de cda tipo facial onde se observa distâncias transversais maxilares mais reduzidas nos pacientes hiperdivergentes quando comparado com pacintes neutros e hipodivergentes

Fonte: Swasty et al. (2011, p. e380)

Horner et al. (2012) se propuseram a avaliar as diferenças na espessura do osso cortical dentoalveolar entre adultos jovens com tipos faciais hiperdivergentes e hipodivergentes. Para isto avaliaram imagens de TCFC de 57 pacientes, incluindo 30 sujeitos hipodivergentes (22 mulheres, 8 homens) e 27 sujeitos hiperdivergentes (20 mulheres, 7 homens). Foram medidas espessuras ósseas da cortical vestibular e lingual em 16 sítios interradiculares da maxila e mandíbula e também a espessura total do rebordo alveolar e espessura do espaço medular. Testes T mostraram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os grupos com relação a espessura total do rebordo alveolar, sendo maior em todos os locais da mandíbula nos pacientes hipodivergentes. Os autores também observaram uma maior espessura da cortical nos

pacientes hipodivergentes, no entanto, a espessura do osso medular não foi afetada pela divergência facial. Baseados nos resultados do estudo eles concluíram que o aumento da espessura total nos pacientes hipodivergentes se deve ao aumento da cortical alveolar que pode estar associada a atividade muscular.

Ozdemir et al. (2013) realizaram um estudo com o objetivo de determinar a espessura do osso cortical do processo alveolar na maxila e mandíbula em tomografias computadorizadas de feixe cônico de adultos com tipos faciais hipodivergentes, neutro e hiperdivergentes. Foram analisadas 155 imagens tomográficas de pacientes adultos (20 a 45 anos de idade) que foram distribuídas entre 3 grupos de acordo com o tipo facial. A espessura das corticais vestibulares da maxila e da mandíbula e as corticais palatinas da maxila foram medidas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à média de idade, sexo e tipos faciais. Os pacientes hiperdivergentes tiveram valores significativamente menores quando comparados com pacientes hipodivergentes em todos os locais avaliados. As medidas vestibulares da mandíbula e maxila mostraram um padrão similar; os menores valores foram observados no grupo de tipo facial hiperdivergente, seguido pelo grupo de tipo facial neutro e os maiores valores foram medidos nos pacientes hipodivergentes.

Sadek et al. (2015) investigaram as diferenças das dimensões alveolares entre indivíduos com diferentes tipos faciais utilizando tomografia computadorizada por feixe cônico. Os autores observaram que o grupo de tipo facial hiperdivergente apresentou espessura alveolar significativamente mais delgada em comparação com o grupo hiperdivergente no nível médio e apical da raiz dos dentes mandibulares e concluíram que existe uma relação estatisticamente significativa entre o tipo facial e a altura e espessura alveolar.

Alkhadra (2017) realizou um estudo para avaliar se existiam diferenças na área de superfície óssea alveolar em pacientes com face longa, face equilibrada e dimensão facial vertical diminuída. Foram avaliados 45 pacientes (15 de cada tipo facial), por meio de TCFC, e o volume ósseo alveolar mandibular foi calculado utilizando o Software Dolphin. Pacientes do grupo face longa apresentaram maior volume ósseo, os pacientes de face equilibrada apresentaram volume ósseo médio, enquanto os pacientes com face curta

apresentam o menor volume total de osso. Houve uma diferença significativa entre os grupos face longa e face curta, no entanto, não houve diferença significativa entre os grupos face longa e face equilibrada. Os autores consideraram que o aumento do volume ósseo alveolar em pacientes com face longa pode ser atribuído à compensação dentoalveolar vertical.

Rajesh (2017) realizou um estudo com o propósito de avaliar a espessura do osso cortical e esponjoso na região do *shelf* mandibular em indivíduos com má oclusão de classe I e classe III por meio de mapeamento ósseo usando tomografia computadorizada por feixe cônico. Os autores avaliaram 20 pacientes com maloclusão de classe I e Classe III (10 em cada grupo). Os pacientes foram subdivididos em tipo facial hiperdivergente e hipodivergente de acordo com análise das grandezas cefalométricas do índice de Jarabak e ângulo do plano mandibular. Os resultados mostraram que os pacientes hipodivergentes apresentaram uma maior quantidade de osso cortical e esponjoso quando comparados com os indivíduos hiperdivergentes, em ambos os grupos. Os autores concluíram que a região do *shelf* mandibular é um local adequado para instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica e o local ideal é a região interdental entre 1º e 2º molar inferior e na região do 2º molar nos níveis de 5mm e 7mm abaixo da crista alveolar.

2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE CÔNICO

Por muitos anos as radiografias planares em duas dimensões tem sido utilizadas para avaliar as interrelações da dentição, tegumento e tecidos ósseos da face para diagnóstico, planejamento e avaliação da evolução e estabilidade do tratamento. Entretanto, existem limitações da utilização de imagens bidimensionais visto que estas são representações de estruturas tridimensionais. A introdução da Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) forneceu uma visão tridimensional das estruturas faciais melhorando assim a capacidade diagnóstica.

2.3.1 Histórico e aplicações

A tomografia computadorizada (TC) é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e reproduz uma secção do corpo humano nos três planos do espaço. Ao contrário das radiografias convencionais que projetam em um só plano todas as estruturas, a TC evidencia as estruturas em profundidade, mostrando imagens em “fatias” do corpo humano (Garib et al., 2007).

A criação desta modalidade de exame, no início da década de 70, pelo engenheiro inglês Hounsfield, juntamente com o físico norte-americano Comark, lhes valeu o prêmio Nobel de Medicina de 1979. Nos últimos 30 anos ocorreram muitas inovações e evoluções tecnológicas que melhoraram o tempo de aquisição e a qualidade das imagens, assim como reduziram a dose de radiação (Garib et al., 2007).

A tomografia computadorizada (TC) permite o emprego de softwares de reconstrução em três dimensões, possibilitando também a manipulação de imagens nos três planos de espaço. As imagens podem ser usadas no diagnóstico, planejamento, previsão cirúrgica e avaliação dos resultados das deformidades maxilofaciais dos tratamentos ortodônticos.

Em 1998, Mozzo et al. introduziram a Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) na Odontologia. Este exame utiliza um feixe em forma de cone que através de uma única rotação da fonte de radiação em torno da cabeça do paciente permite a captura da região de interesse, diferentemente do tomógrafo convencional onde o feixe de raios-x é em formato de leque e múltiplos cortes são realizados. Além disso, a tomografia computadorizada de feixe cônico diminui consideravelmente a radiação emitida.

Rino-Neto et al. (2003) revisaram a literatura a respeito da TCFC para avaliar a evolução das imagens craniofaciais em odontologia, os métodos para obtenção das imagens e suas limitações e relataram que esta exame permite a observação de algumas áreas da dentição que não são observadas com clareza nos exames bidimensionais. Além disso, a TCFC possibilita a avaliação

da quantidade de tecido ósseo em determinadas regiões o que facilita o planejamento da movimentação dentária.

Merret et al. (2009) ilustraram, por meio da descrição de 5 casos, as vantagens diagnósticas da TCFC sobre as radiografias bidimensionais o que possibilita um adequado planejamento do tratamento. Os dados volumétricos da TCFC são formados por estruturas cúbicas chamadas de *voxels*, sendo que cada uma dessas estruturas representa um grau específico de absorção de raios X e fornece a qualidade da imagem. Os autores relataram que a TCFC pode ser utilizada para localização de dentes impactados, anormalidades dentárias, avaliação da altura óssea alveolar e volume ósseo e análise das vias aeríferas.

Rino-Neto et al. (2010) afirmaram que a TCFC é adequada para obtenção de imagens da região craniofacial, fornecendo imagens nítidas das estruturas do complexo maxilo-mandibular. Os autores pontuaram também que a dose eficaz de radiação é reduzida em até 98% quando comparada com sistemas de tomografia computadorizada helicoidal. De acordo com os autores, as aplicações clínicas para utilização da TCFC incluem avaliação morfológica dos ossos dos maxilares, visualização de deiscências, avaliação da articulação têmporo-mandibular, patologias ósseas e dentárias além dos seios maxilares e vias aeríferas.

Torres et al. (2010) objetivaram definir as doses de radiação emitida pelo aparelho de TCFC I-CAT[®], empregando diferentes protocolos com variação do tamanho de *voxel*. Foram testados 4 protocolos com kilovoltagem constante (120 kVp):

- 1 – 40 segundos, 46,72 mAs, *voxel* de 0,2 mm
- 2 – 40 segundos, 46,72 mAs, *voxel* de 0,25 mm
- 3 - 20 segundos, 23,87 mAs, *voxel* de 0,3 mm
- 4 - 20 segundos, 23,87 mAs, *voxel* de 0,4 mm

Os autores observaram que quanto menor o *voxel*, melhor a resolução e detalhes da imagem, no entanto, mais tempo é necessário para o escaneamento o que proporciona algumas desvantagens como possibilidade de movimentação do paciente durante a aquisição, dose mais elevada de radiação e maior tempo para reconstrução tridimensional. Desta forma, os autores concluíram que, neste equipamento, como os protocolos são pré-

estabelecidos pelo fabricante e o uso de *voxel* menor está associado a um maior tempo de aquisição e miliamperagem, há um aumento da dose de radiação quanto menor o *voxel*.

Davies et al. (2012) realizaram uma pesquisa com o objetivo de determinar a dose efetiva de radiação emitida pelo equipamento I-CAT® durante 6 protocolos de aquisição de imagens craniofaciais diferentes:

- 1– Campo de visão completo, 120 kVp, 2,1 mA, 8,9 segundos, *voxel* de 0,4 mm;
- 2 – Escaneamento de maxila e mandíbula - FOV 13 cm, 120 kVp, 2,1 mA, 8,9 segundos, *voxel* de 0,4 mm;
- 3 - Escaneamento de mandíbula - FOV 6 cm, 120 kVp, 2,1 mA, 8,9 segundos, *voxel* de 0,4 mm;
- 4 - Escaneamento de mandíbula em alta resolução - FOV 6 cm, 120 kVp, 1,4 mA, 26,9 segundos, *voxel* de 0,2 mm
- 5 - Escaneamento de maxila - FOV 6 cm, 120 kVp, 2,1 mA, 8,9 segundos, *voxel* de 0,4 mm
- 6 - Escaneamento de maxil em alta resolução - FOV 6 cm, 120 kVp, 1,4 mA, 26,9 segundos, *voxel* de 0,2 mm

Os resultados mostraram que a dose efetiva de radiação nos protocolos analisados foram, respectivamente: 1 - 78 μ Sv; 2 – 77 μ Sv; 3 – 58 μ Sv; 4 – 113 μ Sv; 5 – 32 μ Sv; 6 – 60 μ Sv.

2.3.2 Mensuração da espessura óssea alveolar

Estudos sobre a medição das espessuras ósseas alveolares tiveram um grande avanço com a introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico, Timock et al. (2011) realizaram um estudo para investigar a precisão e confiabilidade das medidas de altura e espessura do osso alveolar vestibular derivadas de imagens TCFC através do uso de comparações com medidas diretas. Foram utilizadas 12 cabeças de cadáveres embalsamados que foram digitalizadas em um equipamento i-CAT utilizando um protocolo de aquisição com tamanho de *voxel* de 0,3 mm. As medidas de altura e espessura do osso

alveolar de 65 dentes foram feitas em cortes tomográficos padronizados e comparadas com medidas diretas feitas por dissecação. Os autores observaram que as medidas na TCFC não diferiram significativamente das medidas diretas, e não houve padrão de subestimação ou superestimação das espessuras avaliadas. As diferenças absolutas médias foram de 0,30 mm na altura do osso vestibular e de 0,13 mm na espessura óssea com limites de concordância de 95% de 0,77 a 0,81 mm e 0,32 a 0,38 mm, respectivamente. Baseados nos resultados concluíram que, para o protocolo utilizado neste estudo (voxel de 0,3 mm), a TCFC pode ser utilizada para avaliar quantitativamente a altura do osso vestibular e espessura óssea vestibular com alta precisão e exatidão.

Braut et al. (2012) realizaram um estudo radiográfico retrospectivo para analisar as dimensões do osso alveolar na região posterior da mandíbula com base em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico. Um total de 56 imagens de TCFC foi selecionado, resultando em um tamanho amostral de 122 cortes de dentes posteriores mandibulares (pré-molares e molares). A espessura óssea vestibular e lingual foi medida em dois locais: 4 mm em direção apical à junção cimento-esmalte (ponto de medição 1, MP1) e no meio da raiz (ponto de medição 2, MP2). Além disso, a largura do osso alveolar foi avaliada no nível do osso vestibular mais coronal detectável (largura do osso alveolar 1, BW1) e na borda superior do canal mandibular (largura do osso alveolar 2, BW2). A distância vertical entre os dois também foi analisada. Houve um aumento constante na espessura óssea vestibular do primeiro pré-molar para o segundo molar tanto no MP1 quanto no MP2. O BW1 no nível dos pré-molares foi significativamente mais fino que o dos molares. A altura do osso alveolar foi constante para todos os dentes examinados.

