



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**ANA ROSA MATOS GALDIANO PILOTTO**

**QUANTIFICAÇÃO DO OSSO ALVEOLAR E CLASSIFICAÇÃO DA INCLINAÇÃO  
DOS INCISIVOS SUPERIORES UTILIZANDO TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.**

Araraquara

2016



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**ANA ROSA MATOS GALDIANO PILOTTO**

**QUANTIFICAÇÃO DO OSSO ALVEOLAR E CLASSIFICAÇÃO DA INCLINAÇÃO  
DOS INCISIVOS SUPERIORES UTILIZANDO TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Diagnóstico e Cirurgia, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Valfrido A. Pereira Filho

**Co-orientador:** Prof. Dr. Marcelo Gonçalves

Araraquara  
2016

**Pilotto, Ana Rosa Matos Galdiano**

**Quantificação do osso alveolar e classificação da inclinação dos incisivos superiores utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico / Ana Rosa Matos Galdiano Pilotto.-- Araraquara: [s.n.], 2016.**

**41 f. ; 30 cm.**

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Valfrido Antônio Pereira Filho

Co-orientador: Prof. Dr. Marcelo Gonçalves

1. Alvéolo dental      2. Processo alveolar      3. Tomografia  
computadorizada de feixe cônico I. Título

**ANA ROSA MATOS GALDIANO PILOTTO**

**QUANTIFICAÇÃO DO OSSO ALVEOLAR E CLASSIFICAÇÃO DA INCLINAÇÃO  
DOS INCISIVOS SUPERIORES UTILIZANDO TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.**

Comissão Julgadora

Dissertação para obtenção do grau de mestre

Presidente e orientador: Prof. Dr. Valfrido Antônio Pereira Filho.

2º Examinador: Prof<sup>a</sup>. Dr. Andréa Gonçalves

3º Examinador: Prof. Matheus Lima de Oliveira

Araraquara, 09 de agosto de 2016

## **DADOS CURRICULARES**

ANA ROSA MATOS GALDIANO PILOTTO

NASCIMENTO: 30/05/1975- Ribeirão Preto-SP

FILIAÇÃO: José Galdiano Filho e Terezinha de Lourdes Matos Galdiano

FORMAÇÃO:

- Graduada em Odontologia pela Universidade de Uberaba- Uniube -1997
- Especialista em Radiologia Odontológica pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP-2001.
- Mestre em Ciências Odontológicas pela Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP-2016.

## **DEDICATÓRIAS**

**Dedico este trabalho a Deus, por sempre me proporcionar condições para seguir em frente em todos os meus projetos;**

**À memória de meus pais, José e Tereza, que sempre iluminaram o caminho da minha vida;**

**Ao meu esposo Ângelo e aos meus filhos, Lucas e Ricardo, pelo apoio e compreensão pelas minhas ausências;**

**Ao Prof. Dr. João José Carneiro, pelo incentivo e pelo exemplo a ser seguido pelo seu profissionalismo e amor á profissão; e**

**Aos meus irmãos e familiares, pelo carinho e por estarem sempre ao meu lado.**

## **AGRADECIMENTOS**

**Ao Professor e Co-orientador Prof. Dr. Marcelo Gonçalves, por ter me ensinado os primeiros passos da Radiologia Odontológica e por todas as oportunidades oferecidas;**

**À Profª Drª Andréa Gonçalves, por toda a disponibilidade nas horas em que precisei de sua ajuda, sempre com muito carinho e presteza;**

**Ao meu orientador, Prof. Dr. Valfrido Antônio Pereira Filho, pelo exemplo de profissional e pela oportunidade;**

**Aos responsáveis pela Seção de Pós-graduação da FOAr-UNESP, José Alexandre Garcia e Cristiano Afonso Lamounier, pelo profissionalismo e por sempre me atenderem com muita atenção;**

**Às bibliotecárias da FOAr-UNESP, Ana Cristina Jorge e Maria Inês Carlos pela orientação e ajuda;**

**Aos colegas de Pós-graduação, em especial a colega e amiga Delize Pelizaro pelo companheirismo de todas as horas;**

**À colega Vanessa P. Vaz, pelo incentivo e exemplo na dedicação à pesquisa;**

**À minha equipe de trabalho, da clínica Radiologia Padrão, que, direta ou indiretamente, participaram na elaboração desse trabalho;**

**A todos os Professores da Pós-graduação, pelo vasto conhecimento disseminado a seus alunos;**

**Aos pacientes que contribuíram para a realização desta pesquisa.**

Pilotto ARMG. Quantificação do osso alveolar e classificação da inclinação dos incisivos superiores utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP, 2016.

## **RESUMO**

Esse trabalho teve o objetivo de quantificar a espessura das corticais ósseas vestibular e palatina em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) a fim de auxiliar no planejamento cirúrgico em Implantodontia. Foram selecionados 20 exames de TCFC, de ambos os gêneros, na faixa etária entre 18 e 40 anos, a fim de avaliar as regiões dos incisivos superiores. De posse dos volumes adquiridos, foi selecionada a reconstrução sagital de cada elemento dentário anterior no seu maior eixo longitudinal e realizadas medidas das espessuras ósseas vestibular e palatina nos terços cervical, médio e apical por meio do software do equipamento.

Os resultados mostraram que as espessuras ósseas da face vestibular medida nos terços cervical e apical foram estatisticamente semelhantes para todos os dentes avaliados. No terço médio houve diferença apenas entre os dentes 11 e 22. Não houve diferenças estatísticas em relação à espessura óssea medida na cortical palatina para os dentes avaliados.

**Palavras chave:** Alvéolo dental. Processo alveolar. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

Pilotto ARMG. Quantity of alveolar bone and classification of the inclination of upper incisors using cone beam computed tomography [Dissertação de Mestrado].

Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2016.

## **ABSTRACT**

This study aimed to quantify the thickness of the buccal and palatal cortical bone using computed tomography cone beam (CBCT) to assist in surgical planning on implantology. Twenty CBCT images were selected, of both genders, aged between 18 and 40, in order to assess the regions of the upper incisors. The sagittal section of each anterior tooth was selected in CBCT images, in its largest longitudinal axis and measurements of the buccal and palatal bone thickness in the cervical, middle and apical third were performed using the CBCT equipment software. The results showed that the bone thickness of the buccal surface measured in the cervical and apical thirds were statistically similar for all examined teeth. In the third middle there was a difference only between the teeth 11 and 22. There were no statistical differences in relation to bone thickness measured on the palatal cortical for the evaluated teeth.

**Keywords:** Tooth alveolus. Alveolar process. Cone Beam Computed Tomography.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**CO - Crista óssea alveolar;**

**IC – Incisivo central;**

**ICC – Índice de correlação intra classe;**

**IL – Incisivo lateral;**

**JCE - Junção cimento esmalte;**

**kVp – Quilovoltagem pico;**

**PA – Palatino apical.**

**PC – Palatino cervical;**

**PM – Palatino médio;**

**TCFC – Tomografia computadorizada de feixe cônico;**

**VA – Vestibular apical;**

**VC – Vestibular cervical;**

**VM – Vestibular médio;**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	13
<b>3 PROPOSIÇÃO</b> .....	22
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
<b>4.1 Material</b> .....	23
<b>4.2 Métodos</b> .....	23
<b>5 RESULTADOS</b> .....	30
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37
<b>ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética</b> .....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) diferentemente das radiografias planas que evidenciam em apenas um plano a área que está sendo analisada, confere um método de diagnóstico que além de nos mostrar a altura e a largura das estruturas nos fornece também a profundidade. A natureza digital da TC permitiu melhorias na qualidade da imagem e na diferenciação estrutural (Brooks<sup>3</sup>,1993).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), como o próprio nome sugere, utiliza um feixe cônico de radiação associado a um receptor de imagens bidimensional. Nesta técnica, o conjunto fonte de raios X e receptor de imagens pode girar 360° uma única vez em torno da região de interesse. Durante essa rotação, múltiplas projeções bidimensionais em ângulos diferentes são obtidas e enviadas ao computador. Essas projeções contêm toda a informação necessária para compor a matriz da imagem em 3D e, toda a informação necessária para gerar as imagens de interesse que estão contidas na imagem matriz.(Ganz et al.<sup>7</sup> ,2005).

Dentre os exames radiográficos de maior interesse na Implantodontia, pode-se citar as radiografias periapicais, panorâmica e, mais recentemente, a TCFC. As técnicas convencionais como a radiografia periapical e panorâmica mostram certa limitação na observação de detalhes próprios aos sítios dos implantes, uma vez que realçam apenas o osso mesial e distal, tanto na altura quanto na largura dos alvéolos da região de interesse. A terceira dimensão, também chamada de profundidade, fica oculta nessas imagens e somente poderá ser visualizada em exames mais sofisticados, como a TCFC. (Ganz et al.<sup>7</sup> , 2005; Kan et al.<sup>12</sup> , 2011; Pertl et al.<sup>22</sup> , 2013; Zekry et al.<sup>26</sup> , 2013).

