

MESTRADO

CIRURGIA ORAL

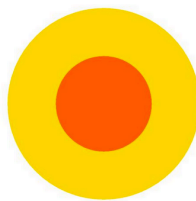
**Análise das dimensões da tábua óssea vestibular, da
inclinação da raiz e do osso alveolar no maxilar.**

Estudo descritivo com recurso a tomografia computadorizada de feixe cónico.

Joana Gomes dos Santos

M

2018



**Análise das dimensões da tábua óssea vestibular, da
inclinação da raiz e do osso alveolar no maxilar.**

Estudo descritivo com recurso a tomografia computadorizada de
feixe cónico.

*Tese apresentada na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do
Porto para obtenção do grau de Mestre em Cirurgia Oral*

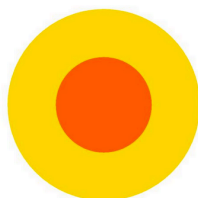
Joana Gomes dos Santos

Orientador

Professor Doutor Ricardo Manuel Casaleiro Lobo de Faria de Almeida
(Professor Catedrático da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto)

Co-orientadora

Professora Doutora Ana Paula Oliveira Reis Durão
(Professora Auxiliar da Universidade Fernando Pessoa)



Com apoio de: 3dXi (Lisboa) e Cybermed (Daejeon, Korea)

Resumo

A dimensão da tábua óssea vestibular é crucial para a colocação adequada dos implantes dentários, em particular, quando colocados de forma imediata. A presença mínima de 1 mm ou 2 mm de espessura é aconselhável para evitar a reabsorção óssea vertical.

Este estudo teve como objetivo determinar a espessura do osso alveolar vestibular em dentes anteriores e posteriores maxilares em duas localizações, bem como determinar a distância da crista óssea à linha amelo-cementária (LAC) e o ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do respetivo osso alveolar.

Foram examinados 1463 dentes pertencentes a 202 exames de tomografia computadorizada de feixe cónico (TCFC) com *voxel* de 0,15mm. Onde foram incluídos exames com presença de pelo menos um molar e/ou um pré-molar e/ou um incisivo com presença obrigatória de pelo menos um dente adjacente, em mesial e distal, ao dente a avaliar. Em cada dente foram realizadas as seguintes medições: a medição da espessura da tábua óssea em duas localizações (P1 e P2), a medição da distância vertical entre a crista óssea vestibular e a LAC (*FCD*) e por fim a medição sagital do ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do respetivo osso alveolar (*Ang*).

Na localização P1 a espessura óssea vestibular foi menor que 0,640mm em 50% dos dentes e na localização P2 a espessura óssea foi, em média, de $0,959 \pm 0,557$ mm. A *FCD* observada foi, em média, $3,630 \pm 1,168$ mm e o valor médio do *Ang* foi de $12,065^\circ$.

Concluiu-se que, na maioria das vezes não existe espessura óssea vestibular suficiente que permita a colocação imediata de um implante na sua posição tridimensional aconselhada. Estes resultados influenciam o plano de tratamento a adotar na medida em que o clínico é obrigado a utilizar técnicas de regeneração óssea ou a recorrer ao uso de implantes mais estreitos que os convencionais, para reduzir assim o risco de futuras complicações como resultado da limitada espessura da tábua óssea vestibular.

Palavras-chave: osso alveolar, cortical óssea, dimensão, implante imediato, espessura, vestibular, ângulo, LAC

Abstract

The dimension of the buccal alveolar bone is imperative for an accurate dentals implants placement, particularly, when placed immediately and for the long term success of the rehabilitation. To avoid vertical bone resorption, it is advisable a minimum thickness of 1mm to 2mm.

This study aimed to determine the the buccal alveolar bone thickness in maxillary anterior and posterior teeth, in two separate locations. Also, to determine the distance between the alveolar bone crest and the cementoenamel junction, and the degree between the long axis of the tooth and the alveolar bone axial inclination.