Sendyk et al. (2017) realizaram uma pesquisa com o objetivo de identificar as inclinações bucolinguais e a espessura do osso alveolar em 35 pacientes com deformidades dentofaciais de Classe III e comparar essas medidas com aquelas de 35 indivíduos com oclusões normais. Para este estudo foram utilizadas imagens de TCFC obtidas com protocolo de aquisição com voxel de 0,4 mm. Para as medidas mandibulares os autores observaram a menor espessura alveolar na região mesio-vestibular dos primeiros molares e a região com maior espessura foi observada na região disto-vestibular dos segundos molares. Os autores consideraram que as medidas realizadas em

TCFC são altamente reproduzíveis, mesmo utilizando um protocolo de aquisição com voxel de 0,4 mm.

Elshebiny et al. (2018) consideraram que a espessura do osso cortical, a largura, a profundidade de inserção e a proximidade de tecidos nervosos são fatores importantes ao planejar a instalação de miniparafusos ortodônticos. Os autores fizeram uma pesquisa com o objetivo de avaliar anatomicamente a região do *Shelf* mandibular por meio de medidas em tomografia computadorizada de feixe cônico de 30 pacientes brancos (18 meninas, 12 meninos; idade média, $14,5 \pm 2$ anos). Todas as medidas foram realizadas na vestibular da cúspide distovestibular do primeiro molar, e nas cúspides mesiovestibulares e distovestibulares do segundo molar. Além disso, a profundidade óssea foi medida em dois níveis de altura, 4 e 8 mm da junção amelocementária. Modelos estereolitografados dos pacientes foram sobrepostos virtualmente aos volumes da tomografia computadorizada de feixe cônico para permitir a identificação da junção mucogengival. O nervo alveolar inferior foi identificado digitalmente. Miniparafusos (1,6 x 10 mm) foram virtualmente colocados na região do *shelf* mandibular, e suas profundidades de inserção e relação com o nervo alveolar inferior foram avaliadas. Os resultados mostraram que a espessura do osso cortical é maior na cúspide distobucal do segundo molar. A largura óssea também é maior na cúspide distobucal do segundo molar a 8 mm da junção amelocementária. A maior profundidade de inserção foi encontrada também na cúspide distovestibular do segundo molar, no entanto os miniparafusos tiveram maior proximidade com o nervo neste local. Os autores concluíram que a região da cúspide distobucal do segundo molar inferior é o local mais apropriado para inserção do miniparafuso no *Shelf* mandibular.

3 PROPOSIÇÃO

Para um melhor entendimento da região do *shelf* mandibular, constantemente utilizado para instalação de miniparafusos ortodônticos, nos propusemos a avaliar nos três tipos faciais, utilizando TCFC:

- 1 - A espessura do osso alveolar na região do *Shelf* mandibular nos tipos faciais hipodivergente, neutro e hiperdivergente;
- 2 – A região mais adequada para colocação do miniparafuso extra-alveolar;
- 3 – Se há correlação entre o tipo facial e a espessura óssea na região do *shelf* mandibular.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A implementação desta pesquisa foi realizada seguindo os seguintes critérios:

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para este estudo retrospectivo foi selecionada uma amostra composta por 84 tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC) de indivíduos dos gêneros masculino e feminino, adultos, com idade entre 18 e 40 anos, selecionados do arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), de acordo com os critérios a seguir (obtidos na ficha clínica e observados nas imagens tomográficas):

- nacionalidade brasileira;
- presença todos os dentes permanentes mandibulares erupcionados, exceto 3^{os} molares;
- ausência de tratamento ortodôntico prévio;
- boas condições dentárias e periodontais;

As tomografias dos indivíduos selecionados, de acordo com os critérios de inclusão a partir de dados da ficha clínica, foram inseridas no Software Dolphin® (versão 11.0, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA – EUA). A partir destas foram obtidas reconstruções bidimensionais em norma lateral para realização do traçado da análise cefalométrica proposta por Bjork-Jarabak (Figura 4.1). No total foram traçadas 120 tomografias e, conforme a determinação do tipo facial proposto por Bjork-Jarabak, os indivíduos foram alocados em 3 grupos, com 28 tomografias por grupo, de acordo com o tipo facial, sendo:

Grupo 1 - Tipo facial Hiperdivergente: predominância do vetor vertical de crescimento facial;

Grupo 2 – Tipo facial Neutro: equilíbrio dos vetores horizontal e vertical do crescimento facial;

Grupo 3 – Tipo facial Hipodivergente: predominância do vetor horizontal do crescimento facial.

Figura 4.1 - Traçado cefalométrico de Bjork-Jarabak para determinação do tipo facial

Fonte: o autor.

O projeto desta pesquisa foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (CEP-FOUSP) e foi aprovado sob o parecer de numero 2.253.955 (Anexo A).

4.2 MATERIAL

Os materiais utilizados para obtenção dos resultados foram:

4.2.1 Material para Obtenção das TCFC

As tomografias computadorizadas foram obtidas em dois modelos de tomógrafos:

- Tomógrafo computadorizado de feixe cônico I-CAT® (I-CAT® Cone Beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hartefield, USA) (Figura 4.2)
- Tomógrafo computadorizado de feixe cônico Planmeca ProMax 3D Max (Planmeca OY, Helsinki, Finlândia) (Figura 4.3).

Figura 4.2 — Imagem do equipamento I-CAT® (I-CAT® Cone Beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hartefield, USA)

Fonte: i-Cat

Figura 4.3 – Imagem do equipamento Planmeca ProMax 3D Max (Planmeca OY, Helsinki, Finlândia)

Fonte: Planmeca

4.2.2 Material para mensuração das variáveis estudadas

As imagens foram analisadas por meio do Software Dolphin 3D[®] (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA - EUA) (Figura 4.4) em uma estação de trabalho (Windows, Microsoft Corporation, EUA / Intel core i5, 3,20 GHz, 8GB RAM, HD 1 TB, Windows 10 Pro).

Figura 4.4 - Software Dolphin 3D, versão 11.9 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA - EUA)

Fonte: o autor.

4.3 MÉTODOS

As seguintes metodologias foram utilizadas para realização deste estudo.

4.3.1 Método para obtenção das Tomografias Computadorizadas por Feixe Cônico

As tomografias selecionadas foram obtidas pelos equipamentos I-CAT® (I-CAT® Cone Beam 3-D Dental Imaging System, Imaging Sciences International, Hartefield, USA) ou pelo equipamento Planmeca ProMax 3D Max (Planmeca OY, Helsinki, Finlândia). No momento da aquisição das imagens, nos dois equipamentos, os pacientes foram paramentados com avental plumbífero, posicionados na Posição Natural da Cabeça (PNC) orientada (Rino-Neto et al., 2003) e as mesmas foram

estabilizadas. Os pacientes foram orientados a ficarem imóveis, com lábios relaxados, evitar deglutição durante a aquisição.

- I-CAT: Regime de trabalho de 120 kVp, 47,74 mAs, protocolo face estendida. O detector de imagem do aparelho é composto por um painel amorfo plano de 20cm x 20cm e a escala de cinza é de 14 *bits*. O protocolo de imagem adotado para o escaneamento da cabeça foi de 40 segundos, sendo 20 segundos para a porção superior e 20 segundos para a porção inferior.
- Planmeca: Regime de trabalho de 100-132 kVp, 12 mAs, protocolo face estendida. O detector de imagem do aparelho é composto por um painel amorfo plano de 19,3cm x 24,2cm e a escala de cinza é de 14 *bits*. O protocolo de imagem adotado para o escaneamento da cabeça foi de 36 segundos, sendo 18 segundos para a porção superior e 18 segundos para a porção inferior.

Para avaliação das tomografias as imagens foram importadas em arquivo DICOM (Digital Imagins and Communications in Medicine) para leitura no *software* Dolphin 3D® (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA - EUA) com resolução de voxel de 0,4mm.

4.3.2 Orientação da imagem no programa de visualização de imagens para obtenção da telerradiografia em norma lateral

Com o objetivo de minimizar possíveis erros de posicionamento da cabeça durante a aquisição das imagens tomográficas, todas as imagens tomográficas dos grupos 1, 2 e 3 foram reorientadas utilizando o protocolo proposto por Cevidanes et al (2009) que posiciona em PNC utilizando uma interpretação subjetiva do observador para definir o plano horizontal verdadeiro. Desta forma, as imagens foram posicionadas no *Software* Dolphin 3D® para observar os tecidos moles em visualização frontal (Figura 4.5), lateral (Figura 4.6) e axial (Figura 4.7).

Figura 4.5 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano frontal

Fonte: o autor.

Figura 4.6 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano lateral

Fonte: o autor.

Figura 4.7 - Orientação da imagem 3D dos tecidos moles no plano axial

Fonte: o autor.

Após a determinação da PNC o software armazena estas informações para que sempre que acessado este arquivo não haja mudança no posicionamento.

Em seguida ao posicionamento da cabeça em PNC foi obtida uma imagem bidimensional lateral da cabeça para realização do traçado cefalométrico (Figura 4.8). Esta imagem tem um taxa de proporção de 1:1, ou seja, 0% de magnificação.

Após posicionar a imagem esta fica salva no software Dolphin 3D® e é possível o acesso a ela em qualquer momento que seja necessário sem alteração de posição.

Figura 4.8 – Obtenção da imagem bidimensional lateral para realização do traçado cefalométrico

Fonte: o autor.

4.3.3 Obtenção do traçado cefalométrico para análise de Bjork-Jarabak e determinação do tipo Facial

Com a imagem lateral do crânio gerada a partir da TCFC inicia-se, no módulo 2D do *Software Dolphin 3D®*, a identificação dos pontos cefalométricos necessários para obtenção do cefalograma proposto por Bjork-Jarabak (Figura 4.9) (Jarabak; Fizzel, 1972). O *software* fornece a sequência para identificação dos pontos necessários para obtenção do cefalograma de interesse e, após a marcação destes, o traçado cefalométrico e suas respectivas medidas são fornecidas e ficam salvas na memória do programa (Figura 4.10).

Figura 4.9 — Identificação dos pontos necessários para realização do cefalograma proposto por Bjork Jarabak

Fonte: o autor.

Figura 4.10 — Cefalograma de Bjork-Jarabak obtido após a identificação e marcação dos pontos cefalométricos

Fonte: o autor.

Para a determinação do tipo facial de cada indivíduo foram analisadas as seguintes grandezas cefalométricas:

1. Ângulo Goníaco: formado pela intersecção das linhas Ar-Go' e Go'-Me. Apresenta como norma $130^{\circ} (\pm 7^{\circ})$ (Figura 4.11).
2. Somatória dos angulos de Jarabak: somatória dos valores dos ângulos Sela (formado pela intersecção das linhas S-N e S-Ar.), Articular (formado pela intersecção das linhas S-Ar e Ar-Go') e Goníaco (formado pela intersecção das linhas Ar-Go' e Go'-Me): Apresenta como norma $396^{\circ} (\pm 6)$: (Figura 4.12).
3. Índice ou porcentagem de Jarabak: relaciona a Altura Facial Posterior (S-Go) com Altura Facial Anterior (N-Me) (Figura 4.13 e 4.14), apresenta como norma:
 - 54 – 59% crescimento facial com predominância do vetor vertical (Horário): Hiperdivergente;
 - 59 – 63% crescimento facial equilibrado entre os vetores verticais e horizontais: Neutro;
 - 64 – 80% crescimento facial com predominância do vetor horizontal (anti-horário): Hipodivergente;

Figura 4.11 - Ângulo Goníaco: formado pela intersecção das linhas Ar-Go' e Go'-Me. Apresenta como norma $130^\circ (\pm 7^\circ)$: valores aumentados estão associados a indivíduos de face Hiperdivergente e valores diminuídos a indivíduos de face Hipodivergente

Fonte: o autor.

Figura 4.12 - Somatória: soma dos valores dos ângulos Sela (S-N.S-Ar.), Articular (S-Ar.Ar-Go') e Goníaco (Ar-Go'.Go'-Me). Apresenta como norma $396^\circ (\pm 6)$: valores aumentados estão associados a indivíduos de face Hiperdivergente e valores diminuídos a indivíduos de face hipodivergente.

Fonte: o autor.

Figura 4.13 - Índice ou porcentagem de Jarabak: relaciona a Altura Facial Posterior (S-Go) com Altura Facial Anterior (N-Me). Para o cálculo é utilizada a seguinte fórmula: $AFP: AFA \times 100$. Apresenta como norma para pacientes com crescimento Neutro entre 59 – 63%.

Fonte: o autor.

Figura 4.14 - Esferas rotacionais de crescimento que indicam o tipo facial de acordo com o índice (porcentagem) de Bjork-Jarabak

Fonte: o autor.

Após análise cefalométrica de 120 tomografias de pacientes do arquivo de documentações ortodônticas do Departamento de Ortodontia da FOU SP, que atendiam aos critérios de seleção desta amostra, foram selecionados 86 que foram divididos em 3 grupos de acordo com o tipo facial. Para que o mesmo fosse incluído no grupo, as 3 variáveis do traçado de Bjork-Jarabak analisadas deveriam indicar a mesma tendência de crescimento (Figuras 4.11 a 4.14). Desta forma, os sujeitos da pesquisa foram divididos em 3 grupos distintos:

- **Grupo 1:** 28 indivíduos do tipo facial hiperdivergente, sendo 13 do gênero masculino e 15 do gênero feminino (Figura 4.15A).
- **Grupo 2:** 28 indivíduos do tipo facial neutro, sendo 13 do gênero masculino e 15 do gênero feminino (Figura 4.15B).
- **Grupo 3:** 28 indivíduos do tipo facial hipodivergente, sendo 16 do gênero masculino e 12 do gênero feminino (Figura 4.15C).