O uso de implantes com carga imediata tem sido amplamente empregados nos dias atuais e, portanto, a compreensão da exata posição da raiz do elemento dentário extraído em relação a cortical óssea de sustentação do alvéolo é vital para o planejamento dos procedimentos cirúrgicos subsequentes. Sabendo exatamente a relação da raiz com a cortical óssea,

principalmente em dentes anteriores, muitos erros de procedimento podem ser prevenidos e, assim proporcionar um planejamento adequado da cirurgia para que o implante tenha o melhor suporte na cortical óssea remanescente, resultando em máxima sustentação e melhor prognóstico possível (Kan et al.<sup>12</sup>,2011).

Outro fator de grande importância nos procedimentos para colocação de implantes é a verificação da espessura da cortical óssea vestibular e lingual/palatina, uma vez que toda estabilidade do implante ósseo integrado se dá em suas paredes, induzindo ao torque necessário para o bom travamento lateral (Grunder et al.<sup>9</sup>, 2005; Kan et al.<sup>12</sup>, 2011).

Considerando as informações iniciais sobre a TCFC e a escassez de dados na literatura sobre a espessura do osso vestibular e palatino na região anterior da maxila e suas respectivas inclinações nos alvéolos, esse trabalho teve o objetivo de verificar a espessura óssea vestibular e palatina em exames de TCFC e classificar os elementos dentários de acordo com suas inclinações, com a finalidade de prever condições favoráveis a instalação de implantes, contribuindo nos planejamentos cirúrgicos em Implantodontia.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1998, Mozzo et al.<sup>19</sup> avaliaram uma nova modalidade em imagens tomográficas para serem utilizadas na Odontologia. O objetivo do estudo foi modificar o feixe de radiação do equipamento de tomografia espiral para o formato cônico, diminuindo a área irradiada com conseqüente diminuição da dose de radiação. As imagens obtidas eram vistas como várias imagens em 2D, e após isso, reconstruções multiplanares eram obtidas por meio de softwares específicos. Em comparação com os aparelhos tomográficos espirais (FanBeam), os autores observaram que essa nova modalidade apresentava doses menores que 1/6 de radiação com o uso do feixe cônico.

Apesar dos avanços tecnológicos, a TC espiral não foi amplamente difundida na Odontologia devido a uma série de limitações, tais como: alta dose de radiação, baixa resolução para Odontologia, tamanho amplo do equipamento e necessidade de uma sala especial para a realização do exame, alto custo do equipamento e do exame e limitação dos protocolos específicos para a Odontologia (Parks<sup>21</sup>, 2000).

Besimo et al.<sup>1</sup>, em 2000, ressaltaram a precisão do planejamento de implantes utilizando guia cirúrgico, ao avaliar a magnitude de erros no planejamento da instalação dos implantes pela TC e pelo modelo cirúrgico utilizado. O método utilizado foi baseado no desvio do ápice do implante instalado de acordo com o local avaliado pela tomografia e pelo guia cirúrgico. Foram analisadas 14 tomografias (5 na maxila e 9 na mandíbula) no total de 77 implantes. Encontraram 0,6 mm de desvio na maxila e 3,0 mm na mandíbula. Os autores concluíram que os desvios apresentados não foram clinicamente relevantes, e que a eficácia de ambas as ferramentas (guia cirúrgico e TC) foi muito valiosa para o cirurgião dentista no momento do planejamento e do procedimento. Essas ferramentas ajudaram na colocação do implante no local mais próximo do ideal possibilitando melhor reabilitação da peça protética e maior longevidade da saúde bucal.

Ainda em 2000, Fortin et al.<sup>5</sup> demonstraram a importância do posicionamento preciso do implante com o uso de guia cirúrgico e TC favorecendo a manutenção do implante e diminuindo o prognóstico

desfavorável. Usando essa técnica de imagem seria possível direcionar a posição de implante de acordo com o ideal para reabilitação final considerando a quantidade de osso disponível no momento da cirurgia. O guia cirúrgico teria função de auxiliar no posicionamento ideal dos implantes em casos de quantidade óssea insuficiente. Por outro lado, o guia também poderia ser utilizado em casos em que a quantidade óssea é suficiente para a colocação de implante em sua posição anatômica habitual.

No ano seguinte, Garber et al.<sup>8</sup> relataram que a extração de um dente comprometido e a colocação de um implante a fim de fazer sua restauração provisória passou a fazer parte do planejamento do cirurgião dentista daquela época. O sucesso deste procedimento em implantes maxilares exigia que apenas os dentes extraídos estivessem comprometidos, sem o envolvimento dos tecidos moles e ósseos em torno dele. Para avaliação mais precisa do tratamento, três fatores distintos deveriam ser levados em consideração: as superfícies mesial, distal e a papila interdental deveriam ter condições adequadas para não ocorrer uma possível inflamação. O tecido ósseo é de fundamental importância para a manutenção do implante colocado e a crista óssea não deve exceder 4,5 mm até o ponto de contato de ambos os lados onde haja dentes adjacentes remanescentes. O dente a ser removido não deve apresentar nenhum dano ósseo ou qualquer anomalia periodontal que o envolva, tendo por volta de 3 mm de margem gengival livre. Outro ponto importante para a estética da substituição dos dentes é a extração do dente comprometido com o mínimo trauma possível das estruturas que o cercam.

Kois et al.<sup>16</sup>, em 2001, estudaram a estética gengival e peri-implantar após a extração de dentes anteriores da maxila, e relataram que é muito comum a reabsorção óssea e o comprometimento do tecido que circunda o alvéolo de dente extraído a ponto de comprometer e prejudicar a estética do implante. A criação da estética previsível peri-implantar requer a compreensão adequada e manutenção desses tecidos que estão em volta do dente em questão. Em resumo, os autores comentaram que o diagnóstico preciso, o plano de tratamento adequado e o estudo metuculoso da colocação do implante levando em consideração os tecidos adjacentes e sua estrutura é de suma importância, do mesmo modo que a forma do dente a ser substituído e sua arquitetura ideal.

Kan et al.<sup>13</sup>, em 2003, realizaram um estudo sobre a colocação de implantes únicos na região anterior da maxila e a colocação de provisórios na mesma sessão. Participaram da amostra 35 indivíduos, sendo 8 homens e 27 mulheres com idade média de 36 anos. Os elementos dentários foram removidos e colocados 35 implantes cobertos de hidroxiapatita e logo após sua colocação foram instalados os provisórios. A prótese definitiva foi feita 6 meses após a instalação dos implantes. Acompanhamentos clínico e radiográfico foram feitos no primeiro, terceiro, sexto e décimo segundo meses após a instalação dos implantes. Os resultados mostraram que o método proporciona estética muito satisfatória, melhorando o bem estar dos pacientes.

No mesmo ano, Kan et al.<sup>14</sup>, estudaram as dimensões da mucosa peri-implantar na região anterior da maxila e discutiram as tentativas feitas para avaliar os implantes, e principalmente o tecido mole de suporte peri-implantar após 32 meses de função do implante. Concluíram que para uma boa manutenção do tecido mole é necessária a preservação do tecido ósseo ao redor dos implantes.

No ano seguinte, Kois<sup>17</sup> ressaltou em seu trabalho a importância da observação de cinco aspectos antes da extração de um dente único para posterior instalação imediata de implante, são eles: posição do dente no alvéolo, biótipo do periodonto, forma do dente e da posição da crista óssea alveolar. O autor explica que para uma estética desejável, o cirurgião depende mais das condições encontradas do que propriamente de sua capacidade profissional. Dentre os cinco pontos observados, a crista óssea é de muita importância para os níveis gengivais e quanto maior a distância da crista óssea vestibular à JCE, maior o risco de perda de tecidos após um procedimento invasivo.

No ano de 2005, Ganz et al.<sup>7</sup> realizaram um estudo onde analisaram o planejamento da instalação de implantes com o uso da tomografia computadorizada e guia cirúrgico. Devido ao uso crescente de implantes tardios quanto imediatos em Odontologia, os autores salientaram a importância vital de ferramentas para auxiliar no planejamento dos procedimentos, como o guia cirúrgico e a tomografia computadorizada. Com o emprego dessas ferramentas houve melhora no tempo cirúrgico, diminuindo a ansiedade do paciente e facilitando sua reabilitação.