A total of 1463 teeth were examined, form 202 (cone beam comuted tomography) CBCT scans with voxel sizes of 0.15mm. These scans included at least a molar and/or a pre-molar and/or an incisor, with at least one adjacent tooth on the mesial and distal sides of the tooth to be examined. On each tooth, the following measures were determined: - the alveolar bone thickness in two locations (P1 and P2); - the vertical distance between the buccal alveolar crest and CEJ (*FCD*); - the angle between the long axis of the tooth and the alveolar bone axial inclination (*Ang*) in the sagittal plane.

In the P1 location, the buccal bone thickness was lower than 0.640mm in 50% of the teeth and in the P2 location, the bone thickness was, on average, $0,959\pm 0,557$ mm. The *FCD* and *Ang* measured were, on average, $3,630\pm 1,168$ mm and $12,065^\circ$ respectively.

We can conclude that in the majority of the cases, there is no sufficient alveolar bone thickness that allows an immediate implant placement in the most appropriate tridimensional position. These results can affect the proposed treatment plan in a way that it is mandatory to use bone regenerations techniques or to use implants that are narrower than conventional ones, to reduce the risk of futures complications resulting from a limited buccal bone wall thickness.

Key-words: Alveolar bone; Cortical bone, Dimension, Immediate implant placement, Thickness, Buccal, CEJ, Angle.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Ricardo Faria de Almeida, orientador deste trabalho, pela partilha de conhecimentos e acompanhamento ao longo deste mestrado, pela preciosa ajuda neste trabalho e, também, por toda a paciência que teve comigo.

À Professora Doutora Ana Paula Reis, co-orientadora deste trabalho, por toda a ajuda, correções e meios que disponibilizou que permitiram a realização deste trabalho.

À Sara Patrício e toda a equipa da 3Dxi pela disponibilidade e ajuda prestadas.

Ao Professor Doutor João Braga, pela partilha de conhecimentos, pelo rigor, exigência e profissionalismo que nos transmitiu ao longo deste mestrado.

Aos meus pais e irmã, por tolerarem as ausências ao longo destes dois anos e por me incentivarem a ser e fazer sempre o melhor.

À Carolina Lourenço, amiga, confidente e colega pelo apoio incondicional na concretização deste trabalho. Foi um caminho que não me deixou fazer sozinha e a prova de que nada acontece por acaso.

À Mafalda Bicha, amiga, colega e companheira de grandes viagens, por me fazer fugir às obrigações e por estar sempre nos momentos em que mais preciso.

À Mara Sá, pela amizade e por me ter ensinado que estamos sempre a tempo de recomeçar.

À Patrícia Castanheira, Ana Rita Filipe e Edgar Ermida, amigos e colegas de longa data que a distância não apaga e que se disponibilizaram para me apoiar neste trabalho.

Por último, à *Cybermed (Daejeon, Korea)*, pela disponibilização gratuita do software Ondemand®, crucial para a execução deste trabalho.

Membros do Conselho Científico da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Doutor Afonso Manuel Pinhão Ferreira, Professor Catedrático

Doutora Ana Paula Macedo Coelho Augusto, Professora Auxiliar

Doutor António Cabral de Campos Felino, Professor Catedrático

Doutor António Marcelo de Azevedo Miranda, Professor Auxiliar

Doutor César Fernando Coelho Leal da Silva, Professor Associado com Agregação

Doutor Filipe Poças de Almeida Coimbra, Professor Auxiliar com Agregação

Doutor Germano Neves Pinto da Rocha, Professor Associado

Doutora Inês Alexandra Costa Morais Caldas, Professora Associada com Agregação

Doutora Irene Graça Azevedo Pina Vaz, Professora Associada com Agregação

Doutor João Carlos Antunes Sampaio Fernandes, Professor Catedrático

Doutor Jorge Manuel de Carvalho Dias Lopes, Professor Catedrático

Doutor José António Ferreira Lobo Pereira, Professor Auxiliar

Doutor José António Macedo de Carvalho Capelas, Professor Associado com Agregação

Doutora Maria Benedita Almeida Garrett Sampaio Maia Marques, Professora Auxiliar com Agregação

Doutora Maria Cristina Pinto Coelho Mendonça de Figueiredo Pollmann, Professora Associada com Agregação