Figura 4.15 – Imagens tomográficas representativas dos tipos faciais. A – Tipo facial Hipodivergente; B – Tipofacial Neutro; C – Tipo facial Hiperdivergente

Fonte: o autor.

4.3.4 Medidas nas imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

As medidas na TCFC foram realizadas, por um mesmo examinador, utilizando o *software* Dolphin 3D® (versão 11.9, Premium, Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, CA - EUA). Foi selecionada a opção “*Edit*” do módulo 3D do programa e em seguida selecionada a opção de visualização dos cortes axial, coronal, sagital e crânio 3D simultaneamente. Desta forma pode-se selecionar um dos cortes para visualização ampliada (Figura 4.16).

Figura 4.16 — Imagem do *software* Dolphin 3D na opção de visualização dos cortes axial, coronal, sagital e crânio 3D simultaneamente.

Fonte: o autor.

Para atender aos objetivos do estudo, as medidas foram realizadas nas seguintes regiões:

- Região vestibular da raiz mesial do primeiro molar inferior dos lados esquerdo e direito;
- Região vestibular da raiz distal do primeiro molar inferior dos lados esquerdo e direito;
- Região vestibular entre o primeiro e segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito;

- Região vestibular da raiz mesial do segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito;
- Região vestibular da raiz distal do segundo molar inferior dos lados esquerdo e direito;

Para cada dente, a imagem no corte sagital foi posicionada de modo que a linha de referência de cor azul ficasse posicionada na junção amelocementária do dente avaliado (Figura 4.17). As medidas foram realizadas a 3 mm, 6 mm e 9 mm a partir da junção amelocementária em direção apical, no corte axial, estendendo-se do ponto médio da das raízes mesial e distal até a borda mais externa da cortical óssea alveolar adjacente (Figuras 4.18 a 4.23). Para realização da medida entre os 1os e 2os molares foi traçada uma linha do ponto mais anterior da raiz distal do 1º molar e o ponto mais anterior da raiz mesial do segundo molar e foi medida a espessura do ponto médio desta linha até a superfície externa da cortical adjacente (Figura 4.24 e 4.25).

Figura 4.17 — Ampliação do corte sagital para identificação da junção amelocementária do primeiro molar inferior esquerdo. Da mesma forma, foi realizado o posicionamento para os segundos molares

Fonte: o autor.

Figura 4.18 – Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 3 mm

Fonte: o autor.

Figura 4.19 – Ampliação do corte axial em 3 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas

Fonte: o autor.

Figura 4.20 – Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 6 mm

Fonte: o autor.

Figura 4.21 – Ampliação do corte axial em 6 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas

Fonte: o autor.

Figura 4.22 – Ampliação do corte sagital com demarcação na altura de 9 mm

Fonte: o autor.

Figura 4.23 – Ampliação do corte axial em 9 mm da junção amelocementária com mensurações realizadas

Fonte: o autor.

Figura 4.24 – Demarcação da região mais anterior das raízes distal do primeiro molar e mesial do segundo molar

Fonte: o autor.

Figura 4.25 – Mensuração da região entre o primeiro e segundo molar inferior.

Fonte: o autor.

4.3.5 Análise estatística

O objetivo deste estudo foi verificar se havia diferença das medidas realizadas entre cada tipo facial e entre os locais avaliados e identificar se há relação das medidas de espessura óssea vestibular e as medidas que classificam o tipo facial.

Uma análise preliminar foi realizada em 30 imagens tomográficas (10 de cada tipo facial) para obtenção dos dados para avaliação da análise de potência. As variáveis de espessuras ósseas foram medidas das raízes mesiais e distais dos primeiros e segundos molares direito e esquerdo, a uma distância de 9 mm da junção amelocementária, e foram comparadas. A diferença na média de 1,4 mm e o desvio padrão (DP) de 1,6 mm foram usados como resultados para realizar a análise de tamanho de amostra. Os resultados indicaram que, para atingir 80% de poder do teste, era necessário analisar uma amostra de 28 sujeitos em cada grupo estudado.

As idades dos pacientes foram descritas para cada grupo estudado com uso de médias e desvios padrões e comparadas entre os tipos faciais com uso de análise de variâncias (ANOVA) (Neter et al., 1996). Os gêneros dos pacientes foram descritos com uso de frequências absolutas e relativas verificando a associação entre os tipos faciais com uso do teste qui-quadrado (Kirkwood; Sterne, 2006).

As medidas de espessura alveolar foram descritas separadamente para cada grupo com uso de médias e desvios padrões. Foram criados os intervalos de normalidade (IN) com 95% de normalidade para cada parâmetro, sendo comparados os parâmetros entre os locais de aferição para cada tipo facial com uso de ANOVA com medidas repetidas seguidas de comparações múltiplas de Bonferroni para identificar entre quais locais ocorrem as diferenças nas medidas (Neter et al., 1996).

Foram calculadas as correlações de Pearson (Kirkwood; Sterne, 2006) de cada parâmetro avaliado com os parâmetros que determinam o tipo facial para avaliar se existe correlação entre eles.

Para realização das análises foi utilizado o *software* IBM-SPSS *for Windows* versão 20.0 e para tabulação dos dados foi utilizado o *software* Microsoft Excel 2003. Os testes foram realizados com nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

Neste estudo foram avaliados 86 sujeitos divididos em 3 grupos conforme o tipo facial (1= Hiperdivergente; 2= Neutro; 3= Hipodivergente). Nos três grupos foram analisadas as idades médias dos pacientes e na Tabela 5.1 e Gráfico 5.1 tem-se a discriminação das médias e respectivos desvios padrão (DP). Não foi observada diferença média estatisticamente significativa nas idades dos pacientes entre os grupos analisados ($p = 0,947$).

Tabela 5.1 – Idades médias e desvio padrão das idades dos pacientes dos grupos 1, 2 e 3

<i>Grupo</i>	<i>Media</i>	<i>DP</i>	<i>N</i>
1	28,25	5,24	28
2	28,21	6,779	28
3	27,82	3,682	28
<i>Total</i>	28,1	5,322	84

Fonte: o autor.

Gráfico 5.1 - Valores médios e respectivos erros padrões das idades dos pacientes segundo tipo facial e resultado do teste comparativo

Fonte: o autor.

O gráfico 5.2 demonstra a distribuição dos generos masculino e feminino nos 3 grupos estudados. Não houve associação dos gêneros com a determinação do tipo facial ($p = 0,651$).

Gráfico 5.2 - Distribuição dos gêneros nos 3 grupos estudados e resultado do teste de associação

Fonte: o autor.

A tabela 5.2 descreve os valores médios e respectivos desvios padrão e intervalo de normalidade dos pacientes do Grupo 1 (tipo facial hiperdivergente). Observa-se que todas as medidas avaliadas diferiram, em média, estatisticamente entre os locais avaliados ($p < 0,001$). As medidas na distal do 2º molar a 9mm da JAC apresentaram, em média, valores maiores de 5mm, sendo considerada possível de instação de miniparafuso nesta região, em ambos os lados. A tabela com valores individuais se encontra no Apêndice A.

Tabela 5.2 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 1 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm

Variável	Local			p
	3mm	6mm	9mm	
Mesial do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,38 ± 0,39	0,38 ± 0,48	1,16 ± 0,8	
IN (95%)	(0; 1,15)	(0; 1,33)	(0; 2,72)	
Distal do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,46 ± 0,46	1,03 ± 0,97	2,09 ± 1,46	
IN (95%)	(0; 1,37)	(0; 2,94)	(0; 4,96)	
Entre 1º e 2º molar direito				<0,001
média ± DP	0,56 ± 0,83	1,71 ± 1,27	3,3 ± 1,65	
IN (95%)	(0; 2,19)	(0; 4,2)	(0,07; 6,53)	
Mesial do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	1,09 ± 1,18	2,85 ± 1,99	4,48 ± 1,99	
IN (95%)	(0; 3,4)	(0; 6,75)	(0,57; 8,38)	
Distal do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	2,6 ± 1,91	4,64 ± 2,25	6,14 ± 1,61	
IN (95%)	(0; 6,34)	(0,22; 9,05)	(2,98; 9,3)	
Mesial do 1º molar esquerdo				0,001
média ± DP	0,29 ± 0,31	0,46 ± 0,58	1,01 ± 0,97	
IN (95%)	(0; 0,89)	(0; 1,6)	(0; 2,91)	
Distal do 1º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,41 ± 0,53	1,04 ± 1,24	1,98 ± 1,65	
IN (95%)	(0; 1,45)	(0; 3,47)	(0; 5,21)	
Entre 1º e 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,71 ± 0,9	1,48 ± 1,59	3,06 ± 1,84	
IN (95%)	(0; 2,47)	(0; 4,59)	(0; 6,67)	
Mesial do 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	1,24 ± 1,23	2,52 ± 1,88	4,45 ± 2	

IN (95%)	(0; 3,64)	(0; 6,2)	(0,52; 8,37)	
Distal do 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	2,74 ± 2,52	4,79 ± 2,15	6,21 ± 1,88	
IN (95%)	(0; 7,67)	(0,57; 9,01)	(2,53; 9,88)	

IN: Intervalo de normalidade; ANOVA com medidas repetidas
Fonte: o autor.

A tabela 5.3 descreve os valores médios e respectivos desvios padrão e intervalo de normalidade para os sujeitos do Grupo 2 (tipo facial Neutro). Observa-se que todas as medidas avaliadas diferiram em média estatisticamente entre os locais avaliados ($p < 0,001$). As medidas na distal do 2º molar a 6mm e 9mm da JAC apresentaram, em média, valores maiores de 5mm. A tabela com valores individuais se encontra no Apêndice B.

Tabela 5.3 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 2 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm

Variável	Local			p
	3mm	6mm	9mm	
Mesial do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,28 ± 0,33	0,53 ± 0,57	1,34 ± 1,01	
IN (95%)	(0; 0,92)	(0; 1,65)	(0; 3,32)	
Distal do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,55 ± 0,68	1,44 ± 0,98	2,71 ± 1,29	
IN (95%)	(0; 1,88)	(0; 3,36)	(0,19; 5,23)	
Entre 1º e 2º molar direito				<0,001
média ± DP	0,85 ± 1,06	2,1 ± 1,16	3,61 ± 1,3	
IN (95%)	(0; 2,93)	(0; 4,38)	(1,06; 6,17)	
Mesial do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	1,13 ± 1,15	2,99 ± 1,45	4,83 ± 1,49	
IN (95%)	(0; 3,39)	(0,15; 5,83)	(1,91; 7,76)	

Distal do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	3,23 ± 2,15	5,43 ± 1,85	6,6 ± 1,43	
IN (95%)	(0; 7,44)	(1,8; 9,05)	(3,8; 9,39)	
Mesial do 1º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,23 ± 0,38	0,38 ± 0,57	0,91 ± 0,92	
IN (95%)	(0; 0,98)	(0; 1,49)	(0; 2,71)	
Distal do 1º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,43 ± 0,59	1,06 ± 1,04	2,36 ± 1,5	
IN (95%)	(0; 1,58)	(0; 3,11)	(0; 5,3)	
Entre 1º e 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,74 ± 1	1,85 ± 1,36	3,44 ± 1,47	
IN (95%)	(0; 2,7)	(0; 4,52)	(0,56; 6,32)	
Mesial do 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	1,19 ± 1,33	2,84 ± 1,95	4,91 ± 1,86	
IN (95%)	(0; 3,8)	(0; 6,67)	(1,27; 8,56)	
Distal do 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	2,8 ± 2,18	5,16 ± 1,94	6,64 ± 1,71	
IN (95%)	(0; 7,07)	(1,37; 8,95)	(3,28; 10)	

IN: Intervalo de normalidade; ANOVA com medidas repetidas

Fonte: o autor.

A tabela 5.4 descreve os valores médios e respectivos desvios padrão e intervalo de normalidade dos sujeitos do grupo 3 (tipo facial Hipodivergente). Observa-se que todas as medidas avaliadas nos pacientes diferiram em média estatisticamente entre os locais avaliados ($p < 0,001$). As medidas na mesial do segundo molar a 9 mm da JAC e distal do 2º molar a 6 e 9mm da JAC apresentaram, em média, valores maiores de 5mm. A tabela com valores individuais se encontra no Apêndice C.