No mesmo ano, Grunder et al.<sup>9</sup> estudaram a importância dos tecidos que circundam o implante, salientando que há limites teciduais que devem ser respeitados para que o implante tenha sucesso do ponto de vista estético. Os autores relataram que a base óssea é o parâmetro para o sucesso do implante e dos tecidos moles que o circundam. O complicado é saber o equilíbrio exato entre o tecidos mole e ósseo a fim de que haja formação de papila dentária proximal. Chegaram ao resultado que a espessura do osso vestibular após a instalação do implante deve ser de cerca de 2 mm, para que ocorra a formação da papila entre dois implantes adjacentes, sendo a distância ideal de 3mm.

Katranji et al.<sup>15</sup>, em 2007, afirmaram que a quantidade de osso disponível é um componente crítico para o planejamento em Implantodontia e que as corticais ósseas espessas são o meio de se conseguir estabilidade primária e estética com o tratamento por meio de implantes. Entretanto, alertaram que informações sobre a quantificação da espessura óssea em variadas regiões da maxila e da mandíbula são escassas. Neste contexto, realizaram estudo que teve por finalidade determinar a espessura da cortical média do osso em diferentes regiões da maxila e mandíbula . Na metodologia empregada para determinar a espessura média das tabuas óssea vestibular e lingual, os autores utilizaram 28 crânios (69% homens 32% mulheres), tanto dentados como edêntulos, e realizaram medidas das regiões correspondentes aos molares (M), pré-molares (PM) e região anterior (A). Os autores concluíram que a espessura média da cortical vestibular variou de 1,0 a 2,1 mm na maxila e na mandíbula desdentada, com áreas mais delgadas na região anterior da maxila e mais espessas nas porções posteriores da mandíbula. A cortical óssea vestibular da maxila e mandíbula dentadas variou de 1,6 a 2,2 mm de espessura, com áreas mais delgadas na região anterior da mandíbula e mais espessas na região posterior da maxila.

Hu et al.<sup>11</sup>, em 2009, demonstraram as relações existentes entre as raízes e as estruturas adjacentes a fim de identificar os melhores lugares para a instalação de mini implantes. Os autores utilizaram blocos de resina com a finalidade de servirem de suporte das 20 maxilas e 20 mandíbulas, e foram realizados 10 reconstruções transversais com 1,0 mm de espessura cada, a partir de 1,0 mm do limite cervical. Nas 200 reconstruções avaliadas, foram investigados a distância inter-radicular (vestibular e lingual), a largura óssea

vestíbulo-lingual e a espessura da cortical óssea vestibular e lingual. Os resultados demonstraram que a maior distância inter-radicular na maxila se encontrava entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, e na mandíbula, esta distância foi maior entre o primeiro e o segundo molar. A espessura óssea, tanto na mandíbula como na maxila, no sentido vestibulo lingual, aumentou da região anterior para a posterior e de cervical para apical. Em relação à espessura da cortical óssea alveolar na maxila, os resultados apontaram para uma situação semelhante tanto na região vestibular como na lingual, com uma menor espessura na região posterior que na anterior. No terço cervical encontraram um aumento de espessura na região lingual que não ocorreu na região vestibular. Na mandíbula, foi encontrado aumento da cortical óssea da região anterior e da cervical para apical.

Em 2011, Timock et al.<sup>24</sup>, realizaram um estudo com a finalidade de avaliar a precisão e a confiabilidade de medidas de altura e de espessura óssea alveolar nas imagens obtidas pela TCFC. Para tanto utilizaram, doze cabeças de cadáveres (5 mulheres e 7 homens), que foram escaneados por meio do equipamento i-CAT, com 0,3 mm voxel nas imagens. As medidas de altura e espessura óssea alveolar realizadas em 65 dentes foram obtidas de forma padronizada e posteriormente comparadas com medidas feitas diretamente nos crânios dissecados. Para realização do erro do método, inter e intra examinador, todas as medidas foram repetidas três vezes por dois avaliadores independentes. As medições realizadas a partir da TCFC não diferiram significativamente das medições diretas no crânio, não havendo um padrão para mais ou para menos. Nos dois métodos, verificou-se que houve maior precisão nas medidas referentes à altura óssea do que nas medidas de espessura, respectivamente. Concluíram que, para o protocolo utilizado no presente estudo, a TCFC pode ser usada para avaliar quantitativamente a altura e a espessura do osso alveolar com elevada precisão e exatidão. Comparando-se os métodos utilizados, verificou-se que as medidas da altura do osso alveolar foram mais precisas, apresentando maior confiabilidade quando comparadas às medidas de espessura.

No mesmo ano, Han et al.<sup>10</sup> avaliaram as espessuras ósseas vestibular e palatina/lingual em dentes anteriores e a relação entre a espessura óssea e o biotipo de tecido mole. No trabalho utilizaram 03 cadáveres do gênero

masculino e 02 do gênero feminino. Primeiramente foi avaliado o tecido mole e em seguida as espessuras ósseas depois que esses ossos foram expostos. Eles elegeram três pontos que fossem medidos por meio de pinças inseridas nos tecidos: 03,06 e 09 mm a partir da crista óssea alveolar e encontraram que 04 deles tinham o mesmo biótipo e a espessura óssea vestibular foi de 0,97 +/- 0,18 mm, 0,78 +/- 0,21 e 0,95 +/- 0,35 dos incisivos centrais (IC), laterais (IL) e caninos (C) superiores, respectivamente. A espessura da tábua óssea palatina foi de 0,82 +/- 0,26 mm, 0,98 +/- 0,45 mm, 0,72 +/- 0,45 mm para os IC, IL, C, respectivamente. Essas medidas correspondem apenas às regiões das cristas ósseas alveolares.

Kan et al.<sup>12</sup>, em 2011, pesquisaram o posicionamento das raízes de dentes anteriores em relação a cortical óssea vestibular e palatina com emprego da TCFC, com o propósito de elaborar o planejamento na instalação dos implantes imediatos. Para tanto, classificaram a posição dos dentes em quatro diferentes tipos: classe: I: quando a raiz estiver em íntimo contato com a cortical óssea vestibular; II: quando a raiz estiver em íntimo contato com as paredes vestibular e palatina, mas no seu terço apical não existe esse íntimo; III: quando a raiz estiver em íntimo contato com a cortical óssea palatina; IV: quando a raiz estiver em íntimo contato com as paredes ósseas vestibular e palatina desde o terço cervical até o terço apical. O estudo mostrou diferentes relações entre as raízes e as corticais ósseas. Concluíram que é de grande importância saber a posição da raiz em relação a cortical óssea dos alvéolos que receberão implantes imediatamente na região anterior da maxila. Esta relação é de extrema importância no momento da extração para a manutenção do tecido ósseo no alvéolo a ser implantado. Portanto, pode-se prever com antecedência, no planejamento pré-cirúrgico, qual o movimento e qual a probabilidade de sucesso do procedimento. Os autores ainda salientaram que a TCFC forneceu subsídios muito importantes que melhoraram o nível de excelência dos procedimentos realizados pelo implantodontista.

Lang et al.<sup>18</sup>, em 2011, publicaram um artigo sobre a permanência de implantes colocados logo após a exodontia e avaliaram os mesmos um ano após a sua colocação. No referido artigo afirmaram a importância da instalação de implantes imediatos e suas vantagens. No entanto, observaram que há uma dificuldade maior na obtenção da estabilidade primária nesse tipo de cirurgia,

mas também ocorreu uma melhor acomodação da mucosa peri-implantar. Também discutem a perda inevitável de suporte ósseo após a exodontia. Os resultados mostraram permanência de 95% dos implantes instalados na região dos incisivos centrais.

Cosyn et al.<sup>4</sup>, em 2012, compararam sítios de implantes únicos em fase de remodelação óssea com pacientes que estão com o sítio totalmente remodelado (36 meses) na região anterior da maxila, avaliando a estética dos casos. Para este estudo, utilizaram pacientes que foram tratados por periodontistas e protesistas, com elevação de retalho padrão, e reabilitados por meio de coroas cimentadas em todos os pacientes. Os resultados mostraram que não houveram diferenças significativas para qualquer um dos critérios utilizados.

Em 2013, Parks et al.<sup>20</sup>, fizeram um estudo com a finalidade de obter orientações ideais para determinar a forma, o diâmetro e a posição do implante imediatamente após extração dentária por meio do levantamento das espessuras ósseas vestibular e palatina e suas corticais, do diâmetro das raízes e da distância entre as raízes em cadáveres. Eles seccionaram 20 maxilas em reconstruções axiais de 1 mm a partir do osso cervical em direção ao ápice. Foram realizadas imagens de cada secção e mediram a espessura do osso residual alveolar vestibular e palatino, a espessura do osso cortical vestibular e palatino nos espaços interdentais, o diâmetro de todas as raízes e a distância óssea entre as raízes. Concluíram que a espessura do osso cortical vestibular e palatino nas regiões interdentais na maxila e o osso cortical vestibular foi mais espesso na região posterior comparado à região anterior. A distância entre as raízes aumentou de anterior para posterior e de coronal para apical na maxila.