Doutora Maria de Lurdes Ferreira Lobo Pereira, Professora Auxiliar

Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva, Professora Catedrática

Doutora Maria Helena Raposo Fernandes, Professora Catedrática

Doutor Mário Jorge Rebolho Fernandes da Silva, Professor Catedrático

Doutor Mário Ramalho de Vasconcelos, Professor Associado com Agregação

Doutor Miguel Fernando da Silva Gonçalves Pinto, Professor Catedrático

Doutor Paulo Rui Galvão Ribeiro de Melo, Professor Associado com Agregação

Doutor Pedro de Sousa Gomes, Professor Associado

Doutor Pedro Manuel Vasconcelos Mesquita, Professor Auxiliar

Doutor Ricardo Manuel Casaleiro Lobo de Faria e Almeida, Professor Catedrático

Abreviaturas

LAC – Linha amelo-cementaria

TCFC – Tomografia computadorizada de feixe cónico

FOV – Field of view (Campo de visão)

FCD – Facial crestal distance

Ang – Ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do respetivo osso alveolar

3D – Tri-dimensional

DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine

PICO – Population, Intervention, Comparison and Outcome

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

ICC – Intraclass correlation coeficiente

ITI – International Team for Implantology

Índice de Figuras e Tabelas

Figuras

Figura 1 - Determinação de P1 e P2.	24
Figura 2 – Determinação de <i>FCD</i>	25
Figura 3 - Determinação do longo eixo do dente (a) e do eixo de inclinação do osso alveolar (b).	26

Tabelas

Tabela 1 - Fiabilidade inter-observadores nos dois momentos - <i>Alfa</i> de Cronbach	29
Tabela 2 - Fiabilidade intra-observadores - resultados do <i>ICC</i> e <i>Alfa de Cronbach</i> para cada item	30
Tabela 3 – Caracterização dos indivíduos por sexo e faixa etária	34
Tabela 4 – Caracterização dos dentes	35
Tabela 5 – Concordância entre observadores	36
Tabela 6 – Caracterização das variáveis	37
Tabela 7 – Caracterização da distribuição dos dentes por espessura óssea P1	37
Tabela 8 – Caracterização da distribuição dos dentes por espessura óssea P2	38
Tabela 9 – Caracterização da distribuição dos dentes por <i>FCD</i>	38
Tabela 10 – Caracterização da distribuição dos dentes por Ang	39
Tabela 11 – Correlação entre variáveis	40
Tabela 12 – Caracterização das variáveis em função do dente	42
Tabela 13 – Comparações múltiplas entre grupos	43
Tabela 14 – Caracterização do tipo de dente por espessura óssea P1	45
Tabela 15 – Caracterização do tipo de dente por espessura óssea P2	47
Tabela 16 – Caracterização do tipo de dente por <i>FCD</i>	48
Tabela 17 – Caracterização do tipo de dente por Ang	49

Tabela 18 – Caraterização das variáveis em função do sexo do indivíduo.....	50
Tabela 19 – Caraterização das variáveis em função da faixa etária	52

Índice Geral

Resumo.....	I
Abstract	III
Agradecimentos.....	V
Membros do Conselho Científico da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto	VII
Abreviaturas	IX
Índice de Figuras e Tabelas	XI
1. Introdução	3
1.1. Anatomia do osso alveolar	4
1.2. Alterações dimensionais após exodontia.....	5
1.3. Dimensões da tábua óssea vestibular e inclinação do osso alveolar.....	8
1.4. Implicações clínicas para a Implantologia oral.....	11
1.5. Tomografia Computorizada de Feixe Cónico (TCFC).....	13
1.6. Utilidade do TCFC para planeamento de cirurgia de implantes.....	13
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo Principal	18
2.2. Objetivos Secundários	18
3. Materiais e Métodos	21
3.1. Amostra	21
3.2. Análise Radiográfica	22
3.3. Protocolo de Medição.....	22
3.4. Seleção do corte a ser analisado em cada dente	23
3.5. Medição da espessura da tábua vestibular.....	23
3.6. Medição da distância entre a crista óssea vestibular e a LAC.....	24
3.7. Medição do ângulo (Ang) entre longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar	25
3.8. Análise Estatística	26
4. Resultados	33
4.1. Caracterização da amostra	33
4.2. Estudo por dente	36
4.3. Estudo por indivíduo	50
5. Discussão	55
6. Conclusão	75
7. Referências Bibliográficas.....	79
8. Anexos.....	93
Anexo 1 - Verificação da normalidade das variáveis	93

