

KAROLINY RODRIGUES SANTINI

**AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA ESPESSURA DA CORTICAL ÓSSEA NA
REGIÃO DE *BUCCAL SHELF* PARA ANCORAGEM ORTODÔNTICA
EXTRA-ALVEOLAR EM DIFERENTES PADRÕES DE CRESCIMENTO
CRANIOFACIAL**

CAMPINAS

2019

KAROLINY RODRIGUES SANTINI

**AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA DA ESPESSURA DA CORTICAL ÓSSEA NA
REGIÃO DE *BUCCAL SHELF* PARA ANCORAGEM ORTODÔNTICA
EXTRA-ALVEOLAR EM DIFERENTES PADRÕES DE CRESCIMENTO
CRANIOFACIAL**

Dissertação apresentada ao Centro de
Pós-Graduação / CPO São Leopoldo
Mandic, para obtenção do título Mestre em
Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Victor Montalli

CAMPINAS

2019

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha filha, que me deu o incentivo que eu precisava para concluir minha dissertação.

Aos meus pais, pois sempre investiram tempo, dinheiro e energia na minha formação profissional.

Aos meus colegas de mestrado, que fizeram desta experiência única. Tornaram cada módulo fantástico. Ofereceram uma amizade sólida e duradoura.

Principalmente aos colegas Paulo Diego, Alessandra Pavan, Simone Baetz, Thainá Pugliesi, Marcio Matos, Danillo Urquiza e Márcia Parreão, que compartilharam comigo suas vidas e transformaram Campinas em uma segunda casa.

Ao professor Dr Jurandir Barbosa que acredita no poder de uma boa formação e através do curso de mestrado ampliou a visão científica de seus alunos mostrando uma ortodontia inteligente e de qualidade.

Ao professor Dr Victor Montalli, pois me orientou e direcionou, tornando capaz a execução deste trabalho.

Principalmente, agradeço meu marido, Paulo Jr Barretto, pois do início ao fim acreditou em mim e viu sempre o meu melhor. Sem seu incentivo eu nunca conseguiria desenvolver meu potencial acadêmico.

RESUMO

Para solucionar problemas de ancoragem na ortodontia e minimizar as desvantagens dos mini-implantes intra-radiculares, o uso de mini-implantes extra alveolares tornou-se uma opção clínica vantajosa. Na mandíbula a região de eleição recebe o nome de *buccal shelf*. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do padrão de crescimento craniofacial na espessura da cortical óssea alveolar em região de *buccal shelf* através de tomografia computadorizada *cone beam*. A amostra constituiu de 60 tomografias computadorizadas *cone beam* de pacientes adultos divididos de acordo com o padrão de crescimento craniofacial (22 dolicofacial, 22 mesofacial e 16 braquifacial). Em cada exame tomográfico foi realizado um corte coronal nas raízes mesiais dos primeiros e segundos molares inferiores bilateralmente e determinado um traço vertical apical do ponto anatômico da junção amelo-cementária, medindo 6 mm e 11 mm, a partir desta linha vertical obtêm-se as medidas horizontais até a cortical óssea vestibular, determinando assim a espessura óssea presente. Os dados obtidos foram submetidos a teste estatístico não paramétrico de Kruskal Wallis e Dunn. O resultado mostrou que houve diferença significativa entre os padrões faciais para a região dos primeiros molares inferiores, na medida de referência de 11 mm. Nesse caso, o grupo com padrão braquifacial apresentou espessura óssea significativamente maior que o dolicofacial ($p < 0,05$). Nos três grupos de padrão facial e nas duas medidas de referência, as regiões dos segundos molares apresentaram maior espessura óssea do que as regiões dos primeiros molares ($p < 0,05$). Além disso, independentemente do padrão facial e da região, a espessura óssea foi significativamente maior na medida de referência de 11 mm ($p < 0,05$). Conclui-se que houve influência do padrão de crescimento craniofacial. Pacientes com padrão braquifacial apresentam maior espessura de osso alveolar e a região de segundos molares mostrou-se mais favorável para instalação de mini implantes extra alveolares.

Palavras-chave: Ortodontia. Tomografia. Mandíbula.

ABSTRACT

To solve Anchorage problems in orthodontics, and minimize intra-radicular mini-implants disadvantages, the use of extra alveolar mini-implants has gained strength in recent years. In mandible, the most recent region of election is known as buccal shelf. The main purpose of this study was to evaluate the influence of the craniofacial growth pattern on the thickness of the alveolar cortical bone in the buccal shelf region through a cone beam computed tomography. The sample consisted of 60 CBT divided according to the craniofacial growth pattern (dolichofacial, mesofacial and brachyfacial). In each tomographic examination, a coronal cut was performed on the mesial roots of the first and second lower molars and an apical vertical trace of the anatomical point of the amelo-cement junction was determined, measuring references of 6 mm and 11 mm, from this vertical line the horizontal measurements were obtained until the vestibular cortical bone, thus determining the bone thickness. The data were submitted to non-parametric statistical test of Kruskal Wallis and Dunn. The result showed that there was a significant difference among facial patterns for the first lower molars region, on reference measure of 11 mm. The group with brachyfacial pattern presented bone thickness significantly higher than the dolichofacial ($p < 0.05$). In the three facial pattern groups and two reference measurements, the second molar regions presented greater bone thickness than the first molar regions ($p < 0.05$). In addition, regardless of facial pattern and region, bone thickness was significantly higher on reference measure of 11 mm ($p < 0.05$). It was concluded that there was influence of the craniofacial growth pattern. Patients with brachyfacial pattern had greater alveolar bone thickness and second molars region was more favorable for the installation of extra-alveolar mini-implants.

Keywords: Orthodontics. Tomography. Mandible.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Os tratamentos ortodônticos utilizam técnicas para otimizar a movimentação dentária, sendo que uma delas é a instalação de mini-implantes em regiões ósseas intra-buciais. Este estudo avaliou exames de tomografia computadorizada, medindo-se a espessura de osso em região de dentes posteriores inferiores e bilateralmente. Os exames foram separados em três grupos de acordo com seu biótipo facial, com crescimento vertical, horizontal ou equilibrado. O resultado mostrou que a região de primeiro molar inferior não difere entre os tipos de crescimento facial, sendo também uma região de difícil instalação de mini-implantes. A região de segundo molar inferior é a melhor região de eleição, e mostrou-se mais favorável em pacientes com padrão de crescimento facial horizontal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Partes constituintes do mini-implante autoperfurantes. (A) cabeça; (B) perfil transmucoso; (C) ponta ativa (GIGLIOTTI, 2009)	14
Figura 2 – Região de <i>buccal shelf</i> no hemi arco esquerdo (NUCERA et al., 2017)	17
Figura 3 – Demonstrativo do cálculo de Índice de Vert, Ricketts (1992).....	24
Figura 4 – (A e B) TCCB corte coronal do dente 36; (C e D) medida vertical de 6 mm seguindo da JAC, e medida horizontal até a cortical óssea para obtenção de volume de osso alveolar na região de <i>buccal shelf</i> ; (E e F) medida vertical de 11 mm seguindo da JAC, e medida horizontal até a cortical óssea para obtenção de volume de osso alveolar na região de <i>buccal shelf</i> ;	26
Figura 5 - Média e desvio padrão da espessura óssea alveolar em função do padrão facial, região e medida de referência	30
Figura 6 - Box plot da espessura óssea alveolar em função do padrão facial, região e medida de referência	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis de gênero.	28
Tabela 2. Espessura óssea alveolar em função do padrão facial, região e medida de referência.....	29

LISTA DE ABREVIACÕES

AAO – American Association of Orthodontics

DAT – Dispositivo de Ancoragem Temporária

JAC – Juno Amelo-cementária

TCCB – Tomografia Computadorizada *Cone Beam*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 Ancoragem em ortodontia	12
2.2 Mini-implantes ortodônticos	13
2.3 Ancoragem extra-alveolar – Buccal Shelf	15
2.4 Tomografia Computadorizada	18
2.5 Padrão de crescimento craniofacial	19
3 PROPOSIÇÃO	22
4 MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1 Aspectos éticos	23
4.2 Caracterização do universo amostral	23
4.3 Determinação dos padrões de crescimento craniofaciais	25
4.4 Coleta dos dados	26
4.5 Análise Estatística	28
5 RESULTADOS	29
6 DISCUSSÃO	32
7 CONCLUSÃO	36
ANEXOS	40

1 INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais frequentes na ortodontia é a obtenção da ancoragem necessária para o movimento dentário desejado. Há necessidade de se eliminar efeitos deletérios nas mecânicas convencionais, que utilizam o potencial de ancoragem da própria dentição e dependem da colaboração do paciente. Para maximizar a ancoragem, surgiram artefatos para ancoragem esquelética como as miniplacas, mini-implantes intra-radiculares e mini-implantes extra alveolares (Santos et al., 2017).