Zekry et al.<sup>26</sup>, em 2014, pesquisaram a integridade e a anatomia da parede óssea vestibular com o emprego da TCFC. Foram realizados 200 exames e as imagens foram seccionadas no plano sagital. A espessura da parede óssea alveolar vestibular foi medida em três alturas diferentes, mostrando fina espessura em ambos maxilares. Por isso, quando houver a instalação de implantes imediatamente após a extração dentária, faz-se necessário o uso de técnicas que reponham a estrutura óssea, principalmente para se conseguir melhor manutenção da estética e reabilitação mais favorável.

Zhou et al.<sup>27</sup>, em 2014, buscaram nesse trabalho informações que pudessem ser valiosas para a estética em implantes clínicos. Foram avaliadas a espessura e diâmetro do canal nasopalatino (CNP), a espessura óssea vestibular a partir da junção cimento-esmalte, distância da junção cimento-esmalte com a crista óssea alveolar, altura e largura do osso interproximal, medida do ângulo SNA para avaliar a protrusão maxilar e a inclinação dos dentes anteriores. Imagens tridimensionais e multiplanares foram reconstruídas de 80 pacientes adultos chineses. O forame naso palatino apresentou-se mais largo que os forames nasais. A dimensão da parede óssea vestibular mostrou um aumento na largura de cervical para apical. O osso vestibular na região anterior da maxila foi bastante delgado, especialmente aos 3 mm abaixo da junção cimento-esmalte. O perfil do osso vestibular foi mais curvado nos incisivos centrais e o osso interproximal tornou-se mais espesso e mais curto nas regiões posteriores.

Wang et al.<sup>25</sup>, em 2014, analisaram a espessura da parede óssea vestibular e a angulação sagital entre o longo eixo do osso alveolar associada em áreas com necessidades estéticas usando TCFC. A amostra incluiu 300 pacientes, sendo 133 homens e 167 mulheres entre 18 a 60 anos de idade medindo a distância entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar vestibular, a espessura das paredes dos ossos vestibulares (4 mm apical para junção cimento-esmalte e no terço médio da raiz) e a medida do ângulo sagital entre o eixo longitudinal dos dentes e o eixo longitudinal do respectivo osso alveolar. A distância entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar variou entre 0,1 e 4 mm e mostrou uma tendência geral para aumentar com a idade. Houve uma redução significativa na espessura da parede óssea vestibular dos pré-molares em relação aos dentes anteriores. Os autores concluíram que a espessura da parede óssea vestibular dos dentes anteriores superiores eram muito delgadas. A análise da parede óssea com o uso de exames tomográficos e do ângulo sagital são indicadas para garantir melhores resultados estéticos em implantes imediatos.

Fuentes et al.<sup>6</sup>, em 2015, avaliaram a espessura óssea vestibular por meio de TCFC em regiões com exigências estéticas da maxila. O objetivo do estudo foi obter a média dessas espessuras nos incisivos centrais (IC), incisivos laterais (IL) e caninos (C) de ambos os lados para a colocação de

implantes imediatos em 50 pacientes adultos. Foi traçada uma linha no plano sagital no maior eixo de cada dente e uma segunda linha no sentido vestibulo palatino no nível das cristas ósseas alveolares a fim de determinar o limite apical e cervical e depois, outras três linhas entre esses limites, equidistantes e paralelas entre si. A média da espessura vestibular dos IC, IL e C foi: 1,14 +/- 0,65mm, 0,95 +/- 0,67 e 1,15 +/- 0,68mm, respectivamente. Somente do lado esquerdo encontraram diferenças significativas de espessura do osso vestibular de acordo com a idade e gênero. Concluíram que menos de 10% dos locais medidos mostraram uma espessura maior que 2 mm da tábua óssea vestibular, com exceção da região de IC em que 14,4% dos casos eram maior ou igual a 2 mm.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo desse estudo foi o de quantificar a espessura óssea vestibular e palatina de incisivos superiores, a distância vestibular da crista óssea alveolar até a junção cimento-esmalte, bem como avaliar a inclinação do elemento dentário por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Material**

Este estudo foi realizado de acordo com as normas previstas pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, CAAE número 51815215.5.0000.5416, da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Anexo A).

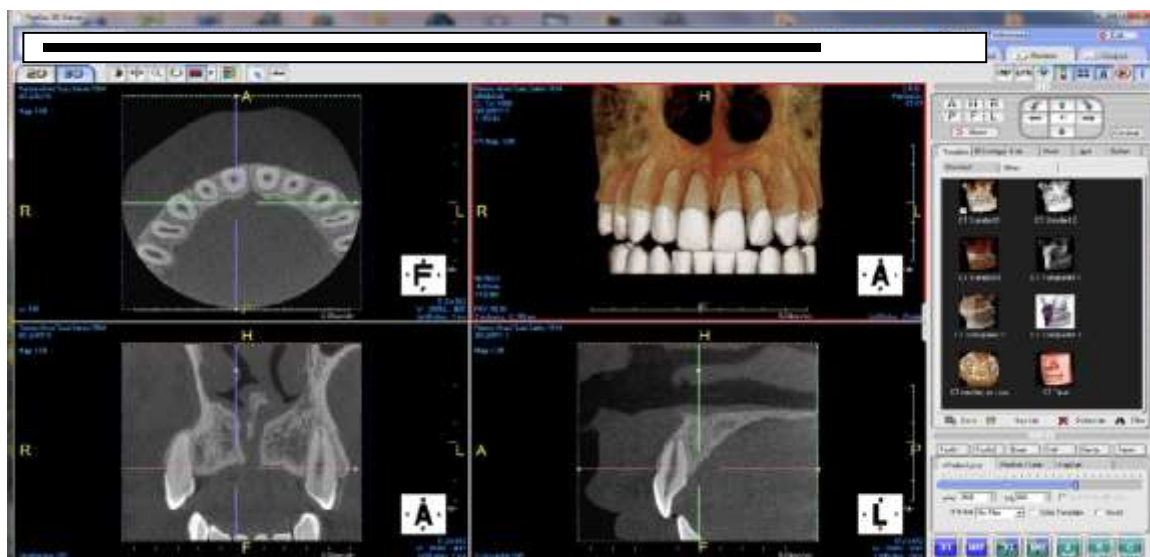
Para a realização desse trabalho, foram selecionados 20 exames tomográficos computadorizados de feixe cônico de pacientes atendidos entre os anos de 2011 e 2012, de ambos os gêneros, cedidos do arquivo de uma clínica particular de Radiologia Odontológica, a fim de avaliar os incisivos superiores, perfazendo um total de 80 dentes. Os critérios de inclusão foram: faixa etária entre 18 e 40 anos por ser considerada uma faixa etária com maior prevalência para indicação de implantes imediatos; apresentar overjet e overbite dentro dos padrões de normalidade, ou seja, não apresentar inclinações severas dos dentes analisados; presença dos quatro incisivos superiores íntegros. Os critérios de exclusão foram: as imagens de tomografias em que o paciente estava usando aparelho ortodôntico; apinhamentos dentários da região anterior da maxila; e presença de patologias ósseas na área de interesse.

### **4.2 Métodos**

Todas as imagens utilizadas nesta amostra foram adquiridas de um banco de dados, e foram realizadas no mesmo equipamento: Prexion XP68 (Yoshida Dental – Kotobashi – Sumida – Ku – Tokyo – Japan), com os fatores de 90 kVp, 4 miliamperes, 19 segundos de rotação de aquisição, FOVs de 5 e 8 cm e a espessura de reconstrução da área delimitada de 0,1 mm, totalizando 512 reconstruções.

De posse dos volumes incluídos na pesquisa, os mesmos foram analisados no software do equipamento de tomografia (WoopirTomo - Go Digital Group), abrindo a tela inicial do exame composta por quatro janelas individuais, sendo elas: axial, coronal, sagital e reconstrução das imagens em terceira dimensão (3D). É importante salientar que as análises foram feitas todas em um mesmo computador numa sala com luminosidade reduzida e ambiente tranquilo, sempre usando um monitor da marca Dell, modelo P190S, com 1280X1024 de resolução. A Figura 1 demonstra essa tela inicial do software.