Anexo 2 - Verificação das condições do teste de ANOVA (tipo dente)	94
Anexo 3 - Verificação das condições do teste de ANOVA (faixa etária)	95

I - INTRODUÇÃO

1. Introdução

Atualmente, a colocação de implantes imediatamente após a exodontia é realizada frequentemente na prática clínica. Contudo, esta prática está dependente da espessura e altura da cortical óssea vestibular presente. Após a preparação do leito implantar devem existir pelo menos 1 mm de espessura de osso na cortical vestibular e, preferencialmente, um biótipo gengival espesso de forma a garantir presença suficiente de tecido gengival e evitar a reabsorção da tábua óssea vestibular após a exodontia (1-4).

A demanda estética da maxila anterior envolve parâmetros clínicos, principalmente, relacionados com a arquitetura da mucosa peri-implantar (5). A mucosa peri-implantar necessita de adequado suporte ósseo tridimensional (3D) na crista alveolar, como uma parede óssea vestibular intacta com espessura e altura suficientes que proporcionem uma correta colocação tridimensional do implante e, assim, uma reabilitação satisfatória do ponto de vista estético e funcional (6, 7).

Torna-se, assim, importante conhecer bem a morfologia e comportamento fisiológico do osso alveolar, bem como, as suas dimensões médias e inclinações relativamente a cada tipo de dente. Desta forma, o clínico poderá através de um exame de tomografia computadorizada de feixe cónico (TCFC) prever as condições ósseas existentes e decidir de forma mais segura sobre o plano de tratamento a adotar. Sendo que, a exodontia deve ser realizada prevendo a redução da crista óssea que se vai seguir. Devem, por isso, ser adotados passos clínicos para compensar estas alterações quando se considera a substituição dos dentes extraídos com implantes (8).

1.1. Anatomia do osso alveolar

A apófise alveolar estende-se desde o osso basal da maxila e mandíbula e o seu desenvolvimento começa com a erupção dentária. A apófise alveolar é formada por células do folículo dentário, que originam o osso alveolar próprio, e por células independentes a este folículo que originam o osso alveolar. O osso alveolar próprio em conjunto com o cemento radicular e o ligamento periodontal são responsáveis pelo suporte de cada dente, distribuindo as forças geradas pela mastigação e contatos oclusais (9, 10).

O osso que reveste as paredes de cada alvéolo é o osso alveolar próprio e o osso que se encontra no exterior da parede do processo alveolar é constituído por osso cortical. A área ocupada entre o osso alveolar próprio e o osso cortical é constituída por osso esponjoso. Este tipo de osso inclui, ainda, osso trabecular. A morfologia do osso trabecular está dependente, por um lado, da genética e, por outro lado, pelo resultado das forças a que são sujeitos os dentes durante a função (9).

Dependendo da região, a espessura vestibular e palatina/lingual da apófise alveolar é diferente. As paredes ósseas vestibulares nos dentes anteriores, incluindo pré-molares, são mais finas que as paredes ósseas palatinas/linguais. Nos dentes molares a parede óssea vestibular é mais espessa que a parede palatina/lingual (9).

Ocasionalmente, a parede da tábua óssea vestibular dos dentes anteriores é muito fina ou inexistente designada por deiscência. Outras vezes, existe algum osso presente na zona mais coronal e vestibular da raiz e o defeito ósseo encontra-se mais apical formando uma fenestração (9, 10).

A morfologia da apófise alveolar é influenciada pelos seguintes fatores: posição de erupção de cada dente, pelo seu tamanho, forma, inclinação, proximidade inter-radicular e a distância vertical desde o ponto de contato interproximal dentário até à respetiva crista óssea interproximal. Segundo o

estudo de Tarnow *et al* (1992), não existirá papila dentária se esta distância for maior que 6 mm (11-14).