O crescente uso deste artefato se dá pela simplicidade de inserção e remoção, baixo custo e mínimas complicações para o paciente (Moon, 2010). Estima-se que o sucesso clínico dos mini-implantes ortodônticos varia de 70 a 96% (Kim et al., 2010; Gigliotti, 2011).

Fatores anatômicos afetam a estabilidade dos mini-implantes, como: características ósseas (densidade, profundidade e espessura), dos tecidos moles (mucosa e gengiva inserida), e a proximidade com estruturas nobres (raízes, nervos, vasos, e cavidade sinusal e nasal) (Qiu et al., 2012; Nucera et al., 2017). A região de *buccal shelf*, localizada bilateralmente na parte posterior do corpo da mandíbula, sitiado vestibularmente às raízes do primeiro e segundo molar e anterior à linha oblíqua do ramo mandibular, recentemente foi eleita como região anatômica para ancoragem extra alveolar na mandíbula, utilizando-se mini-implantes. Esta região fornece estrutura óssea ideal para a instalação destes dispositivos, além de uma distância segura das estruturas nobres. (Chang et al., 2015).

Estudos apontam que a seleção adequada do local de instalação é fundamental para o sucesso da terapia (Menezes, 2011; Nucera et al., 2017). Portanto, é essencial que o profissional utilize de mecanismos que possam otimizar o diagnóstico e planejamento do caso clínico através de exames de imagem. A tomografia computadorizada *cone beam* (TCCB) de aplicação local permite o uso de menor radiação e baixo custo comparada ao tomógrafo convencional (tomografia computadorizada *fan beam*) (Qiu et al., 2012), e qualidade ao oferecer a imagem tridimensional que as radiografias periapicais não apresentam (Abbassy, 2015).

Contudo, o padrão de crescimento facial exerce uma influência direta quanto à espessura da cortical óssea, podendo alterar o planejamento de mecânicas ortodônticas. Estudos demonstram que pacientes de crescimento vertical apresentam menor espessura de cortical óssea alveolar e, conseqüentemente, maior insucesso na técnica de instalação de mini-implantes ortodônticos (Tsunori et al., 1998; Miyawashi et al., 2003; Moon et al., 2010; Menezes, 2011).

A espessura da cortical óssea e qualidade do tecido no local de inserção dos mini-implantes também podem influenciar no sucesso da técnica, pois estas características são responsáveis pela estabilidade primária do dispositivo (Menezes, 2011). Ou seja, quanto melhor a qualidade e maior a quantidade óssea, melhor o contato osso-implante (Chang, 2015).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar a influência do padrão de crescimento craniofacial sobre a espessura da cortical óssea alveolar em região de *buccal shelf*, para a instalação de mini-implantes extra-alveolares guiado por imagens de TCCB.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ancoragem em ortodontia

O primeiro relato de utilização de dispositivos fixados em tecido ósseo para promover ancoragem máxima ocorreu em 1945 com Gainsforth e Higley. Os autores inseriram parafusos na mandíbula de seis cães para aplicação de forças durante 31 dias. A movimentação dentária foi bem-sucedida, porém a perda dos parafusos foi atribuída às infecções na cavidade bucal.

Em 1969, Branemark e colaboradores estudaram o fenômeno da osseointegração e os estudos para a instalação de implantes, com o objetivo de substituir ausências dentárias, progrediram. Em 1970, Linkow demonstrou a utilização de implantes como recurso de ancoragem ortodôntica.

A ancoragem ortodôntica é a resistência ao movimento dentário, podendo ser fornecida por estruturas intrabucais (dentes ou dispositivos) ou dispositivos extrabucais. A movimentação ortodôntica segue o princípio de reciprocidade da Terceira Lei de Newton, onde toda ação resulta em uma reação de igual intensidade, no entanto, em sentidos opostos (Chen et al., 2006).

Existem diversas formas de conduzir um tratamento ortodôntico quando relacionado à ancoragem: perda total de ancoragem, ancoragem mínima (barra transpalatina, barra lingual, botão de Nance, elásticos intermaxilares, aparelho extrabucal, entre outros) e ancoragem máxima (mini-implante ortodôntico) (Chang, 2015; Santos, 2017). A seleção da técnica varia de acordo com o diagnóstico e o plano de mecânica desejada, além da consideração do grau de colaboração do paciente (Araújo et al., 2006).

Estudos passaram a utilizar implantes instalados em regiões estratégicas de grande volume ósseo (região retromolar ou regiões edêntulas) para movimentações dentárias que necessitavam de ancoragem máxima. A necessidade clínica da utilização deste tipo de dispositivo instigou diversos autores a evoluírem em suas pesquisas. Iniciou-se então a adaptação de parafusos e placas utilizadas em cirurgias ortognáticas para a finalidade de ancoragem ortodôntica, e em 1997, Kanomi descreveu um mini-implante específico para a prática ortodôntica, confeccionado em titânio e com 1,2 mm de diâmetro. Desde então pesquisas foram realizadas para aperfeiçoar o material utilizado, a técnica, a aplicabilidade e aceitação entre profissionais e pacientes (Kanomi, 1997; Gigliotti, 2009).

2.2 Mini-implantes ortodônticos

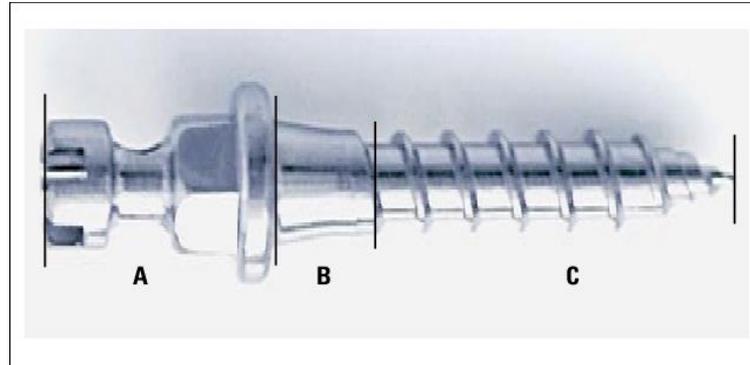
Existem diversas nomenclaturas para os artefatos de ancoragem na ortodontia, resultando em dificuldades na comunicação e busca bibliográfica. Em 2004, na reunião da AAO (American Association of Orthodontics) em Orlando, o termo “Dispositivo de Ancoragem Temporária” (DAT) foi escolhido como mais adequado (Mah; Bergstrand, 2005). Porém, mesmo atualmente, os autores não seguem uma única nomenclatura, podendo-se encontrar termos como mini-implante, miniparafuso, microparafuso, implantes ortodônticos, entre outros (Bezerra et al., 2004; Menezes, 2011; Chang, 2015; Santos, 2017). Neste trabalho optou-se pelo termo “mini-implante” por ter sido a nomenclatura mais encontrada na literatura.

Atualmente, o mercado disponibiliza mini-implantes de diversos fabricantes, apresentando uma grande variedade de diâmetros, comprimentos, desenhos, e materiais de composição (titânio, liga de titânio ou aço) (Menezes, 2011;

Gigliotti, 2011; Chang, 2015). Independentemente do tipo de mini-implante utilizado, para seu sucesso, é necessário que promova biocompatibilidade e consiga suportar as cargas ortodônticas aplicadas durante o tratamento (Chen et al., 2006).