**Figura 1** - Tela inicial do software do tomógrafo.

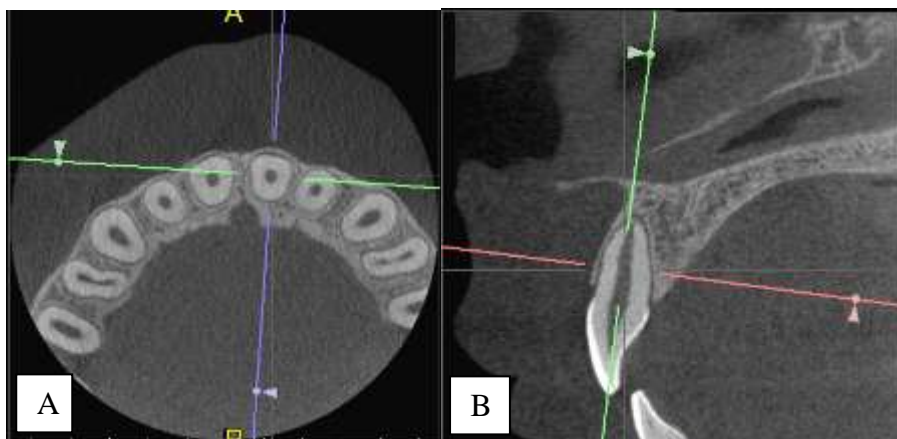


Fonte: Elaboração própria.

A janela situada na porção superior esquerda (axial) foi utilizada na escolha da imagem para realização das avaliações quando o nível ósseo era visualizado na porção cervical dos dentes. Nessa janela, o programa fornece duas linhas de orientações perpendiculares para que se realize um melhor enquadramento do objeto de interesse. As linhas foram posicionadas sobre o elemento dentário avaliado nos sentidos vestibulo-palatino (linha azul) e méso-distal (verde). Nesse instante, pela reconstrução multiplanar das imagens, aparece automaticamente na janela das reconstruções sagitais o dente na posição de interesse, como ilustra a Figura 2. Dessa maneira, o

elemento dentário foi mostrado com o maior conteúdo da sua câmara pulpar e do seu canal radicular.

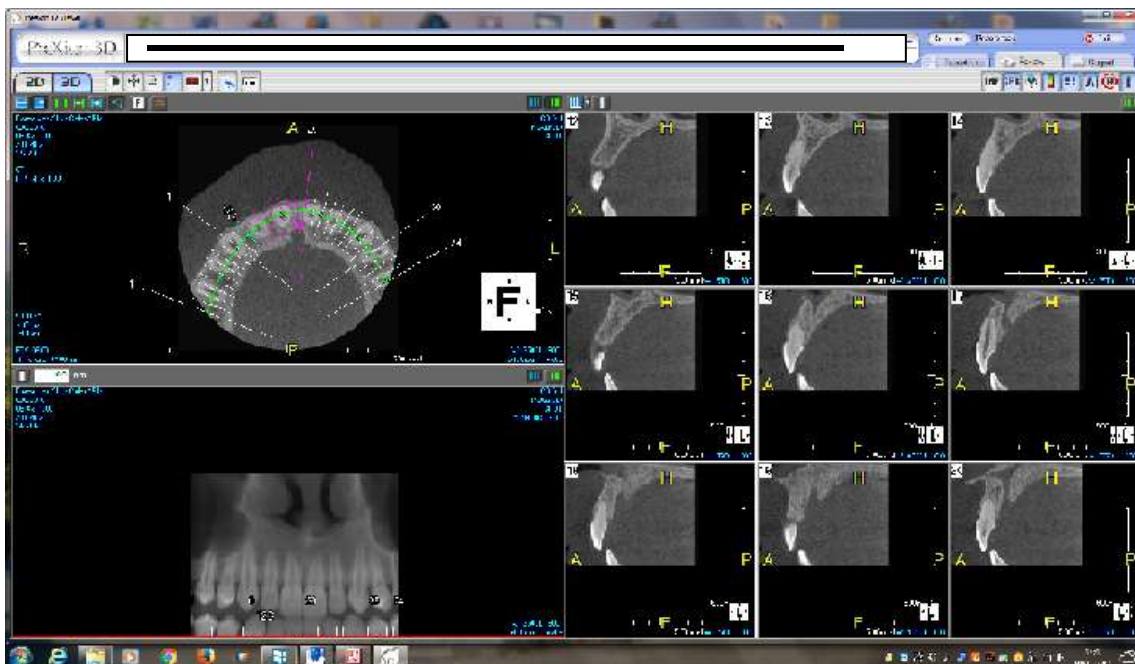
**Figura 2** - **A**: Reconstrução axial mostrando as linhas de orientação no seu eixo longitudinal. **B**: Reconstrução sagital demonstrando o elemento dentário em seu maior volume no sentido vertical.



Fonte: Elaboração própria.

Logo após o ajuste dessas imagens, foi iniciado o estudo de cada imagem propriamente dita. Para tanto, foi utilizada a função CPR (Curvate Planar Reformation) do software do tomógrafo em que uma nova tela com a reconstrução axial previamente selecionado foi mostrada. Por meio dessa reconstrução axial foi construída a imagem panorâmica da área de interesse e, subsequentemente, gerados as reconstruções transversais oriundas dessa mesma imagem panorâmica (Figura 3).

**Figura 3** - Reconstruções transversais geradas a partir da imagem axial selecionada.

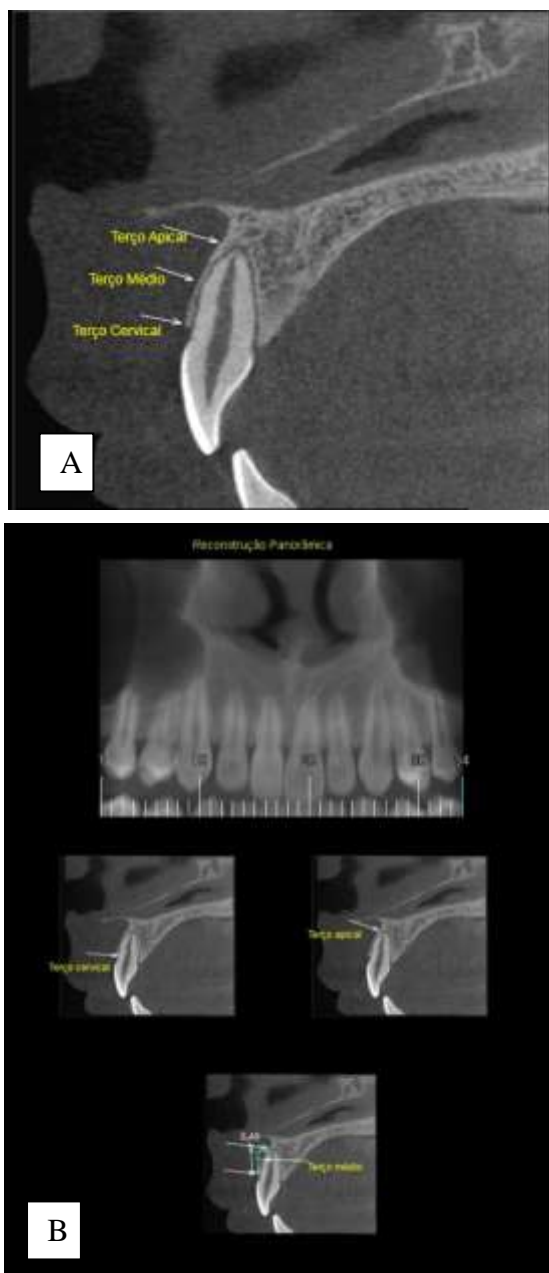


Fonte: Elaboração própria.

A reconstrução panorâmica e as reconstruções transversais de cada elemento dentário de interesse foram então exportadas para o software Woopir, a fim de realizar as mensurações e posteriormente as análises das inclinações dos elementos dentários em relação às corticais ósseas do processo alveolar. As reconstruções transversais foram pré determinadas com espessura de 2,0 mm para todos os pacientes. Nas reconstruções transversais de interesse, as porções radiculares dos incisivos superiores foram divididas e mensuradas em terços iguais. Em seguida, a quantificação da espessura óssea vestibular e palatina dos incisivos superiores, a distância da JCE e CO e a avaliação e classificação dos dentes de acordo com as inclinações de suas raízes foram realizadas conforme a metodologia empregada no trabalho de Kan et al.<sup>12</sup> (2011).

Para a divisão e mensuração dos terços radiculares foi considerado como terço cervical a região coincidente com as cristas ósseas alveolares vestibular e palatina; para o terço apical, o limite apical do dente; e para o terço médio foi calculada a média entre as distâncias dos pontos cervicais e apicais de cada dente, utilizando a régua fornecida pelo programa Woopir (Figura 4).