Tabela 5.4 - Descrição das médias das espessuras alveolares avaliadas nos pacientes do Grupo 3 e resultado da comparação entre os locais. Em destaque cinza observam-se as áreas com valor médio acima de 5mm

Variável	Local			p
	3mm	6mm	9mm	
Mesial do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,49 ± 0,6	0,91 ± 0,81	1,81 ± 1,13	
IN (95%)	(0; 1,67)	(0; 2,51)	(0; 4,02)	
Distal do 1º molar direito				<0,001
média ± DP	0,98 ± 0,83	1,79 ± 1,44	3,26 ± 1,72	
IN (95%)	(0; 2,6)	(0; 4,62)	(0; 6,62)	
Entre 1º e 2º molar direito				<0,001
média ± DP	0,79 ± 0,74	2,17 ± 1	3,95 ± 1,34	
IN (95%)	(0; 2,24)	(0,21; 4,13)	(1,32; 6,57)	
Mesial do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	1,31 ± 1,57	3,41 ± 1,82	5,26 ± 1,58	
IN (95%)	(0; 4,39)	(0; 6,97)	(2,16; 8,36)	
Distal do 2º molar direito				<0,001
média ± DP	3,26 ± 2,3	5,55 ± 2,12	6,92 ± 1,73	
IN (95%)	(0; 7,77)	(1,39; 9,71)	(3,53; 10,3)	
Mesial do 1º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,33 ± 0,39	0,64 ± 0,68	1,5 ± 1,09	
IN (95%)	(0; 1,09)	(0; 1,97)	(0; 3,64)	
Distal do 1º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,46 ± 0,58	1,26 ± 1,1	2,78 ± 1,66	
IN (95%)	(0; 1,6)	(0; 3,42)	(0; 6,04)	
Entre 1º e 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,5 ± 0,57	1,69 ± 1,16	3,51 ± 1,27	
IN (95%)	(0; 1,62)	(0; 3,97)	(1,03; 5,99)	
Mesial do 2º molar esquerdo				<0,001
média ± DP	0,99 ± 1,02	2,78 ± 1,45	5,16 ± 1,65	
IN (95%)	(0; 2,98)	(0; 5,62)	(1,92; 8,4)	

Distal do 2º molar esquerdo		<0,001	
média ± DP	2,44 ± 2,13	5,24 ± 1,7	6,72 ± 1,48
IN (95%)	(0; 6,6)	(1,91; 8,58)	(3,83; 9,61)

IN: Intervalo de normalidade; ANOVA com medidas repetidas

Fonte: o autor.

Na tabela 5.5 observa-se os teste de correlação de Pearson para as variáveis de espessura óssea e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 1. Nesta amostra foi encontrada apenas uma correlação estatisticamente significativa dentre todas as avaliadas ($p = 0,016$), que foi uma correlação direta entre a soma do ângulo Jabarak e a distância distal do 1º molar direito em 3mm ($r = 0,451$)

Tabela 5.5 – Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 1.

		Grupo 1 - Hiperdivergente		
Correlação		Ar-Go-Me (°)	Jarabak (°)	S-Go/N-Me (%)
Mesial do 1º molar direito em 3mm	r	-0,342	0,349	-0,372
	p	0,075	0,068	0,052
Distal do 1º molar direito em 3mm	r	-0,280	0,451	-0,372
	p	0,150	0,016	0,051
Entre 1º e 2º molar direito em 3mm	r	0,036	-0,108	0,195
	p	0,857	0,584	0,321
Mesial do 2º molar direito em 3mm	r	-0,192	0,206	-0,109
	p	0,327	0,292	0,580
Distal do 2º molar direito em 3mm	r	-0,078	0,276	-0,137
	p	0,693	0,155	0,488
Mesial do 1º molar direito em 6mm	r	-0,206	-0,136	0,132
	p	0,292	0,491	0,502
Distal do 1º molar direito em 6mm	r	-0,265	0,135	-0,078
	p	0,173	0,494	0,692

Entre 1º e 2º molar direito em 6mm	r	-0,058	0,032	0,123
	p	0,771	0,870	0,532
Mesial do 2º molar direito em 6mm	r	-0,013	0,053	0,127
	p	0,946	0,789	0,520
Distal do 2º molar direito em 6mm	r	0,008	0,071	0,117
	p	0,968	0,721	0,554
Mesial do 1º molar direito em 9mm	r	-0,198	-0,042	0,074
	p	0,312	0,831	0,708
Distal do 1º molar direito em 9mm	r	-0,203	0,001	0,058
	p	0,300	0,994	0,770
Entre 1º e 2º molar direito em 9mm	r	0,004	0,010	0,161
	p	0,986	0,961	0,412
Mesial do 2º molar direito em 9mm	r	0,024	-0,162	0,294
	p	0,902	0,411	0,129
Distal do 2º molar direito em 9mm	r	-0,153	0,015	0,080
	p	0,437	0,940	0,687
Mesial do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,155	0,343	-0,332
	p	0,432	0,074	0,084
Distal do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,277	0,157	-0,138
	p	0,154	0,424	0,484
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 3mm	r	0,083	0,238	-0,056
	p	0,673	0,222	0,776
Mesial do 2º molar esquerdo em 3mm	r	0,207	0,294	-0,101
	p	0,290	0,129	0,610
Distal do 2º molar esquerdo em 3mm	r	-0,004	0,189	-0,094
	p	0,983	0,337	0,633
Mesial do 1º molar esquerdo em 6mm	r	-0,159	0,226	-0,239
	p	0,420	0,247	0,221
Distal do 1º molar esquerdo em 6mm	r	-0,181	0,085	-0,059
	p	0,358	0,668	0,764
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 6mm	r	0,069	0,064	0,002
	p	0,726	0,745	0,991
Mesial do 2º molar esquerdo em 6mm	r	-0,032	0,084	0,002
	p	0,872	0,670	0,992
Distal do 2º molar	r	-0,070	0,181	-0,089

esquerdo em 6mm	p	0,723	0,357	0,653
Mesial do 1º molar esquerdo em 9mm	r	-0,080	-0,010	0,020
	p	0,684	0,958	0,921
Distal do 1º molar esquerdo em 9mm	r	-0,126	-0,030	0,029
	p	0,524	0,878	0,883
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 9mm	r	0,017	-0,086	0,098
	p	0,930	0,662	0,619
Mesial do 2º molar esquerdo em 9mm	r	-0,025	-0,031	0,055
	p	0,898	0,874	0,780
Distal do 2º molar esquerdo em 9mm	r	-0,279	0,122	-0,165
	p	0,151	0,536	0,401

Correlação de Pearson

Fonte: o autor.

Na tabela 5.6 observa-se os teste de correlação de Person para as variáveis de espessura óssea e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 2. Nesta amostra não foi encontrada correlação em nenhuma das medidas analisadas.

Tabela 5.6 – Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 2. Não houve correlação estatisticamente significativa em nenhuma das medidas avaliadas

		Grupo 2 - Neutro		
Correlação		Ar-Go-Me (°)	Jarabak (°)	S-Go/N-Me (%)
Mesial do 1º molar direito em 3mm	r	-0,104	-0,275	-0,025
	p	0,599	0,156	0,898
Distal do 1º molar direito em 3mm	r	-0,139	-0,110	-0,124
	p	0,479	0,579	0,529
Entre 1º e 2º molar direito em 3mm	r	-0,249	-0,196	0,069
	p	0,201	0,318	0,727
Mesial do 2º molar direito em 3mm	r	-0,363	-0,177	-0,024
	p	0,058	0,367	0,905
Distal do 2º molar direito em 3mm	r	-0,241	-0,133	-0,007
	p	0,216	0,498	0,973

Mesial do 1º molar direito em 6mm	r	-0,089	-0,250	-0,139
	p	0,652	0,200	0,481
Distal do 1º molar direito em 6mm	r	-0,150	-0,023	-0,238
	p	0,446	0,909	0,222
Entre 1º e 2º molar direito em 6mm	r	-0,175	-0,116	-0,173
	p	0,373	0,556	0,380
Mesial do 2º molar direito em 6mm	r	-0,020	-0,003	-0,048
	p	0,919	0,990	0,809
Distal do 2º molar direito em 6mm	r	0,020	0,039	0,093
	p	0,918	0,845	0,638
Mesial do 1º molar direito em 9mm	r	-0,109	-0,087	-0,076
	p	0,582	0,660	0,699
Distal do 1º molar direito em 9mm	r	-0,160	0,048	-0,204
	p	0,416	0,807	0,298
Entre 1º e 2º molar direito em 9mm	r	-0,169	-0,128	0,040
	p	0,390	0,516	0,840
Mesial do 2º molar direito em 9mm	r	0,038	-0,095	0,114
	p	0,846	0,632	0,565
Distal do 2º molar direito em 9mm	r	0,025	0,139	-0,085
	p	0,901	0,480	0,667
Mesial do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,175	-0,140	-0,175
	p	0,374	0,476	0,373
Distal do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,266	-0,081	-0,132
	p	0,171	0,681	0,502
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 3mm	r	-0,204	-0,142	-0,170
	p	0,298	0,472	0,387
Mesial do 2º molar esquerdo em 3mm	r	-0,126	-0,072	-0,218
	p	0,524	0,715	0,265
Distal do 2º molar esquerdo em 3mm	r	-0,270	-0,131	-0,085
	p	0,164	0,506	0,666
Mesial do 1º molar esquerdo em 6mm	r	-0,055	-0,099	-0,200
	p	0,779	0,616	0,307
Distal do 1º molar esquerdo em 6mm	r	-0,186	-0,094	-0,037
	p	0,343	0,633	0,850
Entre 1º e 2º molar	r	-0,168	-0,054	-0,178

esquerdo em 6mm	p	0,391	0,783	0,364
Mesial do 2º molar esquerdo em 6mm	r	-0,184	-0,071	-0,181
	p	0,350	0,720	0,356
Distal do 2º molar esquerdo em 6mm	r	-0,231	-0,048	-0,059
	p	0,236	0,810	0,764
Mesial do 1º molar esquerdo em 9mm	r	-0,073	-0,113	-0,082
	p	0,714	0,568	0,679
Distal do 1º molar esquerdo em 9mm	r	-0,301	0,033	-0,115
	p	0,120	0,867	0,559
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 9mm	r	-0,199	-0,025	-0,147
	p	0,309	0,898	0,455
Mesial do 2º molar esquerdo em 9mm	r	-0,037	-0,003	-0,088
	p	0,853	0,989	0,654
Distal do 2º molar esquerdo em 9mm	r	0,046	0,055	-0,036
	p	0,816	0,781	0,858

Correlação de Pearson

Fonte: o autor.

Na tabela 5.7 observa-se os teste de correlação de Person para as variáveis de espessura óssea e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 3. Assim como no grupo 2 não foi observada correlação estatisticamente significativa para nenhuma das medidas avaliadas.

Tabela 5.7 – Testes de correlação entre as variáveis de espessura óssea alveolar e as grandezas cefalométricas para determinação do tipo facial do grupo 3. Não houve correlação estatisticamente significativa em nenhuma das medidas avaliadas

Correlação		Hipodivergente		
		Ar-Go-Me (º)	Jarabak (º)	S-Go/N-Me (%)
Mesial do 1º molar direito em 3mm	r	0,154	0,264	-0,273
	p	0,433	0,174	0,161
Distal do 1º molar direito em 3mm	r	-0,029	-0,113	-0,032
	p	0,882	0,568	0,872
Entre 1º e 2º molar	r	-0,154	-0,169	0,115

direito em 3mm	p	0,433	0,389	0,559
Mesial do 2º molar direito em 3mm	r	0,143	0,082	-0,127
	p	0,466	0,679	0,520
Distal do 2º molar direito em 3mm	r	0,255	0,040	-0,056
	p	0,190	0,841	0,776
Mesial do 1º molar direito em 6mm	r	0,074	0,101	-0,101
	p	0,707	0,609	0,609
Distal do 1º molar direito em 6mm	r	0,084	0,020	-0,137
	p	0,669	0,921	0,486
Entre 1º e 2º molar direito em 6mm	r	0,022	-0,093	0,092
	p	0,911	0,639	0,641
Mesial do 2º molar direito em 6mm	r	0,060	-0,053	0,024
	p	0,762	0,787	0,902
Distal do 2º molar direito em 6mm	r	0,131	0,004	0,036
	p	0,507	0,984	0,856
Mesial do 1º molar direito em 9mm	r	-0,058	-0,125	0,151
	p	0,768	0,525	0,442
Distal do 1º molar direito em 9mm	r	-0,076	-0,071	0,087
	p	0,700	0,720	0,661
Entre 1º e 2º molar direito em 9mm	r	-0,094	-0,106	0,240
	p	0,635	0,593	0,218
Mesial do 2º molar direito em 9mm	r	-0,017	-0,035	0,138
	p	0,932	0,858	0,485
Distal do 2º molar direito em 9mm	r	-0,016	0,114	0,093
	p	0,937	0,563	0,638
Mesial do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,091	0,140	-0,104
	p	0,644	0,477	0,600
Distal do 1º molar esquerdo em 3mm	r	-0,049	0,058	-0,072
	p	0,804	0,769	0,717
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 3mm	r	-0,019	-0,035	0,084
	p	0,925	0,859	0,671
Mesial do 2º molar esquerdo em 3mm	r	0,186	0,184	-0,120
	p	0,344	0,349	0,543
Distal do 2º molar esquerdo em 3mm	r	0,178	0,230	-0,207
	p	0,366	0,240	0,291

Mesial do 1º molar esquerdo em 6mm	r	0,005	0,040	-0,036
	p	0,978	0,841	0,854
Distal do 1º molar esquerdo em 6mm	r	0,183	0,161	-0,122
	p	0,352	0,412	0,537
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 6mm	r	0,209	0,201	-0,177
	p	0,285	0,305	0,368
Mesial do 2º molar esquerdo em 6mm	r	0,290	0,227	-0,222
	p	0,134	0,245	0,256
Distal do 2º molar esquerdo em 6mm	r	0,119	0,120	-0,055
	p	0,546	0,544	0,780
Mesial do 1º molar esquerdo em 9mm	r	-0,125	-0,165	0,132
	p	0,527	0,400	0,503
Distal do 1º molar esquerdo em 9mm	r	0,066	0,044	-0,029
	p	0,737	0,823	0,884
Entre 1º e 2º molar esquerdo em 9mm	r	0,111	0,137	-0,085
	p	0,574	0,487	0,668
Mesial do 2º molar esquerdo em 9mm	r	0,159	0,049	-0,051
	p	0,419	0,803	0,797
Distal do 2º molar esquerdo em 9mm	r	0,178	0,158	-0,048
	p	0,364	0,422	0,810

Correlação de Pearson

Fonte: o autor.