A estrutura do mini-implante pode ser dividida em três partes (figura 1): (A) cabeça, parte exposta clinicamente e área de acoplamento dos dispositivos ortodônticos (molas, elásticos, fio de amarrilho); (B) perfil transmucoso, região entre a porção intraóssea e a cabeça, cuja altura deve ser selecionada de acordo com a espessura da mucosa na região de escolha para instalação; (C) ponta ativa, corresponde às roscas do implante (Gigliotti, 2009).

Figura 1 – Partes constituintes do mini-implante autoperfurantes. (A) cabeça; (B) perfil transmucoso; (C) ponta ativa.



Fonte: Gigliotti, 2009.

Em relação às características dos mini-implantes, a que mais interfere na sua estabilidade é o formato das roscas, seu desenho, se autorrosqueantes ou autoperfurantes. Os mini-implantes autorrosqueantes necessitam de perfuração da mucosa gengival, periósteo e cortical óssea previamente à instalação do implante. Já

os autoperfurantes dispensam este preparo prévio, tornando o procedimento de inserção mais simples e rápido (Chang, 2005).

Os mini-implantes autoperfurantes apresentam maior estabilidade primária pelo seu íntimo contato com o tecido ósseo em comparação com os autorrosqueantes (Cha et al., 2010).

Além da escolha do material de composição e técnica de inserção, o mercado fornece ao profissional uma série de opções de mini-implantes ortodônticos com diâmetros e comprimentos variados. Quanto maior o diâmetro do parafuso, maior é o torque de inserção (resultando no aumento da estabilidade primária), contudo, se o local de inserção não oferecer volume ósseo suficiente, podem ocorrer danos às estruturas anatômicas vizinhas (Kim et al., 2010). Os diversos diâmetros de mini-implantes existentes variam de 1,2 mm à 2 mm (Bezerra et al., 2004; Gigliotti, 2009), e comprimentos variando de 6 mm a 12 mm (Namiuchi et al., 2013). Cabe ao profissional realizar a seleção adequada do dispositivo de acordo com seu diagnóstico e necessidade clínica de aplicação.

2.3 Ancoragem extra-alveolar – Buccal Shelf

Ao longo dos anos, os mini-implantes apresentaram transformações para tornarem-se cada vez mais viáveis e acessíveis aos profissionais e pacientes. Diversos estudos foram realizados avaliando o material de composição, biocompatibilidade, diâmetro, comprimento e variáveis locais de inserção, mas o quesito central, que continua instigando pesquisadores, é o fundamento básico da biomecânica ortodôntica aplicada a esses dispositivos. (Mah, Bergstrand, 2005; Chen et al., 2006; Gigliotti, 2009; Cha et al., 2010).

Embora o primeiro relato do interesse científico por essa técnica datar mais de 70 anos, sua aplicabilidade clínica é mais jovem, passando a ser um real recurso há pouco mais de 20 anos. (Gainsforth; Higley, 1945 apud Menezes 2011; Kanomi, 1997; Gigliotti, 2009).

Os mini-implantes podem ser aplicados clinicamente em região intra-radicular e extra alveolar (Santos, 2017).

Em casos de planejamentos para ancoragem máxima intra-radicular, a escolha do parafuso é muito importante e deve levar em consideração o espaço méso-distal existente entre as raízes, a densidade e a profundidade do osso e a espessura da mucosa. É interessante que, ao posicionar o mini-implante, haja pelo menos 1 mm de osso ao seu redor, para evitar injúrias aos dentes e também facilitar sua instalação (Janson et al., 2006). O toque da rosca do parafuso com o cimento radicular pode resultar em consequências clínicas que variam desde instabilidade do mini-implante à reabsorção radicular externa (Kim et al., 2010; Qiu et al., 2012).

Os problemas clínicos envolvendo a instalação dos mini-implantes com estruturas nobres levaram ao questionamento da relação de custo-benefício da técnica. Para diminuir o risco de contato parafuso com a raiz dentária seria necessário diminuir seu diâmetro, porém, diminui-se proporcionalmente sua resistência ao torque de inserção, diminuindo a estabilidade primária e aumentando o risco de fratura (Bezerra et al., 2004; Gigliotti, 2009; Kim et al., 2010).

Outra desvantagem do uso de mini-implantes ortodônticos inter-radiculares ou pararadicular é a limitação mecânica para grandes movimentos ortodônticos. Em alguns casos, há necessidade da interrupção da ancoragem esquelética para que a

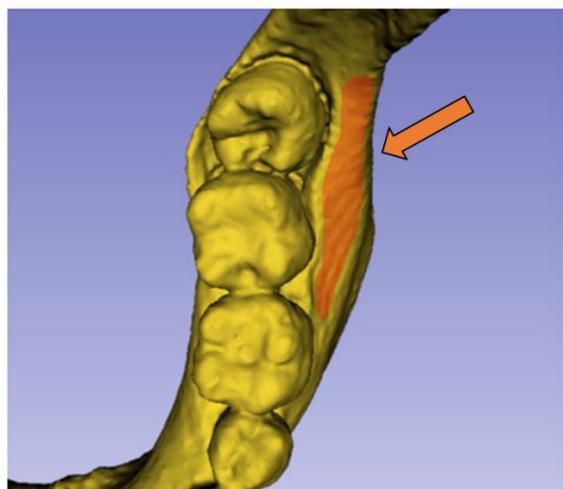
finalização ocorra com sucesso. Outros casos necessitam que haja troca de posição do mini-implante, o que exige uma nova intervenção cirúrgica (Namiuchi et al., 2013).

Para solucionar interferências clínicas como as citadas anteriormente, recentemente, a região de *buccal shelf* (mandíbula) e a crista infrazigomática (maxila) foram propostas para a ancoragem extra-alveolar (Chang, 2015; Almeida 2018).

O uso de mini-implantes, especialmente os extra-alveolares, para necessidades referentes à ancoragem na prática ortodôntica moderna tem-se tornado uma ferramenta importante para o ortodontista, como por exemplo a colocação de mini-implante na região da crista infrazigomática para correção de classe II dentária, pois assegura máxima retração, uma vez que a altura do mini-implante não interfere com o movimento distal dentário (Almeida, 2018).

A região de *buccal shelf* é localizada bilateralmente na parte posterior do corpo da mandíbula, sitiado vestibularmente às raízes do primeiro e segundo molar e anterior à linha oblíqua do ramo mandibular (figura 2) (Chang, 2015; Nucera et al., 2017).

Figura 2 – Região de buccal shelf no hemiarco esquerdo mandibular.



Fonte: Nucera et al., 2017.

2.4 Tomografia Computadorizada

O uso de tomografia computadorizada é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X para obtenção e reprodução de uma secção do corpo humano em um dos três planos do espaço (axial, sagital, coronal) (Garib et al., 2007).

Existem dois tipos de tomografia computadorizada, a tomografia computadorizada fan beam (tradicional) e a tomografia computadorizada *cone beam* (feixe cônico). O tomógrafo de feixe cônico é mais compacto, possui menor dose de radiação, tem menor custo e menor produção de artefato na presença de metais, características essas, descritas por Garib et al. (2007).

Diferentemente das radiografias convencionais, as quais projetam em um só plano as estruturas anatômicas, a tomografia computadorizada *cone beam* (TCCB) evidencia as relações em profundidade. A técnica fornece imagens em “fatias” do corpo humano, permitindo a delimitação de irregularidades tridimensionais. (Carvalho, 2012).

O exame de imagem de eleição para a realização da instalação de mini-implantes ortodônticos deve ser a TCCB, pois exames de raio X apresentam uma acurácia de 45,1% para as radiografias periapicais e 33,6% para as radiografias panorâmicas (Abbassy et al., 2015). Mostrando assim, a altíssima importância clínica da avaliação tridimensional da cortical óssea de antemão à execução da técnica de inserção do dispositivo de ancoragem.

A TCCB é utilizada para a realização de estudo anatômico prévio à instalação do mini-implante (Alves, 2012). A confecção de um guia cirúrgico através deste exame pode reduzir para zero as chances do contato do parafuso com a

superfície radicular. Parafusos instalados sem o guia cirúrgico podem apresentar 40% de chance de algum tipo de contato com as raízes dentárias (Qiu et al., 2012).