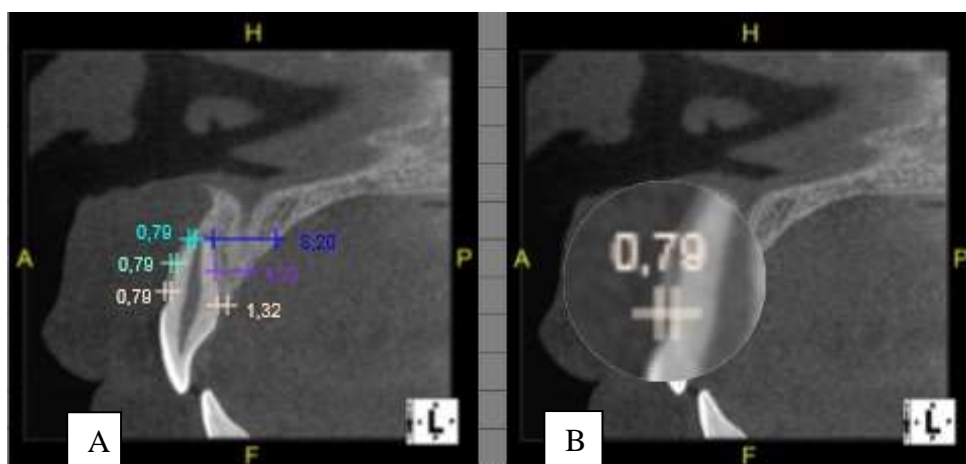
**Figura 4** - A. Reconstrução transversal mostrando a divisão dos terços radiculares. B. Delimitação dos terços cervical, médio e apical das raízes dos dentes avaliados.



Fonte: Elaboração Própria

Para a quantificação da espessura óssea vestibular e palatina dos incisivos superiores, medidas foram feitas de forma paralela nos terços já demarcados (cervical, médio e apical) utilizando a opção régua e a lupa que o software fornece (Figura 5). Quando da visualização do forame nasopalatino nas imagens transversais, este foi considerado o limite para a mensuração da espessura óssea na face palatina.

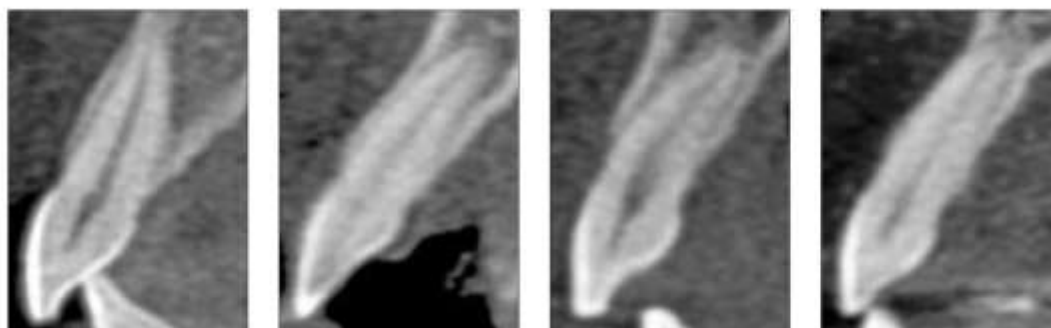
**Figura 5** - A. Reconstrução transversal demonstrando as mensurações das espessuras ósseas nos terços dentários. B. Lupa utilizada para facilitar a visualização.



Fonte: Elaboração própria.

Na mesma imagem transversal selecionada previamente, foi realizada a avaliação visual das inclinações das raízes dos elementos dentários em relação ao osso vestibular e palatino de acordo com a metodologia aplicada no ano de 2011 por Kan et al.<sup>11</sup> (Figura 6).

**Figura 6** - Classificação da inclinação das raízes em relação às corticais ósseas vestibular e palatina.



Classe I

Classe II

Classe III

Classe IV

Fonte: Adaptação de de Kan et al.<sup>12</sup> (2011)

Todos os procedimentos foram realizados por dois examinadores experientes e calibrados com relação às mensurações e manipulações. Os dados encontrados em todos os exames foram registrados em tabelas da Microsoft Excel para posterior avaliação estatística. Para a avaliação do erro do método, os examinadores repetiram todas as mensurações num prazo de trinta dias após a avaliação inicial.

Para a realização das análises estatísticas dos dados obtidos na pesquisa, foi utilizado o software IBM SPSS Statistics 21 (IBM Corp., New York,

USA) disponível no mercado. Para avaliar a distribuição dos dados, utilizou-se o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Para dados com distribuição paramétrica, a reprodutibilidade intra e interobservadores foi calculada por meio do critério de correlação Kappa (para os valores em forma de escore) e do índice de correlação intra-classe (ICC, para os valores contínuos).

Para comparar os valores mensurados em cada um dos parâmetros analisados conforme o dente avaliado foi utilizado o teste Chi-quadrado, para os valores em forma de escore, e o teste de análise de variância – ANOVA seguido do teste de comparação múltipla de Tukey para os dados contínuos. Para comparações dos valores mensurados na face vestibular ou palatina em um mesmo dente, foi empregado o Teste-t pareado. Para se obter os dados das comparações dos terços radiculares para um mesmo dente e face do dente foi utilizado o teste de ANOVA de medidas repetidas, seguido do teste de comparação múltipla de Tukey. O nível de significância foi estabelecido em 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS

De acordo com o teste de normalidade de Kolgomorov-Smirnov, todos os dados avaliados apresentaram distribuição normal e paramétrica. A idade média foi de 29,5 anos.

Para a avaliação feita na forma de escore (classe), a reprodutibilidade intra-observador foi de 0,71 para o observador 1 e 1,0 para o observador 2. A reprodutibilidade inter-observadores foi de 1,0 na primeira rodada de observações e 0,71 na segunda rodada. Tais valores de concordância Kappa foram sempre altamente significativos ( $p \leq 0,001$ ).

Para as medidas contínuas, o índice de correlação intra-classe (ICC) intra-observador variou entre 0,75 e 0,97 para o observador 1, e entre 0,74 e 0,97 para observador 2. Já o ICC inter-observadores variou entre 0,63 e 0,97 na primeira rodada de avaliações, e entre 0,64 e 0,97 na segunda rodada. Tais valores de ICC foram sempre altamente significativos ( $p \leq 0,001$ ). Dessa forma, para representar a amostra, foi utilizada a moda (entre os observadores e rodadas de avaliação) dos valores mensurados na forma de escore (classe), e a média (entre os observadores e rodadas de avaliação) para os valores contínuos (VC - vestibular cervical, VM - vestibular médio, VA - vestibular apical, PC - palatino cervical, PM - palatino médio, PA - palatino apical, e distância entre a JCE e CO).

Os resultados descritivos, para cada variável pesquisada, de acordo com o dente, estão demonstrados na Tabela 1. Nessa mesma tabela, também estão apresentados os dados inferenciais, de acordo com o teste estatístico realizado.

**Tabela 1** - Estatística descritiva, com moda (range) para a variável “classe” e média  $\pm$  desvio padrão para as demais variáveis, de acordo com o dente avaliado. Letras diferentes indicam diferença estatística, ao passo que letras iguais indicam igualdade estatística (dentro de um mesmo parâmetro, comparando-se os diferentes dentes avaliados, teste de ANOVA, seguido do teste de comparação múltipla de Tukey).

Dente	Classe	Distância (mm)	Vestibular (mm)			Palatina (mm)		
			Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
12	1 (1 – 4)	2,33 $\pm$ 0,86	0,49 $\pm$ 0,31	0,46 $\pm$ 0,35 <sup>ab</sup>	0,82 $\pm$ 0,65	0,81 $\pm$ 0,65	2,33 $\pm$ 1,73	5,78 $\pm$ 2,90
11	1 (1 – 2)	2,09 $\pm$ 0,79	0,59 $\pm$ 0,22	0,64 $\pm$ 0,33 <sup>b</sup>	1,28 $\pm$ 0,84	1,08 $\pm$ 0,51	3,00 $\pm$ 2,29	5,64 $\pm$ 4,28
21	1 (1 – 4)	1,95 $\pm$ 0,74	0,65 $\pm$ 1,19	0,59 $\pm$ 0,37 <sup>b</sup>	1,15 $\pm$ 0,60	1,16 $\pm$ 0,88	2,99 $\pm$ 1,66	6,30 $\pm$ 3,29
22	1 (1 – 2)	2,29 $\pm$ 0,82	0,61 $\pm$ 0,31	0,33 $\pm$ 0,33 <sup>bc</sup>	0,84 $\pm$ 0,69	0,84 $\pm$ 0,45	2,75 $\pm$ 1,66	5,98 $\pm$ 2,30

Fonte: Elaboração Própria

Em relação à classe, não houve diferença entre os dentes (12, 11, 21, ou 22) avaliados ( $p=0,508$ ). Para a distância da JCE até a CO, os valores também não foram diferentes estatisticamente para todos os dentes avaliados (12, 11, 21, ou 22), em que o valor de  $p$  encontrado foi de 0,398. Para a espessura óssea vestibular, nas regiões cervical e apical, os valores não foram estatisticamente diferentes para todos os dentes avaliados (12, 11, 21, ou 22), gerando valores de  $p=0,258$  e  $p=0,102$ , respectivamente. No terço médio, houve diferença apenas entre o dente 11 e o dente 22 ( $p=0,026$ ). Para a espessura óssea palatina, nos terços cervical, médio, e apical, os valores não foram estatisticamente diferentes para todos os dentes avaliados (12, 11, 21, ou 22), mostrando  $p=0,234$ ,  $p=0,632$ , e  $p=0,927$  respectivamente.