6 DISCUSSÃO

A ancoragem ortodôntica sempre foi um fator importante na obtenção de bons resultados do tratamento ortodôntico. E, em função dessa importância, ao longo dos anos sempre houve propostas de novos dispositivos para melhorar a sua eficácia. O surgimento da ancoragem esquelética nada mais é que a busca para atingir esse objetivo.

A ancoragem esquelética temporária (DAT's) tem sido amplamente incorporada ao tratamento ortodôntico para expandir o limite da movimentação dentária com menor necessidade de colaboração do paciente. A decisão sobre onde instalar um miniparafuso de ancoragem ortodôntica é baseada principalmente na biomecânica planejada, anatomia do local que geralmente está sujeita a consideráveis variações individuais e o tipo facial pode ser um fator que influencie nas características da região que se pretende instalar o dispositivo de ancoragem temporária. A espessura óssea é considerada um fator macroanatômico importante ao planejar e posicionar um miniparafuso ortodôntico. Devido à sua importância, vários estudos têm usado TCFC na avaliação da qualidade e quantidade óssea para determinar os locais de inserção mais favoráveis e avaliar as estruturas em risco em vários locais de inserção dos DATs.

A região do *Shelf* mandibular tornou-se um local frequente de inserção de miniparafusos na arcada inferior. Esta região é a extensão da linha oblíqua da mandíbula e anatomicamente é um local muito seguro para instalação de DATs extra-radulares devido à densidade do osso cortical presente e da espessura óssea na região. Este local oferece vantagens clínicas quando comparado aos locais de inserção interradicular (Rajesh, 2017). O *shelf* mandibular se estende externamente ao corpo da mandíbula tornando a região dos molares inferiores um local adequado para inserção dos miniparafusos em uma posição paralela ao longo eixo das raízes dos molares inferiores. Esta forma de inserção evita o possível contato do parafuso com a raiz durante a colocação e também durante a movimentação dentária. O contato parafuso-raiz é um das causas mais frequentes de insucesso na utilização deste tipo de ancoragem. Chang et al. (2015) mostraram que inserções nesta região podem alcançar índice de sucesso acima de 90% e excelentes resultados de tratamento.

A maioria dos estudos encontrados na literatura que avalia tomograficamente as regiões adequadas para instalação de DATs diz respeito à instalação em regiões interradiculares. Desta forma o objetivo deste estudo foi avaliar as variações da anatomia na região do *shelf* mandibular e verificar, de acordo com o tipo facial, o local mais adequado para instalação de microparafuso de ancoragem ortodôntica extra-alveolar. Para atender a estes objetivos avaliamos 84 pacientes com tipos faciais hiperdivergente, neutro e hipodivergente.

Nossos resultados mostraram que não houve uma associação do gênero com relação à determinação do tipo facial. A amostra estava com distribuição semelhante entre os grupos avaliados. Swasty et al. (2011) afirmaram que não há diferença de espessura alveolar entre os gêneros. Desta forma a diferença de gênero não foi considerada como um fator que interferisse nos resultados obtidos.

Na amostra, composta por 30 TCFC, estudada por Nucera et al. (2017), uma avaliação descritiva dos valores médios das espessuras alveolares mostrou que a espessura alveolar na região do shelf mandibular tem um aumento progressivo em direção à região do segundo molar e também em direção apical. Em nosso estudo esta característica também foi observada nos 3 grupos avaliados (Tabelas 5.2, 5.3 e 5.4), independente do tipo facial, e estas diferenças foram estatisticamente significativas nos locais mensurados. Da mesma forma, Elshebiny et al. (2018) encontraram um padrão de aumento de espessura óssea no shelf mandibular quando avaliadas as regiões mais inferiores e posteriores.

De acordo com Nucera et al. (2017) é necessária uma espessura óssea vestibular na região do *shelf* mandibular de pelo menos 5 mm para adequada instalação de miniparafuso nesta região. Em nossa pesquisa, avaliamos pacientes dos três tipos faciais. As regiões avaliadas estavam localizadas a 3 mm, 6 mm e 9 mm apicalmente à JAC na região de primeiros e segundos molares inferiores. Nucera et al. (2017) avaliaram a espessura óssea vestibular em dois níveis verticais diferentes: 6 mm e 11 mm apicalmente à JAC. Na amostra destes autores, a região da raiz distal do segundo molar, nos lados direito e esquerdo, foi o único local que apresentou uma média de mais de 5 mm de espessura de osso vestibular a uma distância de 6 mm apicalmente à JAC. Porém, não estudaram a espessura relacionada ao tipo facial. Os resultados observados em nossa pesquisa mostram que há uma diferença de espessura óssea alveolar vestibular entre os tipos faciais. No grupo de pacientes com tipo facial hiperdivergente há espessura acima de 5 mm

somente na distal do segundo molar, dos lados direito e esquerdo, a uma distância de 9 mm apicalmente da JAC (Tabela 5.2). Para o grupo de pacientes com tipo facial neutro os resultados foram semelhantes aos observados por Nucera et al (2017), isto é, as medidas na distal do segundo molar, de ambos os lados esquerdo e direito, apresentaram espessura acima de 5 mm a uma distância de 6 mm apicalmente à JAC. Já o grupo de pacientes com tipo facial hipodivergente mostrou características diferentes dos demais grupos apresentando espessura suficiente para instalação de miniparafuso na região distal do primeiro molar a uma distância de 9 mm apicalmente à JAC.

Chang (2016) avaliaram a anatomia óssea do shelf mandibular por meio de CBCT em uma amostra de 12 pacientes asiáticos com maloclusão de classe III. Um dos objetivos do estudo foi quantificar esta região mandibular em relação a espessura do osso cortical. Os autores concluíram que para a amostra estudada o local ideal para inserção de miniparafuso é na região distal do primeiro molar inferior a uma distância de 5 a 7 mm apicalmente a crista óssea alveolar. Estes resultados são semelhantes aos resultados observados no grupo 3 do nosso estudo. Os autores não mencionaram a tipologia facial dos pacientes incluídos no estudo, no entanto, é sabido que a população asiática tem predominância de pacientes hipodivergentes o que pode justificar o resultado semelhante encontrado no grupo 3 deste estudo que apresenta esta característica.

Rajesh (2017) avaliou a espessura do osso cortical e esponjoso na região do shelf mandibular em indivíduos com má oclusão esquelética classe I e classe III utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. Utilizaram 10 pacientes em cada tipo de maloclusão, sendo que havia 5 pacientes hipodivergentes e 5 hiperdivergentes em cada grupo. Foram avaliadas as espessuras da cortical, do osso esponjoso e a espessura óssea total da região do shelf mandibular nas alturas de 3 mm, 5 mm e 7 mm a partir da crista óssea alveolar, em direção apical, na região de 1º e 2º molares inferiores. Os autores observaram que os pacientes hipodivergentes apresentaram maior espessura cortical e de osso esponjoso do que os pacientes hiperdivergentes, sejam eles portadores de maloclusão classe I ou III. Nas três regiões estudadas o local de maior espessura óssea foi entre os primeiros e segundos molares e na vestibular dos segundos molares. No entanto, consideraram que a uma distância entre 5 e 7 mm apicalmente à crista óssea alveolar seria o melhor local para instalação do miniparafuso.

Em nossa pesquisa, não encontramos valores adequados para instalação de miniparafusos na altura de 3 mm, porém, utilizamos medidas a partir da junção amelo-cementária, diferente das pesquisas de Chang et al. (2015) e Rajesh (2017) que avaliaram a partir da crista óssea alveolar o que poderia justificar esta diferença de resultados. Acreditamos que ao utilizarmos como referência a junção amelo-cementária evitamos a interferência com possíveis perdas ósseas de altura das cristas ósseas nos resultados.

Elshebiny et al. (2018) observaram em uma amostra de 30 pacientes que a espessura óssea vestibular foi significativamente mais fina na região distal do primeiro molar inferior sendo, em média, inadequada para inserção de miniparafuso. Os autores encontraram, nesta região, variações individuais grandes, demonstradas pelo alto desvio padrão, e que, se esta região for considerada para instalação de miniparafuso, requer avaliação tomográfica individual. O valor médio, 4 mm abaixo da JAC foi de $3,48 \pm 1,29$ mm. E a espessura do osso alveolar na região mesial e distal do segundo molar, nas alturas de 4 mm e 8 mm a partir da JAC, mostraram um padrão de espessura suficiente para instalação de miniparafuso.

Em nosso estudo, nos 3 grupos analisados não foi encontrada espessura óssea alveolar suficiente para instalação de miniparafuso na região distal do primeiro molar, porém com desvios padrão aumentados, o que significa que em alguns pacientes essa região possa ser utilizada para instalação dos miniparafusos. Já na região dos segundos molares houve uma diferença de espessura entre os tipos faciais como pode ser observado nas tabelas 5.2, 5.3 e 5.4. Para os pacientes do tipo facial hiperdivergente (grupo 1), na distância de 9 mm da JAC, observamos espessura acima de 5 mm na região distal dos segundos molares ($6,14 \pm 1,61$ e $6,21 \pm 1,88$ nos lados direito e esquerdo, respectivamente). Quando analisamos os valores mensurados na região distal dos segundos molares em 6 mm da JAC e mesial dos segundos molares em 9 mm da JAC observamos valores próximos ao ideal, porém, o desvio padrão destas medidas é relativamente alto, significando que dentro deste grupo possuem pacientes com espessura adequada para instalação nestas regiões (tabela 5.2).

Para o grupo de pacientes com tipo facial neutro (grupo 2) foi encontrado, em média, espaço suficiente para instalação de miniparafuso na região distal dos segundos molares tanto em 6 mm ($5,43 \pm 1,84$ e $5,16 \pm 1,94$ nos lados direito e esquerdo, respectivamente) quanto em 9 mm ($6,6 \pm 1,43$ e $6,64 \pm 1,71$ nos

lados direito e esquerdo, respectivamente) de distância da JAC. Da mesma forma, na mesial dos segundos molares, a 9 mm de distância da JAC, observa-se uma medida próximo a 5 mm com variação aumentada entre os pacientes verificado pelo alto desvio padrão.

Os pacientes do grupo 3, com tipo facial Hipodivergente (tabela 5.4) apresentaram, em média, espessura óssea alveolar suficiente para instalação de miniparafuso nas regiões mesial dos 2^{os} molares a 9 mm da JAC ($5,26 \pm 1,58$ e $5,16 \pm 1,65$ nos lados direito e esquerdo, respectivamente), distal dos 2^{os} molares a 6 mm da JAC ($5,55 \pm 2,12$ e $5,24 \pm 1,7$ nos lados direito e esquerdo, respectivamente) e distal dos 2^{os} molares a 9 mm da JAC ($6,92 \pm 1,73$ e $6,72 \pm 1,48$ nos lados direito e esquerdo, respectivamente).

Nesse estudo não foi avaliada a espessura óssea da cortical. No entanto já foi demonstrado em estudos anteriores que a espessura do osso cortical é um fator importante na obtenção estabilidade primária dos miniparafusos, e correlaciona-se diretamente com o torque de inserção, que pode influenciar nas taxas de sucesso. Áreas de osso cortical excessivamente fino não proporcionará estabilidade primária suficiente ao passo que áreas de osso cortical excessivamente espesso, que proporciona excelente estabilidade primária pode levar a microfraturas na região peri-implantar e perda de estabilidade secundária. Nas regiões posteriores a perfuração prévia à instalação do miniparafuso é recomendada pois as pesquisas mostram que a espessura da cortical nesta região posterior inferior pode ter alguma variação com relação ao local ou tipo facial. Porém sempre há espessura adequada para fornecer estabilidade primária durante a instalação de miniparafuso (Motoyoshi et al., 2007; Chen et al., 2009; Nguyen et al., 2017; Elshebiny et al., 2018).

Ozdemir et al. (2013) demonstrou que na região de molares inferiores a espessura da cortical era maior no grupo de pacientes hipodivergentes ($2,44 \text{ mm} \pm 0,68$), seguido pelo grupo de pacientes hiperdivergentes ($2,35 \text{ mm} \pm 0,38$). O grupo de pacientes hiperdivergente apresentou os menores valores de espessura nesta região ($2,03 \pm 0,3$). Os autores afirmaram que sendo as medidas para todos os grupos maiores, em média, que 2 mm terá uma adequada estabilidade primária para inserção de miniparafuso nesta região, independente do tipo facial do paciente. NO presente estudo priorizou-se a mensuração de espessura total da osso alveolar vestibular para avaliar a viabilidade do local de instalação de miniparafuso e não fornecer a espessura da cortical.