O osso alveolar próprio é um tipo de osso lamelar e tem entre 0,2 a 0,4 mm de espessura (10). Sendo o osso que se localiza na porção interior da apófise alveolar é aqui que se inserem as fibras de *Sharpey* que unem o ligamento periodontal ao osso alveolar. Por outro lado, estas fibras unem, ainda, o ligamento periodontal ao cemento radicular. Este aspecto torna o osso alveolar próprio, o ligamento periodontal e o cemento radicular dependentes da estrutura dentária. Muitas vezes a parede óssea vestibular nos dentes anteriores é muito fina sendo constituída maioritariamente por osso alveolar próprio. Este facto, faz com que uma parede óssea vestibular fina seja uma estrutura também dependente da presença do dente (9, 15).

1.2. Alterações dimensionais após exodontia no osso alveolar

Após qualquer exodontia é inevitável a redução vertical e horizontal das dimensões do osso (2, 16-22). A razão para esta ocorrência resulta da perda de função do osso alveolar próprio, ou seja, o osso alveolar próprio deixa de se unir ao dente através do ligamento periodontal. A disrupção de suprimento sanguíneo do ligamento periodontal provoca atividade osteoclástica que causa a reabsorção do osso alveolar próprio. Consequentemente, ocorrem alterações dimensionais (2, 21, 23-26).

A alteração mais pronunciada ocorre na tábua óssea vestibular e com menor impacto na tábua óssea palatina. Verifica-se que ambas as tábuas apresentam perda óssea vertical, ou seja, em altura. As zonas anteriores são mais afectadas pela reabsorção da tábua óssea vestibular do que as zonas posteriores porque a reabsorção será mais severa onde, inicialmente, as paredes são mais finas. De acordo com a literatura, os dentes anteriores, incluindo os pré-molares maxilares, apresentam tábuas ósseas vestibulares mais finas. Em particular, os incisivos maxilares e caninos apresentam uma cortical vestibular mais fina do que os pré-molares (2, 11, 16-19, 21, 24, 27-33).

Esta reabsorção é mais pronunciada até aos 3 meses após a exodontia, mas até doze meses continua a existir remodelação óssea, menos intensa que vai resultar em alterações dimensionais (20, 21, 34, 35).

Contudo, a taxa de reabsorção está dependente de fatores sistémicos e locais (25, 34). Os fatores sistémicos incluem: o metabolismo, a idade hábito de fumar (22, 27, 34). O estudo de Saldanha *et al* (2006) constatou que os fumadores após uma exodontia apresentam maior taxa de reabsorção e, conseqüentemente, alterações dimensionais alveolares mais pronunciadas após seis meses (20, 27, 36-38).

Localmente, tem muita influência o local anatómico e a espessura inicial das tábuas ósseas vestibulares. Quanto menor a sua espessura, maior será a reabsorção após a exodontia (18, 22, 27, 34, 39). Outros aspectos importantes incluem a condição do alvéolo antes e após a exodontia, o grau de trauma provocado durante a exodontia, o número de dentes a serem extraídos e a distância inter-radicular entre eles (15, 27, 40).

Adicionalmente, a estabilidade dos tecidos duros e moles é proporcional à espessura do osso e do biótipo gengival (12). O biótipo gengival fino está associado, frequentemente, a paredes ósseas vestibulares finas com presença, não raras vezes, de fenestrações e deiscências (41). Conseqüentemente, verifica-se que quando estamos perante um biótipo gengival fino a taxa de reabsorção após a exodontia é maior comparativamente com a taxa de reabsorção após a exodontia quando se trata de um biótipo espesso, mesmo com as paredes ósseas intactas no momento da exodontia (8, 42-44).

O estudo de Chappuis *et al* (2017) mostrou que em exodontias unitárias a reabsorção está mais concentrada no centro da crista alveolar da parede óssea vestibular e, nas zonas proximais, o osso é mantido pelo ligamento periodontal dos dentes adjacentes (8).