Para os valores medidos nas regiões cervical, média, ou apical, comparando-se os valores vestibulares e palatinos, houve diferença significativa na espessura da região cervical, média, e apical ( $p<0,001$ ), para todos os dentes avaliados.

Para um mesmo tipo de dente, considerando-se a superfície vestibular, o terço apical foi sempre mais espesso ( $p<0,01$ ) que os terços cervical e médio (esses sempre foram semelhantes estatisticamente). Considerando-se a palatina, os terços cervical, médio e apical foram sempre diferentes entre si ( $p<0,001$ ).

## 6 DISCUSSÃO

O uso da Imaginologia na avaliação de sítios para indicação de colocação de implantes tem sido frequentemente desenvolvida, partindo de técnicas analógicas e chegando em imagens de tomografia computadorizada. Diversos trabalhos têm relatado que as técnicas convencionais, tais como a radiografia periapical e panorâmica, mostram certa limitação na observação de detalhes próprios aos sítios dos implantes, uma vez que realçam apenas as corticais mesial e distal, tanto na altura quanto na largura dos alvéolos da região de interesse. A visão da espessura óssea desses locais fica prejudicada e requer exames mais sofisticados, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (Ganz et al.<sup>7</sup>, 2005; Timock et al.<sup>24</sup>, 2011; Kan et al.<sup>12</sup>, 2011; Pertl et al.<sup>22</sup>, 2013; Wang et al.<sup>25</sup>, 2014; Zekry et al.<sup>26</sup>, 2014; Fuentes et al.<sup>6</sup>, 2015). O uso desse tipo de imagem torna possível direcionar a posição do implante no alvéolo cirúrgico, permitindo melhores resultados na qualidade final da reabilitação protética do paciente (Fortin et al.<sup>5</sup>, 2000; Parks et al.<sup>21</sup>, 2000).

Devido ao aumento da exigência estética pela população nos dias atuais, o uso de implantes com carga imediata tem sido amplamente empregados na reposição de dentes perdidos imediatamente quer por traumatismos, e/ou falta de cuidados com a higiene bucal. Dessa forma, a determinação da correta posição da raiz do elemento dentário extraído em relação a cortical óssea de sustentação do alvéolo é vital para o planejamento dos procedimentos cirúrgicos. De acordo com relatos prévios como os de Grunder et al.<sup>9</sup> (2005) e Kan et al.<sup>12</sup> (2011), o conhecimento exato da relação da raiz com a cortical óssea que a circunda, principalmente em dentes anteriores, pode prevenir diversos erros de procedimento, e assim, promover adequado planejamento do ato cirúrgico. Ainda, de acordo com os autores citados, a verificação da espessura óssea vestibular e lingual/palatina é um fator de grande importância nos procedimentos para colocação de implantes principalmente nas áreas estéticas. No presente trabalho foram avaliadas as espessuras dos terços cervical, médio e apical das corticais ósseas vestibular e palatina em incisivos superiores com integridade preservada, a fim de não haver interferência dos resultados com possíveis artefatos gerados durante a

aquisição das imagens tomográficas. Os resultados mostraram que valores de concordância Kappa foram sempre altamente significativos ( $p \leq 0.001$ ) quando da avaliação da reprodutibilidade intra e inter-observadores, o que mostra segurança nos dados obtidos. Dessa forma, conforme dados verificados na tabela 1, pode-se observar que as medidas das espessuras da cortical óssea vestibular nos terços cervical e apical não mostraram diferenças significantes entre si para todos os dentes analisados, porém as medidas no terço médio foram diferentes para os dentes 11 e 22 ( $p=0.026$ ). Isso talvez seja explicado pelo fato da grande maioria dos dentes terem inclinações classificadas como tipo I, segundo Kan et al.<sup>12</sup>, em 2011, ou seja, tanto os terços cervical como apical das raízes dos elementos dentários estão situados próximos à cortical óssea vestibular, mantendo um grau de paralelismo entre a raiz e a cortical.

Em nosso trabalho, os valores médios das mensurações das espessuras ósseas dos terços cervical, médio e apical nas faces vestibulares dos elementos dentários pesquisados ficaram em torno de 0,33 a 1,28 mm. Autores como Katranji et al.<sup>15</sup>, 2007, buscando maiores informações sobre como aumentar a estabilidade primária de implantes osseointegrados, também pesquisaram as espessuras do tecido ósseo nas corticais vestibulares de maxila e mandíbula dentadas e edêntulas em regiões posteriores e anteriores encontrando uma média de 1,6 a 2,2 mm de espessura da cortical vestibular das maxilas e mandíbulas dentadas, chegando a uma conclusão que as áreas mais delgadas correspondiam às regiões anteriores. Zhou et al.<sup>27</sup> (2014), relataram que as medidas das espessuras da cortical óssea vestibular aumentam progressivamente de cervical para apical, o que corrobora com os resultados deste trabalho. Estudos prévios, realizados por Wang et al.<sup>25</sup> (2014) e Zekry et al.<sup>26</sup> (2014), concluíram que a espessura da cortical óssea vestibular da maxila é muito fina para ser usada como suporte para implantes instalados imediatamente após a extração dentária, tornando-se necessário o uso de procedimentos que incrementem essa quantidade de tecido ósseo. Por outro lado, Fuentes et al.<sup>6</sup> (2015), encontraram valores médios mais altos para as espessuras ósseas vestibulares de dentes anteriores da maxila; porém, apenas 10% dos resultados mostraram espessuras maiores ou iguais a 2 mm, sendo que dessa amostra a maioria das medidas eram dos terços apicais e que 42% dos dentes analisados mostraram espessuras ósseas vestibulares menores

que 1 mm. Em relação às espessuras das corticais ósseas palatinas, os resultados encontrados nesta pesquisa mostraram semelhanças estatísticas para os três terços nos grupos avaliados, perfazendo valores entre 0,81 a 6,30 milímetros. Esses resultados correspondem aos mesmos resultados do trabalho de Han et al.<sup>10</sup> (2011), onde a média da espessura palatina dos incisivos superiores foram de 0,82 e 5,95 milímetros. Ao se comparar os resultados entre as espessuras ósseas vestibular e palatina dos dentes anteriores superiores, nota-se, que conforme os dados mostrados na tabela 1, houve diferença significativa nas medidas encontradas, sendo percebido que os valores palatinos foram sempre maiores que os vestibulares, independentes dos terços analisados. Esse fato difere dos achados de Hu et al.<sup>11</sup> (2009), os quais são taxativos em afirmar que não houve diferenças do local das medidas, porém esses autores realizaram medidas no osso interproximal às raízes.

Ao analisar somente o incisivo central ou o lateral anterior superior, a medida do terço apical se comportou sempre com maior espessura do que nos terços médio e cervical nas faces vestibulares ( $p < 0,01$ ). Essa diferença ocorreu, provavelmente, devido ao aspecto anatômico do processo alveolar na porção anterior da maxila, o qual se direciona para superior e para a região anterior, resultando em maior espessura na porção mais superior. Já para a face palatina, nossos resultados mostraram que os terços cervical, médio e apical foram sempre diferentes entre si ( $p < 0,001$ ), o que pode ser justificado igualmente pela anatomia dessa região, só que agora aumentando para superior e para posterior.