A preocupação entre a instalação do mini-implante ortodôntico e seu contato com estruturas nobres como o cemento radicular, vasos sanguíneos e artérias, nervos e o seio maxilar, é tópico de discussão em trabalhos de muitos autores (Bezerra et al., 2004; Janson et al., 2006; Gigliotti, 2009; Kim et al., 2010, Patriota, 2017).

2.5 Padrão de crescimento craniofacial

O padrão de crescimento é determinado por fatores genéticos e ambientais e pode ser dividido em três tipos: padrão de crescimento equilibrado (mesofacial), padrão de crescimento vertical (dolicofacial) e padrão de crescimento horizontal (braquifacial) (Hassunuma, 2003).

A espessura da cortical óssea e a qualidade do tecido ósseo no local de inserção dos mini-implantes são apresentados como fatores importantes que interferem na sua estabilidade primária, aos quais o padrão de crescimento craniofacial está diretamente ligado (Chang, 2015).

Miyawashi, em 2003, realizou uma pesquisa avaliando a estabilidade dos mini-implantes e concluiu que os pacientes com padrão de crescimento vertical apresentam maior percentual de insucesso dos mini-implantes do que os pacientes com padrão de crescimento horizontal. É provável que este fator ocorra devido à menor espessura da cortical óssea alveolar (Miyawashi et al., 2003). Moon et al.

(2010) também comprovam através dos resultados de seus estudos que pacientes de crescimento vertical apresentam menor taxa de sucesso.

No entanto, não são todos os autores que apontam o padrão facial como um problema direto à escolha do sítio de inserção dos parafusos de ancoragem (Buongiorno, 2012; Alves, 2012).

O estudo de Kuroda et al. (2007) não encontrou relação significativa entre os padrões de crescimento e a estabilidade de mini-implantes, pois aponta outros aspectos como mais importantes (técnica de inserção, escolha adequada do parafuso, qualidade do tecido mole, higiene do paciente). Mais tarde, em 2009, Gigliotti observou 40 mini-implantes mensalmente, e determinou que os principais fatores para o insucesso são o grau de mobilidade presente, características do tecido mole circundante ao parafuso, grau de sensibilidade e quantidade de placa presente (Gigliotti, 2009).

O diagnóstico do tipo de padrão de crescimento facial faz-se pela análise da morfologia da face, da oclusão e das medidas cefalométricas do paciente. Sua determinação é muito importante, pois influencia diretamente no planejamento do tratamento ortodôntico, que inclui: sistema de ancoragem, força aplicada à mecânica, estabilidade ao tratamento e influência de fatores funcionais como mastigação, respiração e dicção do paciente (Tsunori et al., 1998).

Assim, dependendo do tipo de padrão de crescimento craniofacial do paciente, a decisão do local e tipo do mini-implante a ser instalado poderá ser modificada (Menezes, 2011). No entanto, poucos trabalhos demonstram a diferença quantitativa das medidas de corticais ósseas entre diferentes padrões de crescimento craniofacial.

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo tem como objetivo:

- a) avaliar a influência do padrão de crescimento craniofacial na espessura da cortical óssea alveolar da mandíbula;
- b) investigar através de exames de tomografia computadorizada as medidas da espessura de cortical óssea vestibular referentes à região de *buccal shelf* nos três biótipos craniofaciais;
- c) sugerir o melhor sítio para inserção de mini-implantes ortodônticos extra alveolares na mandíbula em cada padrão de crescimento craniofacial.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

Uma vez aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade São Leopoldo Mandic, Campinas-SP, sob processo número 2.913.372, o trabalho seguiu os princípios éticos e científicos estabelecidos pela Resolução 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que determina as diretrizes e normas regulamentadoras na realização de pesquisas que envolvem o uso de acervo.

4.2 Caracterização do universo amostral

Foram usados exames de imagem de TCCB pertencentes aos prontuários de Departamento de Radiologia da Faculdade São Leopoldo Mandic, campus de Campinas-SP, realizados com Tomografia Computadorizada *Cone-Beam* (TCCB) das regiões de maxila e mandíbula.

O critério de inclusão deste estudo foram exames com qualidade tomográfica adequada, de pacientes que tenham realizado tomografia computadorizada de feixe cônico no departamento de Radiologia e Imaginologia da Faculdade São Leopoldo Mandic de ambos os gêneros, com faixa etária acima de 20 anos de idade (sem determinação de idade máxima), sem patologias ósseas, ausência de síndromes ou deformidade craniofacial, sem histórico de traumatismo facial e sem histórico de tratamento com cirurgia ortognática e total erupção dos segundos molares inferiores (Nucera et al., 2017).

Foi selecionada uma amostra de 90 tomografias computadorizadas, sendo 30 de cada padrão de crescimento craniofacial (30 pacientes dolicofaciais, 30 mesofaciais e 30 braquifaciais) (Gandini, 2005; Menezes, 2011; Nucera et al., 2017).

Foram excluídos da amostra, os pacientes com lesões ósseas na arcada inferior, restaurações ou artefatos metálicos em região de pré-molares e molares inferiores que impeçam a visualização da junção amelo-cementária (JAC), ausência de pré-molar e ou molares inferiores (Nucera et al., 2017).

Os exames avaliados foram realizados no aparelho Classic I-Cat® (Imaging Sciences Internation, EUA), com voxel padronizado em 0,25 mm, Fov (Field of view) ou campo de visão de 13 cm e tempo de aquisição de 40 segundos pulsáteis conforme padrões do fabricante, sendo o tempo de radiação útil de 6,6 segundos. Os fatores utilizados para estas aquisições foram os pré-estabelecidos pelo equipamento que trabalha com 120 kV de forma fixa e com variação de 5 e 7 mA de acordo com a resolução utilizada.

Todas as imagens foram processadas e trabalhadas no software XoranCat® (Xoran Technologies, EUA) do próprio equipamento. Para a análise das imagens tomográficas, primeiramente realizou-se a correção dos planos anatômicos na própria estação de trabalho do tomógrafo pela página da reconstrução multiplanar (MPR).

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão o trabalho progrediu com 60 tomografias, sendo 22 pacientes dolicofaciais, 22 pacientes mesofaciais, 16 pacientes braquifaciais.

A análise foi realizada utilizando cortes sagitais na região de raiz mesial do primeiro molar inferior e raiz mesial do segundo molar inferior, bilateralmente (Nucera et al., 2017).

4.3 Determinação dos padrões de crescimento craniofaciais

Para determinação do tipo facial, foi utilizada a análise cefalométrica de Ricketts (1992) por meio de Índice Vert. O traçado foi realizado nas imagens geradas a partir da aquisição das tomografias obtidas em um tomógrafo de feixe cônico I-Cat® (Imaging Science, Hatfield, PA). O software utilizado foi o Dolphin® Imaging versão 11.0.

O Índice de Vert é a média aritmética da diferença existente entre a medida do paciente e o normal para a idade, dividido pelo desvio padrão. Ou seja, cada grandeza recebe o cálculo individual onde o valor de norma é subtraído ao valor obtido e dividido pelo seu desvio padrão. O resultado da soma dessas grandezas é dividido por 5, conforme ilustra a Figura 3. As grandezas avaliadas são: Eixo Facial (norma:90°, desvio padrão:3°), Profundidade Facial (norma:87°, desvio padrão:3°), Plano Mandibular (norma:26°, desvio padrão:4°), Altura Facial Inferior (norma:47°, desvio padrão:4°), Arco Mandibular (norma:26°, desvio padrão:4°).

Figura 3 – Demonstrativo do cálculo de Índice de Vert, Ricketts (1992).

$$\frac{\boxed{\text{EF}} + \boxed{\text{PF}} + \boxed{\text{PM}} + \boxed{\text{AFAI}} + \boxed{\text{AM}}}{\boxed{5}} = \boxed{\text{X}}$$

Fonte: Autoria própria.

O resultado ao apresentar sinal negativo representa uma tendência de crescimento vertical (dolicofacial). Quando o resultado é positivo, representa uma tendência de crescimento horizontal (braquifacial).

O processo de padronização e mensuração tomográfica para classificação dos tipos faciais dos voluntários foi realizado por um examinador com experiência na área e fornecidas para esta pesquisa através de prontuários.