Como as medidas da espessura alveolar são delicadas, pode ser indicado realizar a aquisição da tomografia com FOV reduzido para que o tamanho do voxel seja menor e haja uma maior qualidade de imagem. No entanto este estudo foi conduzido com imagens tomográficas já existentes e estas foram realizadas em um campo de visão maior. Para que tivéssemos maior confiabilidade de mensurações, o cálculo do tamanho da amostra mostrou que, dado o tamanho da amostra deste estudo as conclusões em relação à espessura do osso alveolar são adequadas.

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em média, pode-se esperar que, dentro das limitações deste estudo, o local anatômico para colocação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica no *shelf* mandibular estão na região segundo molar inferior, independente do tipo facial. Esse local é clinicamente acessível na maioria dos pacientes, o que facilita o posicionamento. Em pacientes com abertura bucal limitada, esta localização pode criar dificuldades para acessar, então um instrumento de inserção com contra-ângulo deve ser selecionado para melhor acesso. A etnia parece desempenhar um papel importante na morfologia da espessura alveolar nesta região porque encontramos área de inserção adequada em região mais posterior ao observado em estudos que foram realizados em pacientes asiáticos. Isso pode ser devido a outros fatores prevalentes em pacientes asiáticos, porque mesmo esta população apresenta característica faciais mais hipodivergentes e mesmo neste tipo facial não foi observada nesta pesquisa espessura adequada na região do primeiro molar. Não foi observada também diferença entre os gêneros na amostra estudada. Talvez seja interessante um outro estudo avaliar as características gengivais da região e realização de estudo clínico com parafusos inseridos nesta região para avaliação de índice de sucesso.

7 CONCLUSÕES

Após análise e discussão dos resultados podemos concluir que:

1 – Os resultados obtidos mostraram que:

- Para o tipo facial hiperdivergente o local com espessura suficiente para instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica é na região distal do segundo molar inferior, dos lados direito e esquerdo, a uma distância apical de 9 mm da junção amelo cementária ($6,14 \pm 1,61$ e $6,21 \pm 1,88$, respectivamente)
- Para o tipo facial neutro há espessura suficiente para instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica na região distal do segundo molar inferior, dos lados direito e esquerdo, a uma distância apical de 6 mm ($5,43 \pm 1,85$ e $5,16 \pm 1,94$, respectivamente) e 9 mm ($6,6 \pm 1,43$ e $6,64 \pm 1,71$, respectivamente) da junção amelo cementária;
- Para o tipo facial hipodivergente há espessura suficiente para instalação de miniparafuso de ancoragem ortodôntica na região mesial do segundo molar inferior a 9 mm da junção amelo cementária ($5,26 \pm 1,58$ e $5,16 \pm 1,65$), dos lados esquerdo e direito, e distal do segundo molar inferior a uma distância apical de 6 mm ($5,55 \pm 2,12$ e $5,24 \pm 1,7$) e 9 mm ($6,92 \pm 1,73$ e $6,72 \pm 1,48$) da JAC.

2. - Os resultados são suficientemente uniformes para definir que:

- A região distal dos segundo molar inferior, dos lados esquerdo e direito, a uma distância de 9 mm da JAC, é adequada para colocação do miniparafuso nos três tipos faciais, hipodivergente, neutro e hiperdivergente;
- A região distal do segundo molar, dos lados esquerdo e direito, a uma distância de 6 mm da JAC, é adequada para instalação de miniparafuso nos tipos faciais neutro e hipodivergente;

- A região mesial do segundo molar, dos lados esquerdo e direito, a uma distância de 9 mm da JAC, é adequada para instalação de miniparafuso nos tipo facial hipodivergente.

3 - Não foi observada correlação entre as grandezas cefalométricas que definem o tipo facial com a medidas de espessura alveolar na região do shelf mandibular.

REFERÊNCIAS²

Alkhadra T. Mandibular alveolar bone volume in patients with different vertical facial dimensions. *Saudi Dental Journal*. 2017 Oct;29(4):140-3. doi:10.1016/j.sdentj.2017.07.002

Almeida MR, Almeida RR, Chang C. Biomecânica do tratamento compensatório da má oclusão de classe III utilizando ancoragem extra-alveolar. *Rev Clín Ortod Dent Press*. 2016 abr/maio;15(2):74-86.

Almeida M. Mini-implantes extra-alveolares em orthodontia. Maringá: Dental Press Editora; 2018.

Angle EH. Malocclusion of the teeth. 7ª ed. Philadelphia: SS White; 1907.

Araújo TM, Nascimento MHA, Bezerra F, Sobral MC. Ancoragem esquelética em ortodontia com miniimplantes. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006 jul/ago;11(4):126-56.

Beckmann SH, Kuitert RB, Prah-Andersen B, Segner D, The RPS, Tuinzing DB. Alveolar end skeletal dimensions associated with overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Apr;113(4):443-52.

Bjork A. Prediction of mandibular growth rotation. *Am J Orthod*. 1969 Jun;55(6):585-99.

Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Apr;107(3):251-8. doi: 10.1016/S0889-5406(95)70140-0.

Braut V, Bornstein MM, Lauber R, Buser D. Bone dimensions in the posterior mandible: a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. Part 1 - analysis of dentate sites. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012 Apr;32(2):175-84.

² De acordo com o Estilo Vancouver.

Bresin A, Kiliaridis S, Strid KG. Effect of masticatory function on the internal bone structure in the mandible of the growing rat. *Eur J Oral Sci.* 1999 Feb;107(1):35–44.

Bresin A. Effects of masticatory muscle function and biteraising on mandibular morphology in the growing rat. *Swed Dent J.* 2001;Suppl:1–49.

Brown RN, Sextons BE, Chu TMG, Katona TR, Stewart KT, Kyung HM, Liu SSY. Comparison of stainless steel and titanium alloy orthodontic miniscrew implants: a mechanical and histological analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014 Apr;145(4):496-504. doi 10.1016/j.ajodo.2013.12.022.

Catharino PCC. Monitoramento histológico, histomorfométrico e radiográfico da cicatrização óssea ao redor de mini-parafusos ortodônticos autoperfuantes, submetidos ou não à aplicação de carga imediata, em tíbias de coelhos [tese] [internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23151/tde-11092012-112054/pt-br.php>

Chan HJ, Woods M, Stella D. Mandibular muscle morphology in children with different vertical facial patterns: a 3-dimensional computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Jan;133(1):10.e1-13. doi:10.1016/j.ajodo.2007.05.013.

Chang C, Sean SY, Liu W, Roberts WE. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screws placed in movable mucosa or attached gingiva. *Angle Orthod.* 2015 Nov;85(6):905-10. doi: 10.2319/092714.695.1.

Chang C, Huang C, Roberts WE. 3D cortical bone anatomy of the mandibular buccal shelf. *Int J Orthod Implantol.* 2016 Jan;41:74-82.

Chen, Yan, Hee Moon Kyung, Wen Ting Zhao, Won Jae Yu. Critical factors for the success of orthodontic mini-implants: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Mar;135(3): 284–91.

Cheng SJ, Tseng IY, Lee JJ, Kok SH. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Jan/Feb;19(1):100-6.

Cordeiro JM, Barão VAR. Is There Scientific evidence favoring the substitution of commercially pure titanium with titanium alloys for the manufacture of dental implants? *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017 Feb;1(71)1201-15.

doi: 10.1016/j.msec.2016.10.025.

Costa A, Raffaini M, Melsen B. Miniscrew as orthodontic anchorage a preliminary report. *Int J Adult orthod Surg*. 1998;13(3):201-9.

Dalvi AC, Elias CN. Implantes ortodônticos de aço inoxidável. [tese] [internet]. Rio de Janeiro: Ministério da Defesa, Departamento de Ciências e tecnologia, Instituto Militar de Engenharia; 2014. Disponível em: www.ime.eb.br/arquivos/teses/se4/cm/Tese_Angela_Cardoso_Dalvi.pdf

Davies J, Johnson B, Drage N. effective doses from cone beam CT investigation of the jaws. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012;41(1):30-6. doi: 10.1259/dmfr/30177908.

Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Ortod Dentofacial Orthop*. 2008 Jun;129(6):721.e7-12. doi: 10.1016/j.ajodo.2006.02.026.

Di Matteo RC, Villa N, Sendyk WR. Movimentação de molares inferiores ancorados em mini-parafusos. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2005 jul/ago;10(4):124-33.

Domingos RG, Wu AV, Luca JR, Nauf F, Abrão A, Abrão J. Estudo comparativo entre ativação imediata e tardia de mini-implantes ortodônticos. *RPG Rev Pós Grad* 2010 abr/jun;17(2):57-62.

Elshebiny T, Palomo JM, Baumgaertel S. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018; Apr;153(4):505-11. doi: 10.1016/j.ajodo.2017.08.014.

Enlow DH, Hans MG. In: Enlow DH, Hans MG. Noções básicas sobre crescimento facial. São Paulo: Santos; 1998. Visão geral do crescimento e do desenvolvimento craniofacial; p.1-17.

Garib DG, Raymundo Jr R, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2007 mar/abr;12(2):138-56.

Hylander WL, Johnson KR. Jaw muscle function and wishboning of the mandible during mastication in macaques and baboons. *Am J Phys Anthropol*. 1994 Aug;94(4):523-47.

Horner KA, Behrents RG, Kim KB, Buschang PH. Cortical bone and ridge thickness of hyperdivergent and hypodivergent adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Aug;142(2):170-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2012.03.021.

I-Cat [citado em 22 de janeiro de 2018]. Disponível em www.i-cat.com.

Jarabak J, Fizzell JA. *Technique and treatment with light wire and edge wise appliances*. 2ª ed., St. Louis: Mosloy; 1972.

Jardim FL, Filho LD. Miniimplante em ortodontia. *UNINGÁ Review* 2010 abr;2(1):69-77.

Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*. 1997 Nov;31(11):763-7.

Kiliaridis S, Bresin A, Holm J, Strid KG. Effects of masticatory muscle function on bone mass in the mandible of the growing rat. *Acta Anat*. 1996;155(3):200–5.

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

Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung H, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(4 Suppl1):S68-S73.

Lee N-K, Baek S-H. Effects of the diameter and shape of orthodontic mini-implants on microdamage to the cortical bone. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jul;138(1):8.e1-8.e8. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.02.019.

Leo M, Cerroni L, Pasquantonio G, Condò SG, Condò R. Temporary anchorage devices (TAD's) on orthodontics: review of the factors that influence the clinical success rate of the mini-implants. *Clin Ter*. 2016 Jun;167(3):e70-7. doi:10.7417/CT.2016.1936.

Lima Filho RMA, Bolognese AM. Ortodontia: arte e ciência. Maringá: Dental Press Editora; 2007.

Linder-Aronson S. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod*. 1979 Apr;6(2):59-71.

Liou EJW, Pai BCJ, Lin JCY. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jul;126(1):42-7.

Liu H, Liu DX, Wang CL, Zhao Z. Accuracy of surgical positioning of orthodontic miniscrews with a computer-aided design and manufacturing template. *A J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jun;137(6):728-35. Doi:10.1016/j.ajodo.2009.12.025.

Maino BG, Bednar J, Pagin P, Mura P. The Spider Screw for skeletal anchorage. *J Clin Orthod*. 2003 Feb;34(2):90-7.

Marassi C, Leal A, Herdy J, Chianelli O, Sobreira D. Uso de miniimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *Ortodontia SPO* 2005 jul/set;38(3):256-65.

Marassi C, Marassi C. Mini-implantes ortodônticos como auxiliares da fase de retração anterior. *Rev Dent Press Ortod Ortop Facial*. 2008 set/out;13(5):57-75.

Marquezan M, Souza MM, Araújo MT, , Nojima MC. Is miniscrew primary stability influenced by bone density? *Braz Oral Res*. 2011 Sep-Oct;25(5):427-32.

Mavropoulos A, Kiliaridis S, Bresin A, Ammann P. Effect of different masticatory functional and mechanical demands on the structural adaptation of the mandibular alveolar bone in young growing rats. *Bone*. 2004 Jul;35(1):191-7.

Melsen B. Mini-implants: Where are we? *J Clin Orthod*. 2005 Sep;34(9):539-47.

Merret SJ, Drage NA, Durning P. Cone beam computed tomography: a useful tool in orthodontic diagnosis and treatment planning. *J Orthod*. 2009;36(3):202-10. doi:10.1179/14653120723193.

Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Ishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2003 Oct;124(4):373-8.

Mischkowski RA, Kneuert P, Florvaag B, Lazar F, Koebke J, Zoller JE. Biomechanical comparison of four different miniscrew types for skeletal anchorage in the mandibulo-maxillary area. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Oct;37(10):948–54. doi: 10.1016/j.ijom.2008.07.017.

Morelli [citado em 22 de janeiro de 2018]. Disponível em www.morelli.com.br
Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Sep/Oct;22(5):779-84.