Os estudos de revisão existentes sobre as alterações dimensionais após exodontia, como o estudo de Tan *et al* (2012) e de Weidjen *et al* (2009) apresentam resultados semelhantes. Segundo Tan *et al* (2012), as paredes

ósseas vestibulares apresentam alterações dimensionais mais pronunciadas que as paredes ósseas palatinas/linguais. Após a cicatrização alveolar a perda óssea horizontal é mais grave que a perda óssea vertical. Sendo que, aos 6 meses após a exodontia, perdeu-se horizontalmente 3,79 mm e a nível vertical 1,24 mm de osso. Esta revisão incluiu estudos animais e humanos aos 6 meses após a exodontia, verifica-se uma perda horizontal de 3,79 mm e vertical de 1,24 mm de osso. Reportaram que a maior parte das alterações dimensionais ocorreram durante os primeiros seis meses. Após este período, apenas pequenas alterações ocorrem na crista óssea (15, 40, 45).

Um estudo mais recente, de Misawa *et al* (2016), envolveu 69 pacientes e avaliou a perda óssea vertical, horizontal e ao nível de área seccional, em incisivos e pré-molares através de TCFC após 1 ano de cicatrização. Verificou-se que, em termos de altura, a crista óssea perdeu 2 mm de osso. Ao nível horizontal, nas três localizações que mediu, coronal, medial e apical perdeu, respetivamente, 5,3 mm, 4,1 mm e 3,3 mm. Relativamente à área de osso perdido, variou de 99,1 para 65 mm² e o rebordo alveolar adquiriu uma forma triangular (46).

Paolantonio *et al* (2001) sugere que a colocação imediata de um implante após uma exodontia poderia contrariar a reabsorção da crista óssea (47). No entanto, o estudo de Araújo *et al* (2005) e o estudo de Sanz *et al* (2010) demonstraram em estudos animais no modelo do cão e através de ensaios clínicos em humanos, respetivamente, que a reabsorção óssea ocorre mesmo com a colocação imediata do implante. Portanto, a colocação imediata de um implante logo após uma exodontia não vai prevenir a reabsorção da tábua óssea vestibular (2, 28, 48, 49). Na verdade, o que vai influenciar o grau de reabsorção será a espessura inicial da cortical óssea vestibular. De acordo com os estudos de Tomasi *et al* (2010) e Januário *et al* (2010), quanto mais fina for a parede óssea vestibular mais grave será a perda óssea vestibular (11, 27).

1.3. Dimensões da tábua óssea vestibular e inclinação do osso alveolar

Botticelli *et al* (2004) e Huynh-Ba *et al* (2010) realizaram medições na cortical vestibular imediatamente após as exodontias 1 mm apicais à crista óssea com recurso a um espessómetro. Ambos os estudos demonstraram que frequentemente nas zonas maxilares anteriores e pré-molares a espessura da tábua óssea era menor que 1 mm (29, 50).

Os estudos mais atuais, recorrem a exames imagiológicos 3D, nomeadamente, à TCFC para realizar as medições, um vez que se consegue realizar as medições com mais precisão e exatidão que as radiografias convencionais (radiografia panorâmica e intra-orais) (4, 16, 51-56).

Nos estudos de Braut *et al* (2011), Januário *et al* (2011), Nowzari *et al* (2010), Resendiz (2010) e Ghassemian *et al* (2012) recorreu-se à TCFC para determinar a espessura da tábua óssea vestibular em zonas anteriores e pré-molares da maxila em várias localizações. Braut *et al* e Januário *et al* verificaram que a espessura da tábua óssea vestibular foi menor ou igual a 1mm e os outros três autores verificaram que a espessura foi menor que 1,5 mm (11, 31, 57-59).

Januário *et al* (2011) examinou 250 TCFC onde estavam presentes todos os dentes anteriores maxilares com o objetivo de determinar a espessura do osso vestibular dos dentes anteriores em diferentes localizações da parede óssea vestibular apicalmente à LAC. As medições demonstraram que a distância da LAC à crista óssea vestibular variou de 1,6 a 3mm e, na maior parte das localizações de todos os dentes, a espessura da parede óssea vestibular foi menor que 1 mm. Ainda, em 50% destes locais a espessura foi menor que 0,5 mm (11).