4.4 Coleta dos dados

As imagens passaram por um processo de padronização do seu posicionamento, para selecionar os cortes para mensuração. Foram realizados os ajustes dos planos e linhas. Para a mandíbula ajustou-se a linha sagital mediana perpendicular ao solo e base de mandíbula paralela ao solo. Foi utilizado o filtro sharpen 3x3 e o programa Xoran (Xoran Technologies, EUA).

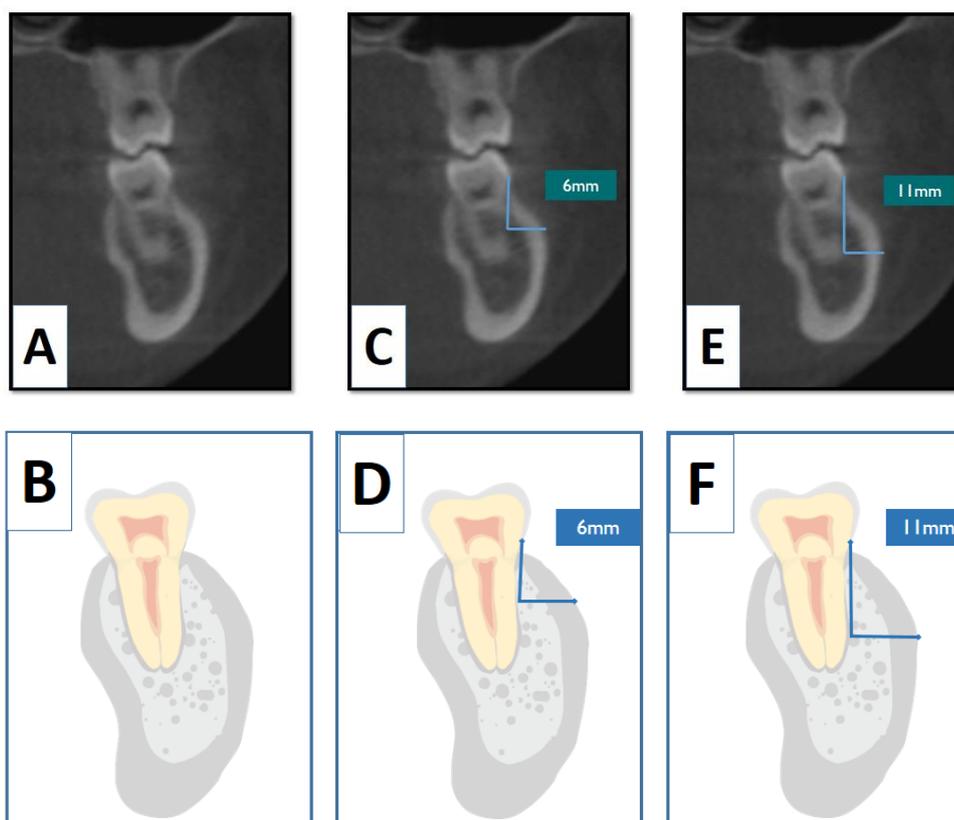
Foi utilizada uma planilha no programa Excel, para anotação do número do exame selecionado, medidas obtidas do volume da cortical óssea, como também o lado acometido, e o sexo do paciente, de acordo com o cada perfil.

As medidas tomográficas para obtenção de espessura do osso alveolar do *buccal shelf* realizadas foram: (Nucera et al., 2017)

- Plano coronal: medida da raiz mesial dos primeiros molares inferiores, e raiz mesial dos segundos molares inferiores. Em ambos os lados, direito e esquerdo.
- Obtenção de medidas: determinação do ponto anatômico da Junção Amelo-Cemenária (JAC) vestibular das raízes mesiais dos primeiros e segundos molares inferiores, direito e esquerdo. Realização de traçados verticais de 6 e 11 mm

em sentido apical, e a partir desta linha vertical, obter as medidas horizontais até a cortical óssea vestibular (Nucera et al., 2017), conforme ilustra a figura 4:

Figura 4 – (A e B) TCCB corte coronal do dente 36; (C e D) medida vertical de 6 mm seguindo da JAC, e medida horizontal até a cortical óssea para obtenção de volume de osso alveolar na região de *buccal shelf*; (E e F) medida vertical de 11 mm seguindo da JAC, e medida horizontal até a cortical óssea para obtenção de volume de osso alveolar na região de *buccal shelf*;



Fonte: autoria própria.

Após a seleção do tipo facial, as análises foram realizadas em uma sala com luminosidade baixa e em seguida foram feitas as mensurações no computador da única examinadora previamente treinada por um profissional especialista em radiologia e imagiologia. O programa de eleição para a manipulação dos exames de tomografia computadorizada foi o CS 3D Imaging.

Cada segmento de corte (vestibular das raízes mesiais dos primeiros e segundos molares inferiores, direito e esquerdo) foi realizado individualmente, totalizando quatro imagens com duas medidas cada (6 mm e 11 mm) em cada exame tomográfico.

4.5 Análise Estatística

Inicialmente foram calculadas as médias das espessuras ósseas alveolares dos primeiros molares inferiores (dentes 36 e 46) e dos segundos molares inferiores (dentes 37 e 47), para cada participante. A seguir foi realizada análise exploratória que indicou que os dados não atendem as pressuposições de uma análise paramétrica. Foram então aplicados os testes não paramétricos de kruskal Wallis e Dunn para as comparações entre os padrões faciais e teste de Wilcoxon para as comparações entre as duas regiões (primeiro e segundo molar inferior) e entre as duas medidas de referência (6 mm e 11 mm). As análises foram realizadas no programa R com nível de significância de 5% (R Core Team, 2018).

5 RESULTADOS

A prevalência do sexo masculino foi superior, resultando em 35 (58%) das 60 TCCB. Os exames do grupo dolicofacial foi constituído por 11 pacientes do sexo masculino (50%) e 11 pacientes do sexo feminino (50%), o grupo mesofacial por 15 pacientes do sexo masculino (68%) e 7 pacientes do sexo feminino (32%), e o grupo braquifacial foi constituído por 9 pacientes do sexo masculino (56%) e 7 pacientes do sexo feminino (44%), conforme ilustra a tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis de sexo.

		Dolicofacial	Mesofacial	Braquifacial	Total
Amostra		N = 22	N = 22	N = 16	N = 60
Sexo	Masculino	11 (50%)	15 (68%)	9 (56%)	35 (58%)
	Feminino	11 (50%)	7 (32%)	7 (44%)	25 (42%)

Fonte: Autoria própria.

Observa-se na tabela 2 e figuras 5 e 6 que só houve diferença significativa entre os padrões faciais para a região dos primeiros molares inferiores, na medida de referência de 11 mm. Nesse caso, o grupo com padrão braquifacial apresentou espessura óssea significativamente maior que o dolicofacial ($p < 0,05$). Nos três grupos de padrão facial e nas duas medidas de referência, as regiões dos segundos molares apresentaram maior espessura óssea do que as regiões dos primeiros molares ($p < 0,05$). Além disso, independentemente do padrão facial e da região, a espessura óssea foi significativamente maior na medida de referência de 11 mm ($p < 0,05$).