Moyers RE. Ortodontia. 4^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IAB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiology*. 1998 nov;8(9):1558-64. doi: 10.1007/s003300050586.

Nascimento MHA, Araújo TM, Bezerra F. Microparafuso ortodôntico: instalação e orientação de higiene periimplantar. *Rev Clin Ortod Dent Press*. 2006;5(1):24-31.

Neter, J, Kutner, MH, Nachtsheim CJ, Wasserman, W. Applied linear statistical models. 4^a ed. Illinois: Richard D. Irwing; 1996.

Nguyen MV, Condrington J, Fletcher L, Dreyer CW, Sampson WJ. Influence of cortical bone thickness on miniscrew microcrack format. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017 Sep;152(3):301-11. doi: 10.1016/j.ajodo.2016.12.028.

Nogueira MF, Tresse DF, Missen VC, Neto OI, Barbosa OLC, Barbosa CCN. Utilização de mini implantes com dispositivo para ancoragem ortodontica – revisão da literatura. *Br J Surg Clin Res [Internet]*. 2017 jun/ago [citado 20 maio 2017];19(3):81-6. Disponível em: http://www.mastereditora.com.br/periodico/20170806_15850.pdf.

Nucera R, Giudice AL, Bellocchio AM, Spinuzza P, Caprioglio A, Perillo L, Matarese G, Cordasco G. Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthod*. 2017 Sep;87(5):745–51. doi: 10.2319/011117-34.1.

Ozdemir F, Tozlu M, Germec-Cakan D. Cortical bone thickness of the alveolar process measured with cone-beam computed tomography in patients with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Feb;143(2):190-6. Doi: 10.1016/j.ajodo.2012.09.013.

Papadopoulos MA, Papageorgiou SN, Zogakis IP. Clinical effectiveness of orthodontic miniscrew implants: a meta-analysis. J Dent Res. 2011 Aug;90(8):969-76.

Planmeca [citado 22 jan. 2018]. Disponível em: www.planmeca.com.

Rajesh R. Bone mapping of the mandibular buccal shelf – a CBCT study [thesis] [Internet]. Chennai: Ragas Dental College and Hospital; 2017. Disponível em: <http://repository-tnmgrmu.ac.in/5264/1/240502317rajesh.pdf>.

Ricketts RM. Evolution of mandibular growth concepts in orthodontic science. Proc Found Orthod Res. 1971:1-10.

Rino-Neto J, Freire-Maia BAV, Paiva JB. Método de registro da posição natural da cabeça para obtenção da radiografia cefalométrica lateral – considerações e importância do método no diagnóstico ortodôntico-cirúrgico. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2003 maio/jun;8(3):61-71.

Rino-Neto J, Bengtson B, Protocolo de diagnóstico e planejamento 3D em ortodontia e ortopedia facial. In: Accorsi MAO, Velasco L. Diagnóstico 3D em ortodontia: a tomografia come-beam aplicada. 1ª e. Nova Odessa: Napoleão. 2010.

Sadek MM, Sabet NE, Hassan IT. Alveolar bone mapping in subjects with different vertical facial dimensions. Eur J Orthod. 2015 Apr;37(2):194-201. doi: 10.1093/ejo/cju034.

Sakima MT, Mendonça AA, Ocanha-Junior JM, Sakima T. Sistema de apoio ósseo para mecânica ortodôntica (SAO®) – miniplacas para ancoragem ortodôntica. Parte I: tratamento da mordida aberta. Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 2009 jan/fev;14(1):103-16.

Sendyk M, Paiva JB, Abrão J, Rino-Neto J. Correlation between buccolingual tooth inclination and alveolar bone thickness in subjects with Class III dentofacial deformities. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2017 Jul;152(1):66-79. doi:10.1016/j.ajodo.2016.12.014.

Shetty SK, Madhur VK PP AM, Kumar M. Factors affecting stability of orthodontic mini implants – a literature review. Sch J Dent Sci [Internet]. 2018 Jan [citado 14 fev, 2018];5(1):28-34. Disponível em: <http://www.saspublisher.com>.

Shroff B, Lindauer SJ. Dispositivos de ancoragem temporária: Oportunidades e desafios biomecânicos. In: Nanda R. Terapias atuais em ortodontia. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011. p. 278-90.

Sugawara J, Daimaruya T, Umemori M, Nagasaka H, Takahashi I, Kawamura H, Mitani H. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Feb;125(2):130-8.

Swasty D, Lee J, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D, Miller AJ. Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am J Orthos and Dentofacial Orthop*. 2011 Apr;139(4 Suppl):e377-89. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.10.039.

Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, Covell Jr, DA. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Nov;140(5):734-44. doi: 10.1016/j.ajodo.2011.06.021.

Torres MGG, Campos PSF, Segundo NPN, Ribeiro M, Navaro M, Crusoé-Rbello I. Avaliação de doses referenciais obtidas com exames de tomografia computadorizada de feixe cônico adquiridos com diferentes tamanhos de voxel. *Dent Press J Orthod*. 2010;15(5):42-3.

Tsunori M, Mashita M, Kasai K. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthod*. 1998 dec;68(6):557-62.

Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Feb;115(2):166-74.

Yeh HY, Lin JJJ, Roberts E. Conservative adult treatment for severe class III, openbite malocclusion with bimaxillary crowding. *Int J Orthod and Implantology* 2014 Apr;34(1):12-22.

APÊNDICE A – Mensurações individuais dos pacientes do Grupo 1 (tipo facial hiperdivergente)

AGENTE	GÊNERO	IDADE	MIMOS	DIVAS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	DMVS	MMVS	
1	F	30	1	07	09	08	21	06	07	13	21	36	08	18	25	26	47	07	07	1	11	28	03	16	12	31	57	11	22	27	42	58	
2	M	31	0	08	04	06	11	0	06	1	06	21	05	06	2	17	4	06	0	14	1	14	06	1	13	21	35	12	1	13	39	58	
3	M	34	04	04	03	09	25	0	04	2	06	44	1	12	4	46	53	07	1	1	07	22	07	09	14	31	47	09	13	33	49	5	
4	M	29	09	11	12	07	07	37	09	12	16	26	07	07	27	27	48	04	05	08	09	11	07	07	18	39	03	04	16	26	57		
5	M	0	0	15	09	01	0	0	0	0	05	35	31	1	15	19	42	42	0	0	03	0	19	09	09	08	23	09	05	33	04	13	
6	M	30	06	04	05	1	04	0	0	0	07	12	21	0	0	05	07	42	05	05	0	08	06	0	0	19	19	0	0	05	13	26	47
7	F	25	05	04	0	07	33	05	11	17	37	75	13	33	52	66	9	04	0	0	05	05	0	04	04	09	42	0	13	15	26	59	
8	F	35	08	12	0	1	44	04	16	13	32	50	12	24	3	37	72	04	08	08	26	54	09	15	25	38	63	1	26	34	52	81	
9	F	31	03	19	42	5	61	14	47	61	71	66	33	66	76	78	73	03	07	32	38	8	14	37	59	63	8	33	57	78	8	8	
10	F	34	08	1	05	44	6	14	32	42	75	75	35	53	69	72	89	08	24	27	31	93	23	49	5	82	117	39	67	76	104	127	
11	F	29	04	04	03	08	3	05	11	15	37	53	09	28	38	69	82	02	04	0	06	12	05	1	15	29	35	1	22	48	7	8	
12	M	26	12	09	12	16	53	1	16	35	47	62	13	28	4	55	62	0	0	0	06	27	0	0	09	21	34	06	04	15	32	38	
13	F	34	04	04	04	0	07	16	04	04	08	13	32	08	09	21	29	61	03	04	0	03	16	05	09	14	25	62	14	31	45	53	63
14	F	26	04	04	02	07	29	0	07	18	31	64	08	15	35	59	72	0	0	0	07	25	0	09	06	25	6	05	18	27	44	44	
15	M	23	08	06	08	16	26	36	07	08	22	64	01	11	12	25	41	52	02	05	06	14	24	03	09	07	14	09	15	27	42	75	
16	M	27	0	0	0	1	0	0	04	15	02	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	F	21	0	0	0	0	2	1	0	06	04	0	25	0	01	59	15	43	09	07	29	07	07	09	09	3	04	29	05	1	09	16	5
18	M	24	0	0	16	0	14	12	12	2	24	54	16	22	38	58	68	0	08	03	05	1	04	12	13	18	38	09	18	34	49	64	
19	M	18	09	07	06	08	31	07	19	19	31	75	2	32	39	59	93	0	0	0	25	12	31	0	06	09	22	54	11	15	3	43	78
20	F	31	0	0	05	11	19	0	04	19	60	61	09	19	49	68	61	0	0	15	31	51	0	04	27	48	57	11	27	39	51	55	
21	M	34	05	05	04	17	48	0	07	2	38	61	11	28	37	53	69	04	05	0	03	25	0	07	13	38	1	14	21	21	41	46	
22	F	32	0	0	04	15	48	12	17	22	46	89	2	36	41	58	73	0	1	21	34	78	13	42	54	61	84	33	61	69	79	73	
23	F	32	0	0	0	07	32	0	03	22	29	49	0	13	29	36	46	0	0	0	0	18	0	0	0	07	21	34	06	23	24	23	32
24	F	26	0	03	0	0	0	0	09	1	0	05	12	1	1	16	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	M	40	0	04	07	24	56	0	1	27	45	07	11	27	43	49	66	0	0	19	6	3	27	0	0	0	0	11	57	08	21	42	47
26	F	31	05	05	03	07	07	0	06	11	29	67	11	29	83	61	75	73	03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	F	31	0	0	0	0	0	0	0	07	9	12	22	07	18	19	44	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	M	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	06	13	09	18	3	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE B – Mensurações individuais dos paciente do grupo 2 (tipo facial Neutro)