De acordo com Zekry *et al* (2014), a distância da LAC à crista óssea vestibular aumentou com a idade e esta distância variou entre 0,4 e 4 mm. O estudo de Zekry *et al* incluiu 3618 dentes maxilares e mandibulares e a espessura da parede óssea vestibular também foi avaliada. O autor verificou

que nos dentes anteriores a espessura era em média de 0,9 mm aumentando este valor nos dentes posteriores. Raramente, obteve 2 mm de espessura na localização do osso mais coronal. Em ambas as arcadas o osso alveolar vestibular presente era fino (53).

Segundo Wang *et al* (2014), num estudo retrospectivo em 300 pacientes, a distância da LAC à crista óssea vestibular variou entre 0,1 e 4 mm e a tendência foi, também, que este valor aumentou com a idade. A espessura da parede óssea encontrada foi, maioritariamente, menor que 1 mm e quase 30% destes locais apresentaram espessura menor que 0,5 mm. Este estudo também avaliou o ângulo sagital entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar. Constatou que este ângulo foi, em 80% incisivos centrais e segundos pré-molares, menor que 20 graus e que o ângulo em 40% dos caninos foi maior ou igual a 30 graus (60).

Kan *et al* (2011) classificou a posição sagital da raiz em relação à parede óssea vestibular dos dentes anteriores maxilares. Realizou, com esse objetivo, um estudo retrospectivo onde examinou imagens de TCFC de 100 pacientes. Classificou, então, cada posição sagital da raiz em 4 classes:

- Classe I: A raiz está, em todo o seu comprimento, em contato com a parede óssea vestibular e existe bastante osso disponível na parede óssea palatina que pode proporcionar estabilidade primária durante a implantação e provisionalização imediatas. A inclinação que é dada ao implante vai gerar um espaço entre o implante e a parede óssea vestibular intacta. Este espaço deve ser preenchido por um bio-material de substituição de osso para manter o contorno estético vertical e horizontal. Foi a classe mais frequente na amostra do estudo (61, 62).

- Classe II: a raiz está centrada na apófise alveolar sem comprometer as paredes ósseas vestibulares e palatinas no terço apical da raiz. O osso presente é suficiente para prevenir uma fenestração em ambas as paredes, mas não é suficiente para garantir a estabilidade primária do implante. A estabilidade primária pode ser conseguida através do osso que se encontra para além do ápex da raiz (62)

Classe III: todo o comprimento da raiz está contra a parede óssea palatina. Por isso, a estabilidade primária do implante imediato é conseguida no osso disponível da parede óssea vestibular. Contudo, a parede óssea vestibular possui mais osso trabecular que aumenta a probabilidade da sua reabsorção no decurso da remodelação após a colocação do implante. Além disso, as concavidades vestibulares presentes na maxila anterior podem levar a fenestrações ou perfurações quando se tenta colocar o implante. Foi a classe menos frequente na amostra ao longo do estudo (62).

Classe IV: a raiz ocupa a maioria do volume alveolar e a base da maxila é, frequentemente, pedunculada. Após a exodontia, a quantidade de osso disponível para garantir estabilidade primária ao implante é limitada. Sendo que, são necessários procedimentos de regeneração óssea antes da colocação do implante. Esta classe representa uma contra-indicação para a implantação e provisionalização imediata (62).

A frequência verificada para cada classe foi de, respetivamente, 81,1%, 6,5%, 0,7% e 11,7% (62).

Os estudos analisados concluem que a parede óssea vestibular nos dentes anteriores é consideravelmente fina. Consequentemente, estas paredes vão sofrer uma grande reabsorção após exodontia. Além disto, existe uma angulação sagital substancial entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar respetivo. A extensão da reabsorção óssea estará dependente da espessura inicial da tábua óssea vestibular e da angulação do dente (46). Estas conclusões devem ser tidas em conta antes da exodontia e do planeamento da reabilitação, porque pode haver a necessidade de utilizar técnicas de regeneração óssea antes ou durante a colocação de implantes. Por esta razão, torna-se imprescindível a realização de uma TCFC para que o clínico selecione a melhor abordagem evitando o compromisso estético da reabilitação (4, 8, 11, 31, 53, 57-60, 62-64).