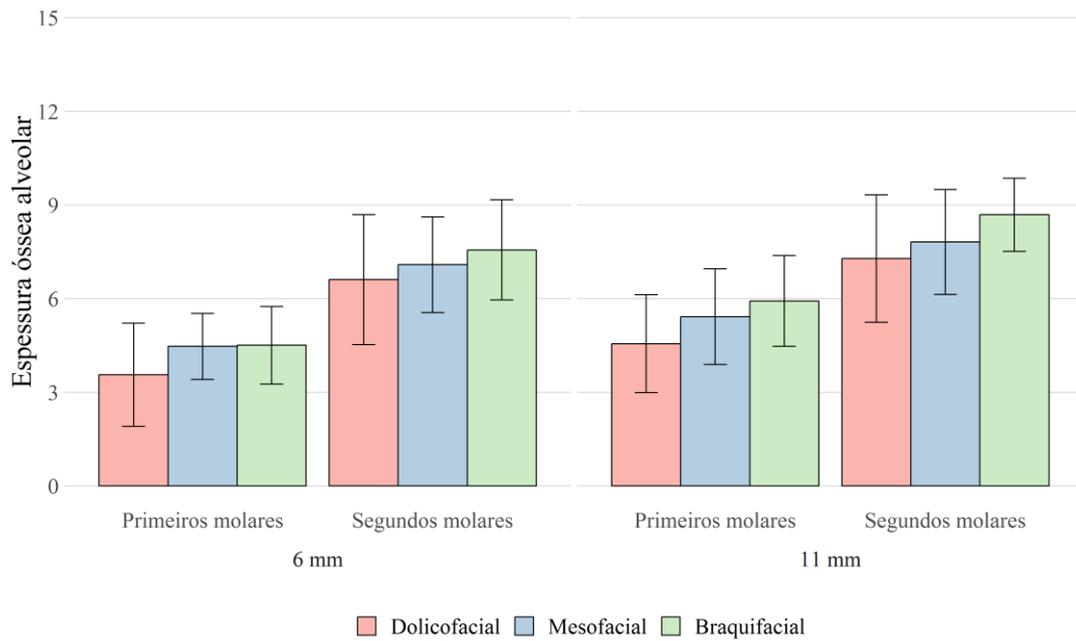
Tabela 2 - Espessura óssea alveolar em função do padrão facial, região e medida de referência

Medida de referência	Região	Padrão facial					
		Dolicofacial		Mesofacial		Braquifacial	
		Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo; valor máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo; valor máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo; valor máximo)
6 mm	Primeiros molares	3,57 (1,65)	3,50 (1,10; 7,05) Ab	4,47 (1,05)	4,33 (2,90; 6,35) Ab	4,51 (1,24)	4,90 (2,30; 5,95) Ab
	Segundos molares	6,61 (2,08)	6,97 (2,15; 9,60) Aa	7,09 (1,53)	7,42 (3,30; 9,25) Aa	7,56 (1,60)	7,70 (3,40; 10,15) Aa
11 mm	Primeiros molares	4,56 (1,57)	*4,90 (1,25; 7,80) Bb	5,42 (1,53)	*5,60 (2,20; 8,15) ABb	5,93 (1,45)	*6,25 (3,40; 8,20) Ab
	Segundos molares	7,29 (2,04)	*7,67 (3,40; 10,35)	7,82 (1,68)	*7,70 (3,45; 11,25) Aa	8,69 (1,17)	*8,25 (7,10; 10,70) Aa

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical comparando as regiões dentro de cada medida de referência) diferem entre si ($p \leq 0,05$). *Difere da espessura com a medida de referência de 6 mm, nas mesmas condições de grupo e região.

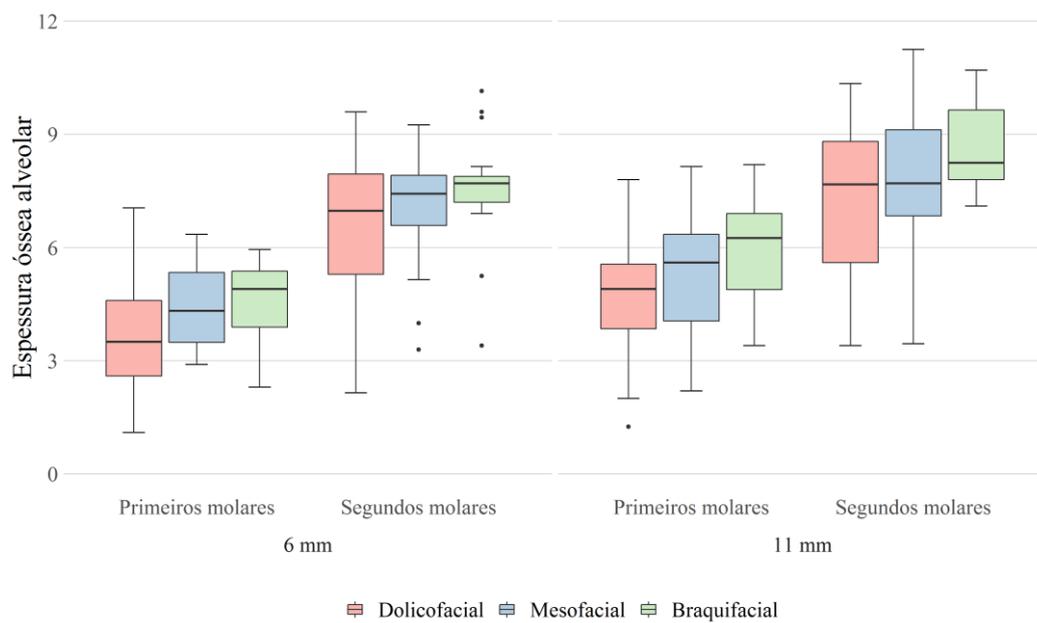
Fonte: Autoria própria.

Figura 5 - Média e desvio padrão da espessura óssea alveolar em função do padrão facial, dente e medida de referência.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6 - Box plot da espessura óssea alveolar em função do padrão facial, região e medida de referência.



Fonte: Autoria própria.

6 DISCUSSÃO

O uso de Tomografia Computadorizada *Cone Beam* é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X para obtenção e reprodução de uma secção do corpo humano em um dos três planos do espaço (axial, sagital, coronal). Diferentemente das radiografias convencionais, as quais projetam em um só plano as estruturas anatômicas, a TCCB evidencia as relações em profundidade (Garib et al., 2007). Neste estudo foi utilizado o exame de TCCB para visualização das estruturas tridimensionalmente, forma que seria impossível de se reproduzir com exames de radiografia convencionais.

Os pacientes que constituíram a amostra deste estudo foram heterogêneos em sua distribuição, no que diz respeito ao sexo (35 do sexo masculino e 25 do sexo feminino). Diversos estudos verificaram que não há diferença entre a espessura da cortical óssea alveolar e o sexo do paciente (Deguchi, 2006; Chun, Lim, 2009; Kim et al., 2009). Gigliotti (2011) avaliou uma amostra de 21 pacientes (sendo estes 9 do sexo masculino e 12 do sexo feminino) com o objetivo de analisar a estabilidade de 40 mini-implantes. Concluiu que os fatores idade e sexo dos pacientes não estão diretamente associados à diminuição da estabilidade ou proporção de sucesso dos mini-implantes.

O quesito idade não foi mensurado na amostra pois foi constituída unicamente de pacientes com dentição permanente, não afetando assim os resultados obtidos. Ono et al. (2008) avaliaram 43 pacientes e mensuraram a cortical óssea vestibular de mandíbula e maxila considerando a idade dos pacientes, concluíram que

apenas há diferença significativa na espessura da cortical óssea em pacientes menores de 14 anos.

O número de pacientes selecionados para verificar a influência do padrão de crescimento sobre a espessura das corticais ósseas foi condizente com trabalhos publicados. Assim como o trabalho clássico realizado por Tsunori et al., em 1998, utilizando 39 amostras e comparando medidas de cortical óssea diferindo biótipos de crescimento facial, e autores com publicações atuais como Patriota (2017), que utilizou 90 TCCB para determinar a cortical óssea mandibular e proximidade com estruturas nobres; e Nucera et al. (2017), que mensurou a espessura da cortical óssea alveolar da mandíbula de 30 pacientes adultos com o objetivo de instalação de mini implantes extra radiculares.

Nucera et al. (2017) consideraram em seu estudo, locais adequados para a inserção dos mini-implantes se apresentassem espessura óssea horizontal média mínima de 5 mm, existindo assim 1,7 mm para distância de segurança da raiz, 1,6 mm considerando o diâmetro do parafuso, 1,7 mm para a distância de segurança do osso cortical vestibular. Quando avaliada a medida de referência de 6 mm, somente a região da raiz distal dos segundos molares foi considerada como adequada, entretanto ao considerar a medida de referência de 11 mm, concluíram que as regiões mesiais e distais dos segundos molares eram adequadas para inserção dos dispositivos de ancoragem ortodôntica extra alveolar. Os resultados desse estudo corroboram com achados anteriores e demonstram a importante relação do padrão facial e a espessura do osso cortical, visto que mesmo para a medida de referência de 6 mm, não houve diferença significativa entre os padrões faciais quanto a espessura óssea alveolar ($p>0,05$).