AGE	GEN	DOE	DM1	DM2	DM3	DM4	DM5	MM1	MM2	MM3	MM4	MM5	DM6	DM7	DM8	MM6	MM7	DM9	DM10	MM8	MM9	DM11	DM12	MM10	MM11	DM13	DM14	MM12	MM13	DM15	DM16	MM14	MM15	DM17	DM18	MM16	MM17	DM19	DM20	MM18	MM19	DM21	DM22	MM20	MM21	DM23	DM24	MM22	MM23	DM25	DM26	MM24	MM25	DM27	DM28	MM26	MM27	DM29	DM30	MM28	MM29	DM31	DM32	MM30	MM31	DM33	DM34	MM32	MM33	DM35	DM36	MM34	MM35	DM37	DM38	MM36	MM37	DM39	DM40	MM38	MM39	DM41	DM42	MM40	MM41	DM43	DM44	MM42	MM43	DM45	DM46	MM44	MM45	DM47	DM48	MM46	MM47	DM49	DM50	MM48	MM49	DM51	DM52	MM50	MM51	DM53	DM54	MM52	MM53	DM55	DM56	MM54	MM55	DM57	DM58	MM56	MM57	DM59	DM60	MM58	MM59	DM61	DM62	MM60	MM61	DM63	DM64	MM62	MM63	DM65	DM66	MM64	MM65	DM67	DM68	MM66	MM67	DM69	DM70	MM68	MM69	DM71	DM72	MM70	MM71	DM73	DM74	MM72	MM73	DM75	DM76	MM74	MM75	DM77	DM78	MM76	MM77	DM79	DM80	MM78	MM79	DM81	DM82	MM80	MM81	DM83	DM84	MM82	MM83	DM85	DM86	MM84	MM85	DM87	DM88	MM86	MM87	DM89	DM90	MM88	MM89	DM91	DM92	MM90	MM91	DM93	DM94	MM92	MM93	DM95	DM96	MM94	MM95	DM97	DM98	MM96	MM97	DM99	DM100	MM98	MM99	DM101	DM102	MM100	MM101	DM103	DM104	MM102	MM103	DM105	DM106	MM104	MM105	DM107	DM108	MM106	MM107	DM109	DM110	MM108	MM109	DM111	DM112	MM110	MM111	DM113	DM114	MM112	MM113	DM115	DM116	MM114	MM115	DM117	DM118	MM116	MM117	DM119	DM120	MM118	MM119	DM121	DM122	MM120	MM121	DM123	DM124	MM122	MM123	DM125	DM126	MM124	MM125	DM127	DM128	MM126	MM127	DM129	DM130	MM128	MM129	DM131	DM132	MM130	MM131	DM133	DM134	MM132	MM133	DM135	DM136	MM134	MM135	DM137	DM138	MM136	MM137	DM139	DM140	MM138	MM139	DM141	DM142	MM140	MM141	DM143	DM144	MM142	MM143	DM145	DM146	MM144	MM145	DM147	DM148	MM146	MM147	DM149	DM150	MM148	MM149	DM151	DM152	MM150	MM151	DM153	DM154	MM152	MM153	DM155	DM156	MM154	MM155	DM157	DM158	MM156	MM157	DM159	DM160	MM158	MM159	DM161	DM162	MM160	MM161	DM163	DM164	MM162	MM163	DM165	DM166	MM164	MM165	DM167	DM168	MM166	MM167	DM169	DM170	MM168	MM169	DM171	DM172	MM170	MM171	DM173	DM174	MM172	MM173	DM175	DM176	MM174	MM175	DM177	DM178	MM176	MM177	DM179	DM180	MM178	MM179	DM181	DM182	MM180	MM181	DM183	DM184	MM182	MM183	DM185	DM186	MM184	MM185	DM187	DM188	MM186	MM187	DM189	DM190	MM188	MM189	DM191	DM192	MM190	MM191	DM193	DM194	MM192	MM193	DM195	DM196	MM194	MM195	DM197	DM198	MM196	MM197	DM199	DM200	MM198	MM199	DM201	DM202	MM200	MM201	DM203	DM204	MM202	MM203	DM205	DM206	MM204	MM205	DM207	DM208	MM206	MM207	DM209	DM210	MM208	MM209	DM211	DM212	MM210	MM211	DM213	DM214	MM212	MM213	DM215	DM216	MM214	MM215	DM217	DM218	MM216	MM217	DM219	DM220	MM218	MM219	DM221	DM222	MM220	MM221	DM223	DM224	MM222	MM223	DM225	DM226	MM224	MM225	DM227	DM228	MM226	MM227	DM229	DM230	MM228	MM229	DM231	DM232	MM230	MM231	DM233	DM234	MM232	MM233	DM235	DM236	MM234	MM235	DM237	DM238	MM236	MM237	DM239	DM240	MM238	MM239	DM241	DM242	MM240	MM241	DM243	DM244	MM242	MM243	DM245	DM246	MM244	MM245	DM247	DM248	MM246	MM247	DM249	DM250	MM248	MM249	DM251	DM252	MM250	MM251	DM253	DM254	MM252	MM253	DM255	DM256	MM254	MM255	DM257	DM258	MM256	MM257	DM259	DM260	MM258	MM259	DM261	DM262	MM260	MM261	DM263	DM264	MM262	MM263	DM265	DM266	MM264	MM265	DM267	DM268	MM266	MM267	DM269	DM270	MM268	MM269	DM271	DM272	MM270	MM271	DM273	DM274	MM272	MM273	DM275	DM276	MM274	MM275	DM277	DM278	MM276	MM277	DM279	DM280	MM278	MM279	DM281	DM282	MM280	MM281	DM283	DM284	MM282	MM283	DM285	DM286	MM284	MM285	DM287	DM288	MM286	MM287	DM289	DM290	MM288	MM289	DM291	DM292	MM290	MM291	DM293	DM294	MM292	MM293	DM295	DM296	MM294	MM295	DM297	DM298	MM296	MM297	DM299	DM300	MM298	MM299	DM301	DM302	MM300	MM301	DM303	DM304	MM302	MM303	DM305	DM306	MM304	MM305	DM307	DM308	MM306	MM307	DM309	DM310	MM308	MM309	DM311	DM312	MM310	MM311	DM313	DM314	MM312	MM313	DM315	DM316	MM314	MM315	DM317	DM318	MM316	MM317	DM319	DM320	MM318	MM319	DM321	DM322	MM320	MM321	DM323	DM324	MM322	MM323	DM325	DM326	MM324	MM325	DM327	DM328	MM326	MM327	DM329	DM330	MM328	MM329	DM331	DM332	MM330	MM331	DM333	DM334	MM332	MM333	DM335	DM336	MM334	MM335	DM337	DM338	MM336	MM337	DM339	DM340	MM338	MM339	DM341	DM342	MM340	MM341	DM343	DM344	MM342	MM343	DM345	DM346	MM344	MM345	DM347	DM348	MM346	MM347	DM349	DM350	MM348	MM349	DM351	DM352	MM350	MM351	DM353	DM354	MM352	MM353	DM355	DM356	MM354	MM355	DM357	DM358	MM356	MM357	DM359	DM360	MM358	MM359	DM361	DM362	MM360	MM361	DM363	DM364	MM362	MM363	DM365	DM366	MM364	MM365	DM367	DM368	MM366	MM367	DM369	DM370	MM368	MM369	DM371	DM372	MM370	MM371	DM373	DM374	MM372	MM373	DM375	DM376	MM374	MM375	DM377	DM378	MM376	MM377	DM379	DM380	MM378	MM379	DM381	DM382	MM380	MM381	DM383	DM384	MM382	MM383	DM385	DM386	MM384	MM385	DM387	DM388	MM386	MM387	DM389	DM390	MM388	MM389	DM391	DM392	MM390	MM391	DM393	DM394	MM392	MM393	DM395	DM396	MM394	MM395	DM397	DM398	MM396	MM397	DM399	DM400	MM398	MM399	DM401	DM402	MM400	MM401	DM403	DM404	MM402	MM403	DM405	DM406	MM404	MM405	DM407	DM408	MM406	MM407	DM409	DM410	MM408	MM409	DM411	DM412	MM410	MM411	DM413	DM414	MM412	MM413	DM415	DM416	MM414	MM415	DM417	DM418	MM416	MM417	DM419	DM420	MM418	MM419	DM421	DM422	MM420	MM421	DM423	DM424	MM422	MM423	DM425	DM426	MM424	MM425	DM427	DM428	MM426	MM427	DM429	DM430	MM428	MM429	DM431	DM432	MM430	MM431	DM433	DM434	MM432	MM433	DM435	DM436	MM434	MM435	DM437	DM438	MM436	MM437	DM439	DM440	MM438	MM439	DM441	DM442	MM440	MM441	DM443	DM444	MM442	MM443	DM445	DM446	MM444	MM445	DM447	DM448	MM446	MM447	DM449	DM450	MM448	MM449	DM451	DM452	MM450	MM451	DM453	DM454	MM452	MM453	DM455	DM456	MM454	MM455	DM457	DM458	MM456	MM457	DM459	DM460	MM458	MM459	DM461	DM462	MM460	MM461	DM463	DM464	MM462	MM463	DM465	DM466	MM464	MM465	DM467	DM468	MM466	MM467	DM469	DM470	MM468	MM469	DM471	DM472	MM470	MM471	DM473	DM474	MM472	MM473	DM475	DM476	MM474	MM475	DM477	DM478	MM476	MM477	DM479	DM480	MM478	MM479	DM481	DM482	MM480	MM481	DM483	DM484	MM482	MM483	DM485	DM486	MM484	MM485	DM487	DM488	MM486	MM487	DM489	DM490	MM488	MM489	DM491	DM492	MM490	MM491	DM493	DM494	MM492	MM493	DM495	DM496	MM494	MM495	DM497	DM498	MM496	MM497	DM499	DM500	MM498	MM499	DM501	DM502	MM500	MM501	DM503	DM504	MM502	MM503	DM505	DM506	MM504	MM505	DM507	DM508	MM506	MM507	DM509	DM510	MM508	MM509	DM511	DM512	MM510	MM511	DM513	DM514	MM512	MM513	DM515	DM516	MM514	MM515	DM517	DM518	MM516	MM517	DM519	DM520	MM518	MM519	DM521	DM522	MM520	MM521	DM523	DM524	MM522	MM523	DM525	DM526	MM524	MM525	DM527	DM528	MM526	MM527	DM529	DM530	MM528	MM529	DM531	DM532	MM530	MM531	DM533	DM534	MM532	MM533	DM535	DM536	MM534	MM535	DM537	DM538	MM536	MM537	DM539	DM540	MM538	MM539	DM541	DM542	MM540	MM541	DM543	DM544	MM542	MM543	DM545	DM546	MM544	MM545	DM547	DM548	MM546	MM547	DM549	DM550	MM548	MM549	DM551	DM552	MM550	MM551	DM553	DM554	MM552	MM553	DM555	DM556	MM554	MM555	DM557	DM558	MM556	MM557	DM559	DM560	MM558	MM559	DM561	DM562	MM560	MM561	DM563	DM564	MM562	MM563	DM565	DM566	MM564	MM565	DM567	DM568	MM566	MM567	DM569	DM570	MM568	MM569	DM571	DM572	MM570	MM571	DM573	DM574	MM572	MM573	DM575	DM576	MM574	MM575	DM577	DM578	MM576	MM577	DM579	DM580	MM578	MM579	DM581	DM582	MM580	MM581	DM583	DM584	MM582	MM583	DM585	DM586	MM584	MM585	DM587	DM588	MM586	MM587	DM589	DM590	MM588	MM589	DM591	DM592	MM590	MM591	DM593	DM594	MM592	MM593	DM595	DM596	MM594	MM595	DM597	DM598	MM596	MM597	DM599	DM600	MM598	MM599	DM601	DM602	MM600	MM601	DM603	DM604	MM602	MM603	DM605	DM606	MM604	MM605	DM607	DM608	MM606	MM607	DM609	DM610	MM608	MM609	DM611	DM612	MM610	MM611	DM613	DM614	MM612	MM613	DM615	DM616	MM614	MM615	DM617	DM618	MM616	MM617	DM619	DM620	MM618	MM619	DM621	DM622	MM620	MM621	DM623	DM624	MM622	MM623	DM625	DM626	MM624	MM625	DM627	DM628	MM626	MM627	DM629	DM630	MM628	MM629	DM631	DM632	MM630	MM631	DM633	DM634	MM632	MM633	DM635	DM636	MM634	MM635	DM637	DM638	MM636	MM637	DM639	DM640	MM638	MM639	DM641	DM642	MM640	MM641	DM643	DM644	MM642	MM643	DM645	DM646	MM644	MM645	DM647	DM648	MM646	MM647	DM649	DM650	MM648	MM649	DM651	DM652	MM650	MM651	DM653	DM654	MM652	MM653	DM655	DM656	MM654	MM655	DM657	DM658	MM656	MM657	DM659	DM660	MM658	MM659	DM661	DM662	MM660	MM661	DM663	DM664	MM662	MM663	DM665	DM666	MM664	MM665	DM667	DM668	MM666	MM667	DM669	DM670	MM668	MM669	DM671	DM672	MM670	MM671	DM673	DM674	MM672	MM673	DM675	DM676	MM674	MM675	DM677	DM678	MM676	MM677	DM679	DM680	MM678	MM679	DM681	DM682	MM680	MM681	DM683	DM684	MM682	MM683	DM685	DM686	MM684	MM685	DM687	DM688	MM686	MM687	DM689	DM690	MM688	MM689	DM691	DM692	MM690	MM691	DM693	DM694	MM692	MM693	DM695	DM696	MM694	MM695	DM697	DM698	MM696	MM697	DM699	DM700	MM6
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

APÊNDICE C – Mensurações individuais dos pacientes do grupo 3 (tipo facial hipodivergente)

[illegible]

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA USP - SÃO
PAULO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA ANATOMIA DA REGIÃO POSTERIOR MANDIBULAR ENTRE OS TIPOS FACIAIS: UM ESTUDO TOMOGRAFICO PARA DEFINIÇÃO DO LOCAL DE INSERÇÃO DE PARAFUSOS DE ANCORAGEM EXTRA-ALVEOLAR

Pesquisador: João Batista de Paiva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 74272317.6.0000.0075

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.253.955

Apresentação do Projeto:

A ancoragem ortodôntica tem sido motivo de preocupação para os ortodontistas desde o início da prática ortodôntica. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, sendo este fator um dos determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos. Os dispositivos transitórios de ancoragem esquelética (miniparafuso ou miniimplante) definiram um novo conceito de ancoragem em Ortodontia, a ancoragem absoluta, que não permite a movimentação da unidade de reação e vêm auxiliando a mecânica ortodôntica nas várias etapas do tratamento. As taxas de sucesso para os mini-parafusos I-R variam de 57% a 95%, com uma média de aproximadamente 84%. É comum o insucesso na região posterior mandibular, ocorrendo tipicamente nas primeiras semanas. Com o intuito de minimizar as taxas de perda dos miniparafusos de ancoragem ortodôntica, John Jin-Jong Lin demonstrou o uso destes dispositivos adaptados na região posterior da mandíbula extra alveolar e definiu que em pacientes asiáticos, a localização para a inserção deste miniparafuso seria na região vestibular do segundo molar inferior, no entanto em pacientes de outras etnias nem sempre é possível a inserção neste local. Portanto, este trabalho pretende avaliar pacientes com diferentes tipos faciais para tentar definir há diferença significativa do local para inserção do miniparfuso nos tipos faciais diferentes.

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

Continuação do Parecer: 2.253.955

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar se existe diferença de localização da maior área extra alveolar mandibular para colocação do miniparafuso de ancoragem ortodôntica entre os diferentes tipos faciais.

Objetivo Secundário:

Verificar se os resultados obtidos são suficientemente uniformes para definir a melhor localização para instalação dos miniparafusos nos diferentes tipos faciais, eliminando assim exames de imagem para seleção da melhor área.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos mínimos, pois refere-se a um projeto de pesquisa que utilizara imagens tomográficas de arquivo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto bem estruturado e com forte embasamento científico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta todos os termos de maneira adequada.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_914114.pdf	24/08/2017 09:55:51		Aceito
Outros	autorizacao_arquivo.pdf	24/08/2017 09:54:32	João Batista de Paiva	Aceito

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA USP - SÃO
PAULO

Continuação do Parecer: 2.253.955

Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	24/08/2017 09:46:54	João Batista de Paiva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOPESQUISAMBS.docx	24/08/2017 09:41:43	João Batista de Paiva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 01 de Setembro de 2017

Assinado por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br