Os alvéolos cirúrgicos encontrados em estudo prévio (Kan et al.<sup>12</sup>, 2011) foram na maioria do tipo classe I, na qual a raiz é posicionada contra a cortical vestibular. Em nosso trabalho, também foram encontradas inclinações das raízes mais próximas à cortical óssea vestibular. A Classe I é a mais previsível para instalação do implante imediato nos dentes anteriores, pois permite melhor resultado protético, considerando que a tábua óssea palatina será mais explorada por apresentar maior espessura e assim haverá a preservação da tábua óssea vestibular e da estética, proporcionando um prognóstico favorável.

A distância média da JCE a CO variou de 1,95 mm a 2,33 mm, sugerindo se tratar de cristas ósseas normais, pois mostrou uma distância menor que 3mm, segundo o preconizado por Kois (2004) e Grunder et al

(2005). Ainda, a distância da JCE a CO não mostrou diferenças significativas em relação à idade, uma vez que a idade dos pacientes não ultrapassou os 40 anos de idade. Esses resultados diferem dos obtidos no trabalho de Wang et al.<sup>25</sup> (2014), no qual o grupo de pacientes correspondia a pacientes com até 60 anos de idade e a média encontrada foi de 0,1 a 4,0 mm, resultando em aumento dessa distância com a idade. No trabalho de Han et al.<sup>10</sup> (2011) a média dos resultados encontrados nos incisivos superiores foram maiores quando comparados aos resultados dessa pesquisa onde a média foi de 3,2 mm.

## 7 CONCLUSÃO

A metodologia empregada neste trabalho permitiu concluir que:

- O osso vestibular se apresentou muito delgado, o que exigiria procedimentos complementares a fim de diminuir a sua reabsorção.
- A totalidade da inclinação dos elementos dentários avaliados permitiria a instalação de implantes imediatos;

## REFERÊNCIAS\*

1. Besimo CE, Lambrecht JT, Guindy JS. Accuracy of implant treatment planning utilizing template-guided reformatted computed tomography. *Dento maxillo fac Radiol.* 2000; 29(1): 46-51.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 453, de 1º de Junho de 1998. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica...[acesso em 2015 dez 10]. Disponível em: <http://itarget.com.br/newclients/abro.org.br/wp-content/uploads/2014/12/portaria453.pdf>
3. Brooks SL. Computed tomography. *Dent Clin North Am.* 1993; 37(4): 575-90.
4. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Dierens M, De Rouck T. Single implant treatment in healing versus healed sites of the anterior maxilla: an aesthetic evaluation . *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14(4): 517-26.
5. Fortin T, Champleboux G, Lormée J, Coudert JL. Precise dental implant placement in bone using surgical guides in conjunction with medical imaging techniques. *J Oral Implantol.* 2000; 26(4): 300-3.
6. Fuentes R, Flores T, Navarro P, Salamanca C, Beltrán V, Borie E. Assessment of buccal bone thickness of aesthetic maxillary region: a cone- beam computed tomography study. *J Periodontal Implant Sci.* 2015; 45 (5): 162-8.
7. Ganz SD. Presurgical planning with CT-derived fabrication of surgical guides. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(9 Suppl 2): 59-71.
8. Garber DA, Salama MA, Salama H. Immediate total toothreplacement. *Compend Contin Educ Dent.* 2001; 22(3): 210-6,218.
9. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25(2): 113-9.
10. Han JY, Jung GU. Labial and lingual / palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans. *J Periodontal Implant Sci.* 2011; 41 (2): 60-6.
11. Hu, KS, Kang, MK, Kim HJ. Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. *Angle Orthod.* 2009; 79(1):37-45.

---

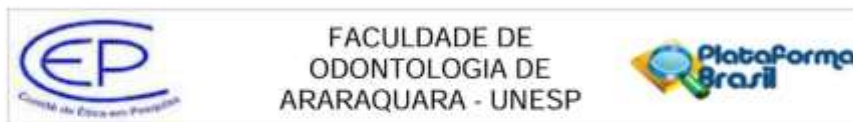
\* De acordo com o Guia de Normalização de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca:

<http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-normalizacao-marco-2015.pdf>

12. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel RD, Waki T, Lozada JL, Zimmerman G. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26(4): 873-6.
13. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003; 18(1): 31-9.
14. Kan JY, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois JC. Dimensions of peri-implant mucosa: an evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *J Periodontol*. 2003; 74(4): 557-62.
15. Katranji A, Misch, K, Wang HL. Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers. *J Periodontol*. 2007 ; 78(5): 874-8.
16. Kois JC, Ka JY. Predictable peri-implant gingival aesthetics: surgical and prosthodontic rationales. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2001; 13(9): 691-8.
17. Kois JC. Predictable single-tooth peri-implant esthetics: five diagnostic keys. *Compendium Contin Educ Dent*. 2004; 25(11): 895-6.
18. Lang NP, Pun L, Lau KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants Res*. 2012; 23 Suppl 5: 39-66.
19. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*. 1998; 8(9): 1558-64.
20. Park MS, Park YB, Choi H, Moon HS, Chung MK, Cha IH, et al. Morphometric analysis of maxillary alveolar regions for immediate implantation. *J Adv Prosthodont*. 2013; 5(4): 494-501.
21. Parks ET. Computed tomography applications for Dentistry. *Dent Clin North Am*. 2000; 44(2): 371-94.
22. Pertl L, Brunhilda GC, Reichman J, Jaske N, Pertl C. Preoperative assessment of the mandibular canal in implant surgery. Comparison of rotational panoramic radiographic ( OPG) , computed tomography ( CT) and cone beam computed tomography ( CBCT) for preoperative assessment in implant surgery. *Eur J Oral Implantol*. 2013; 6(1): 73-80.
23. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006; 72(1): 75-80.
24. Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, Covell DA Jr. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011; 140(5): 734-44.

25. Wang HM, Shen JW, Yu MF, Chen XY, Jiang QH, He FM. Analysis of facial bone wall dimensions and sagittal root position in the maxillary esthetic zone: a retrospective study using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29(5):1123-9.
26. Zekry A, Wang R, Chau AC, Lang NP. Facial alveolar bone wall width- a cone-beam computed tomography study in Asians. *Clin. Oral Implants Res*. 2014; 25(2):194–206.
27. Zhou Z, Chen W, Shen M, Sun C, Li J, Chen N. Cone Beam computed tomography analyses of alveolar bone anatomy at the maxillary anterior region in Chinese adults. *J Biomed Res*. 2014; 28(6): 498-505.

## ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética



Continuação do Parecer: 1.442.101

quando da necessidade de implantes imediatos, buscando assim, resultados estéticos mais favoráveis. Portanto, o participante da pesquisa não se beneficiará diretamente, mas futuros pacientes submetidos a implantes serão beneficiados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto trará contribuição para a área ao qual se aplica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as solicitações foram atendidas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Atendidas pendências de reunião, considero APROVADO o protocolo.

O pesquisador deverá encaminhar relatórios parciais a cada 01 (um) ano até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

**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_637344.pdf	02/03/2016 14:22:32		Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_alveolo.pdf	02/12/2015 20:50:15	Marcelo Gonçalves	Aceito
Outros	Termo_cumprimento_normas_CEP.pdf	02/12/2015 12:26:01	Marcelo Gonçalves	Aceito
Outros	Previsao_de_ressarcimento.pdf	02/12/2015 12:15:43	Marcelo Gonçalves	Aceito
Outros	Autorizacao_arquivos.pdf	02/12/2015 12:14:34	Marcelo Gonçalves	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_CEP_alveolo.pdf	02/12/2015 12:13:05	Marcelo Gonçalves	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_TCLE.pdf	02/12/2015 12:02:48	Marcelo Gonçalves	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	02/12/2015 12:01:55	Marcelo Gonçalves	Aceito

Endereço: HUMAITA 1680

Bairro: CENTRO

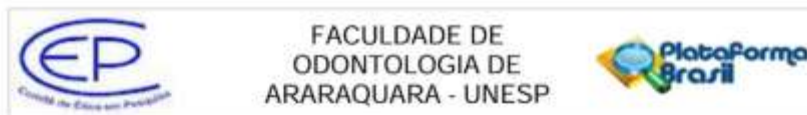
CEP: 14.801-903

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6459

E-mail: cep@fuar.unesp.br



Continuação do Parecer: 1.442.101

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ARARAQUARA, 08 de Março de 2016

---

Assinado por:  
Ligia Antunes Pereira Pinelli  
(Coordenador)

Endereço: HUMAITA 1680  
Bairro: CENTRO CEP: 14.801-903  
UF: SP Município: ARARAQUARA  
Telefone: (16)3301-6459 E-mail: cep@foar.unesp.br

NÃO Autorizo a reprodução deste trabalho até 05 de julho de 2018.

(Direitos de publicação reservado ao autor)

**Araraquara, 05 de julho de 2016**

**Ana Rosa Matos Galdiano Pilotto**