Para a medida de referência de 11 mm, na região dos primeiros molares inferiores, o grupo braquifacial apresentou espessura significativamente maior que o grupo dolicofacial ($p < 0,05$). A espessura óssea foi significativamente maior na região dos segundos molares ($p < 0,05$), para os três grupos faciais, nas duas medidas de referência. A espessura óssea foi significativamente maior na medida de referência de 11 mm ($p < 0,05$), para os três grupos faciais nas duas regiões.

A determinação da espessura de cortical óssea alveolar para a instalação de mini implantes extra radiculares em região de *buccal shelf* é essencial para o sucesso do procedimento, visto que um maior volume de tecido ósseo em contato com a rosca do parafuso e distância de estruturas nobres como o cemento radicular contribuem para a estabilidade da ancoragem (Menezes, 2011; Patriota, 2017; Nucera et al., 2017). Os resultados sugerem semelhanças para a eleição do sítio de inserção dos dispositivos, mesmo entre os diversos padrões faciais, e vão de encontro à conclusão de Tarek et al. (2018), que relatam que o nível da cúspide distobucal do segundo molar inferior é o local mais apropriado para a inserção dos mini-implantes na região de *buccal shelf* em pacientes.

Tsunori et al. (1998) avaliaram 39 crânios secos, diferenciando o biótipo facial de crescimento. Como resultado, a espessura da cortical óssea vestibular no grupo braquifacial foi respectivamente maior que nos grupos mesofacial e dolicofacial.

Nucera et al. (2017), para determinar o melhor sítio de inserção para mini implantes ortodônticos extra alveolares em região de *buccal shelf* observou em tomografias computadorizadas 30 pacientes adultos, realizando cortes bilaterais coronais às raízes distais do primeiro e segundo molar, mostrando que a região de segundo molar possui em média uma medida de 2 mm a mais de espessura. Quando comparados as regiões de primeiros e segundos molares nesse estudo, observam-se

diferenças que variam de 2,40 a 3,05 mm de espessura, e parecem não se relacionar a nenhum padrão facial específico.

Abbassy et al. (2015) comparam a acurácia da análise de imagens após a inserção de 13 mini implantes utilizando 6 radiografias panorâmicas e 7 radiografias periapicais. Estas imagens foram analisadas por 82 dentistas de especialidades diferentes que deveriam determinar a distância do corpo do mini implante com as raízes dentárias. Para determinar a real distância um único examinador radiologista a mensurou através de TCCB. O resultado demonstrou uma acurácia de 45,1% para as radiografias periapicais e 33,6% para as radiografias panorâmicas. Qiu et al. (2012) realizou um trabalho comparativo com a inserção de mini implantes guiados por tomografia e sem guia tomográfica. O autor demonstrou através dos resultados uma taxa de sucesso de 100% para a instalação de mini implantes guiados por tomografia, e sucesso de 60% para os casos sem planejamento tomográfico prévio. Assim, as diferenças de espessuras observadas entre os tipos de padrão facial relatadas nessa pesquisa não justificam a não utilização da tomografia computadorizada como método auxiliar e ressalvam a sua importância para o sucesso do procedimento.

Diante dos resultados deste estudo, pode-se encorajar o ortodontista a realizar instalações de mini implantes ortodônticos em região de *buccal shelf*, independentemente do padrão de crescimento facial, em região de raiz mesial do segundo molar inferior, desde que utilize técnicas de inserção precisas, após um bom planejamento e levando em consideração características anatômicas próprias de cada paciente.

7 CONCLUSÃO

Conclui-se que:

- a) A influência do padrão de crescimento craniofacial deve ser considerada quando se deseja avaliar a cortical óssea alveolar da mandíbula como possível sítio de ancoragem extra alveolar.
- b) A região de *buccal shelf* é mais espessa em pacientes do biótipo braquifacial e menos nos dolicofaciais.
- c) Sugere-se a inserção de mini-implantes ortodônticos extra alveolares na mandíbula em região de raízes mesiais de segundos molares inferiores, nos três biótipos de padrões de crescimento craniofacial (braquifacial, mesofacial e dolicofacial).

REFERÊNCIAS¹

- Abbassy M, Sabban H, Hassan AH, Zawawi K. Evaluation of mini-implants sites in the posterior maxilla using traditional radiographs and cone-beam computed tomography. *Saudi Med J*. 2015; vol.36(11): 1336-40.
- Almeira MR. Mini-implantes extra-alveolares no tratamento das assimetrias em Ortodontia. *Dental Press | Rev Clín Ortod Dental Press*. 2018 Jun-Jul;17(3):79-92.
- Alves Jr M, Baratieri C, Nojima LI. Assessment of mini-implant displacement using *cone beam* computed tomography. *Clin Oral Impl Rev*. 2011;1151-1156.
- Araújo TM, Nascimento M H A, Bezerra F, Sobral M C. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes. *Rev Dent Press Ortodont Ortopedi Facial*. 2006;11(4):126-56.
- Bezerra F, Villela H, LAboissière JM, Dias L. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de titânio: Planejamento e protocolo cirúrgico (Trilogia – Parte I). *Implant News*. 2004;1(6):469-75.
- Buongiorno M, Iacopetti F, Beretta M, Lanteri C, Defraia E. Dentoskeletal effects of the fsta-back molar distalizer followed by fixed appliances. *Progress in Orthodontics*. 2012; 218-225.
- Cha J Y, Kil J K, Yoon T M, Hwang C J. Miniscrew stability evaluated with computerized tomography scanning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010; 137(1):73-9.
- Chang C, Liu SSY, Roberts E. Primary failure rate for 1680 extra-alveolar mandibular buccal shelf mini-screw placed in movable mucosa os attached gingiva. *Angle Orthodontist*, vol. 85, no 6, 2015.
- Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, Tseng YC, Shen YS, Huang IY. The use os microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006;64(8):1209-13.
- Chun Y, Lim W. Bone density at interradicular sites: implications for orthodontic mini-implant placement. *Orthod Craniofac Res*. 2009; 12(1):119-28.
- Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical boné thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am Orthod Dentofacial Orthop*. 2006; 129(6): 721.
- Elshebiny, Tarek et al. Anatomic assessment of the mandibular buccal shelf for miniscrew insertion in white patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, V.153(4) 505–11.

¹De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade São Leopoldo de Mandic de 2014, baseado no estilo Vancouver, e abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Gainsforth BL, Higley LB. A study of orthodontic Anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg. 1945;31:406-17 apud Menezes CC. Influência do padrão de crescimento sobre a espessura da cortical óssea alveolar e sua correlação com a estabilidade dos mini-implantes. [Dissertação]. Bauru – SP: Faculdade de Odontologia de Bauru – USP; 2011.

Garib DG, Jr Raymundo 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 Ortodon Ortop. 2007;12(2):tópico especial.

Gigliotti M. Influência da proximidade entre o mini-implante e as raízes dentárias sobre o grau de estabilidade [mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2009.

Gigliotti M, Janson G, Barros S, Chiqueto K, Freitas M. Influência da largura do septo inter-radicular sobre a estabilidade dos mini-implantes. Dental Press J Orthod. 2011, Mar-Abr, 16(2):47e1-11.

Hassunuma CY, Avaliação cefalométrica do comportamento dos padrões extremos de crescimento facial anterior no tratamento da classe II 1º divisão com extração dos primeiros pré-molares e aparelho fixo associado à ancoragem extrabucal. [Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.

Janson M, Sant'ana E, Vasconcelos W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá, v. 5, n. 4 - ago./set. 2006, 85-100.

Kanomi R. Mini-implant for orthodontic Anchorage. J Clin Orthod. 1997;31(11):763-7. Kim SH, Kang SM, Choi YS, Kook YA, Chung KR, Huang JC. Cone-beam computed tomography evaluation of mini-implants after placement: Is root proximity a major risk factor for failure? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 138(3):264-76.

Kim SH, Yoon HG, Choi YS, Hwang EH, Kook YA, Nelson G. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area of orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135(5): 635-41.

Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung H M, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic Anchorage: success rates and postoperative discomfort. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;131(1):9-15.

Mah J, Bergstrand F. Temporary Anchorage devices: A status report. J Clin Orthod. 2005;39(3):132-6.

Menezes CC. Influência do padrão de crescimento sobre a espessura da cortical óssea alveolar e sua correlação com a estabilidade dos mini-implantes. [Dissertação]. Bauru – SP: Faculdade de Odontologia de Bauru – USP; 2011.

Miyawashi S, et al. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic Anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003;124(4):373-8.

Moon CH, Park HK, Nam JS, Im JS, Baek SH. Relationship between vertical skeletal pattern and success rate of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138(1):51-7.

Namiuchi Jr OK, Herdy JL, Flório FM, Motta RHL. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.*, Porto Alegre, v.61, suplemento 0, p. 453-460, jul./dez., 2013, p.453-60.

Nucera, R; *et al.* Bone and cortical bone thickness of mandibular buccal shelf for mini-screw insertion in adults. *Angle Orthodontist*, vol. 7, n. 5, 2017.

Ono A, Motoyoshi M, Shimizu N. Cortical bone thickness in the buccal posterior region for orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37(4):334-40.

Patriota IGM. Avaliação da prevalência do canal retromolar nos diferentes padrões faciais em tomografias computadorizadas de feixe cônico. [Monografia]. Patos-PB: FIP, 2017.

Qiu, L. *et al.* Accuracy of orthodontic miniscrew implantation guided by stereolithographic surgical stent based on cone-beam CT-derived 3D images. *Angle Orthodontist*, vol. , n.2, 2012.

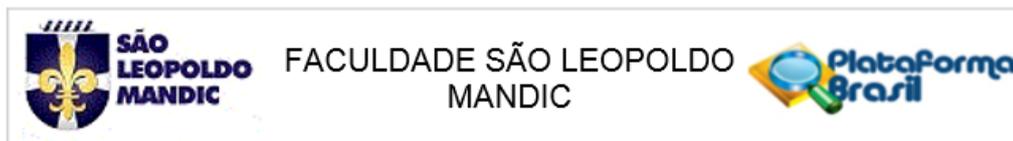
R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
Ricketts, RM *et al.* Técnica bioprogressiva de Ricketts. 5.ed. Panamericana, 1992.

Santos, A. R; *et al.* Mapeamento da crista infrazigomática com vistas à instalação de miniplacas ortodônticas: um estudo tomográfico. *Dental Press Orthod.* 2017. July-Aug.

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; 68(6): 557-62.

ANEXOS

Anexo 1 – Autorização do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade São Leopoldo Mandic, Campinas-SP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise tomográfica da espessura óssea alveolar em região de buccal shelf nos diferentes padrões faciais

Pesquisador: KAROLINY RODRIGUES SANTINI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 96408518.3.0000.5374

Instituição Proponente: CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS SÃO LEOPOLDO MANDIC SS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.913.372

Apresentação do Projeto:

A obtenção de ancoragem nas mecânicas ortodônticas e foco de estudo há anos, sendo a ancoragem esquelética (absoluta) a mais visada na atualidade. Dentre os fatores que podem influenciar a estabilidade de mini-implantes ortodônticos e a proximidade com estruturas radiculares, e recentemente o buccal shelf foi proposto como método de ancoragem extra-alveolar na mandíbula. O crescimento craniofacial influencia diretamente na quantidade de espessura da cortical óssea alveolar presente, e pode estar diretamente ligado ao insucesso da técnica. Este trabalho pretende determinar a região mais favorável para instalação de mini-parafusos extra-alveolares em diferentes padrões de crescimento facial. Para tal, imagens de tomografia computadorizada Cone Beam (TCCB), em 90 pacientes da demanda espontânea da Faculdade São Leopoldo Mandic, Campinas-SP, subdivididos em 3 grupos de 30 indivíduos cada, de acordo com os padrões faciais: Dolicofacial, Mesiofacial e Braquifacial, serão utilizados. Os dados serão colhidos através de cortes sagitais em regiões vestibulares de raízes dos primeiros e segundos molares inferiores bilaterais, e posteriormente serão tabulados e submetidos à análise estatística.

Objetivo da Pesquisa:

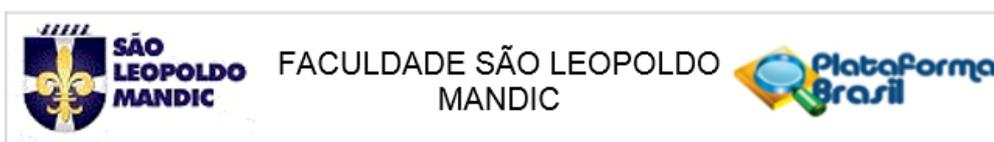
Este estudo tem como objetivo:

- Avaliar a influência do padrão de crescimento craniofacial na espessura da cortical óssea alveolar na mandíbula bilateralmente;

Endereço: Rua José Rocha Junqueira Nº13
Bairro: Swift
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3518-3601

CEP: 13.045-755

E-mail: cep@slmandic.edu.br



Continuação do Parecer: 2.913.372

- Investigar através de exames de tomografia computadorizada o melhor sítio para inserção de mini parafusos ortodônticos extra alveolares na mandíbula em cada padrão de crescimento craniofacial.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: A pesquisa não apresenta nenhum risco por ser observacional indireta, utilizando a demanda espontânea dos pacientes atendidos no Departamento de Radiologia da Faculdade São Leopoldo Mandic, campus de Campinas-SP.

Benefícios: Os resultados irão auxiliar o ortodontista no planejamento de mecânica ortodôntica em casos de ancoragem extra alveolar em região de buccal shelf, aumentando a assertividade e sucesso do tratamento.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem redigido e desenhado. Trata-se de um estudo observacional, transversal.

A justificativa para o uso de 90 imagens foi apresentada no projeto detalhado, com base em literatura publicada. A plataforma Brasil foi preenchida de forma adequada. Apresentou, devidamente, os custos e cronograma do trabalho.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou Folha de rosto e Termo do guardião dos dados e espaço físico devidamente assinados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências que impeçam aprovação do projeto de pesquisa.

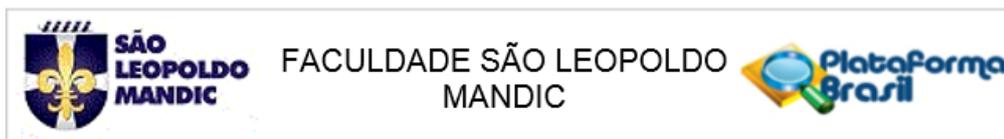
Considerações Finais a critério do CEP:

O pesquisador deve atentar que o projeto de pesquisa aprovado por este CEP refere-se ao protocolo submetido para avaliação, ficando este isento de co-responsabilidade mediante pesquisas já realizadas. Portanto, conforme a Resolução CNS n. 466/12, o pesquisador é responsável por "desenvolver o projeto conforme delineado", e, se caso houver alteração nesse projeto, este CEP deverá ser comunicado em emenda via Plataforma Brasil, para nova avaliação.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1159096.pdf	20/08/2018 10:27:29		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_Dissertacao_SLM_Karoliny_S.pdf	19/08/2018 21:52:16	KAROLINY RODRIGUES	Aceito

Endereço: Rua José Rocha Junqueira Nº13
 Bairro: Swift CEP: 13.045-755
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3518-3601 E-mail: cep@slmandic.edu.br



Continuação do Parecer: 2.013.372

Investigador	Projeto_Dissertacao_SLM_Karoliny_S.p df	19/08/2018 21:52:16	SANTINI	Aceito
Outros	autorizacao_espaco_fisico.pdf	19/08/2018 21:51:16	KAROLINY RODRIGUES SANTINI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	15/06/2018 12:32:13	KAROLINY RODRIGUES SANTINI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 24 de Setembro de 2018

Assinado por:
Fabiana Mantovani Gomes França
(Coordenador(a))

Endereço: Rua José Rocha Junqueira Nº13
 Bairro: Swift CEP: 13.045-755
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3518-3601 E-mail: cep@slmandic.edu.br