1.4. Implicações clínicas para a Implantologia oral

A avaliação da tábua óssea vestibular e a compreensão da sua fisiologia constitui uma ferramenta que permite ao clínico efetuar um prognóstico mais acertado no que toca ao grau da futura perda óssea que ocorre após a exodontia (8).

A remodelação óssea após exodontia unitária vai ser mais localizada no centro da apófise alveolar, ao nível vestibular, às 8 semanas de cicatrização. Como as áreas proximais ainda se encontram suportadas pelo ligamento periodontal dos dentes adjacentes não existe reabsorção óssea nestas localizações (4, 65).

Chappuis *et al* (2003) caracterizou o padrão de reabsorção óssea em humanos através de TCFC e confirmou que as alterações dimensionais ósseas ocorridas na zona estética foram 2 a 3,5 vezes superiores aos estudos realizados em cães por Cardaropoli *et al* (2003) e por Araújo e Lindhe (2005) (2, 26). Além disto, concluiu que a espessura da tábua óssea vestibular ao nível central é um fator crítico na determinação da extensão da reabsorção óssea e que paredes ósseas finas sofrem alterações dimensionais mais severas que as documentadas nos estudos já realizados em animais (4).

Torna-se então importante utilizar todos os meios para prevenir e minimizar a reabsorção que inevitavelmente irá ocorrer após a exodontia. Algumas técnicas cirúrgicas podem ser utilizadas para prevenir, limitar ou reduzir uma reabsorção óssea extensa como uma exodontia atraumática e sem recurso a técnica aberta ("*flapless*"), a execução de técnicas de preservação alveolar e a colocação imediata do implante.

Ao evitar o descolamento total mucoperiósseo evita-se a reabsorção óssea adicional associada ao descolamento. Na verdade, a exodontia sem recurso a levantamento de retalho mucoperiósseo mostrou reduzir a quantidade de osso reabsorvido nas 4 a 8 semanas de cicatrização comparando com exodontias onde se realizou descolamento mucoperiósseo

(66). Contudo, aos 6 meses de cicatrização não se observa diferença entre as duas abordagens (18). Logo, a exodontia atraumática sem descolamento muco periósseo é recomendada nos casos de colocação imediata de implante onde se verifiquem as condições necessárias para o sucesso do tratamento. Uma dessas condições é a que o alvéolo apresente paredes ósseas de fenótipo espesso (67).

A exodontia, propriamente dita, deve ser realizada com aplicação mínima de força contra a parede vestibular. Pode ser realizada com recurso a instrumentos auxiliares como periotomos, piezoelétrico e aparelhos de extração verticais. Bem como, pode separar-se longitudinalmente a raiz do dente e remover-se os fragmentos dentários separadamente (68).

Para contornar os defeitos criados pela reabsorção da crista óssea e criar, assim, condições no osso para a colocação do implante pode recorrer-se a técnicas de regeneração óssea. Esta regeneração pode ser conseguida através da expansão da crista óssea (*crest splitting*), através da utilização de membranas reabsorvíveis ou não que servem de barreira ao enxerto e através do uso de um enxerto de osso autólogo. Estas técnicas são bastante eficazes no aumento de volume ósseo, mas, o seu resultado está muito dependente da experiência do operador e requerem um elevado tempo de cicatrização. Em alternativa, pode recorrer-se ao uso de implantes estreitos. Estes implantes de diâmetro mais reduzido permitem um resultado protético aceitável mesmo que o volume ósseo vestibular não seja recriado. Esta limitação pode ser contornada com cirurgia muco-gengival que permite melhorar o contorno estético da mucosa peri-implantar. Também os implantes curtos podem ser uma solução que pode evitar procedimentos mais invasivos como o levantamento do seio maxilar ou regenerações verticais ósseas que nem sempre são previsíveis. Estes novos conceitos evitam uma cirurgia de regeneração óssea mais morosa e dispendiosa para o paciente e permitem atingir resultados satisfatórios (69-71).

1.5. Tomografia Computorizada de Feixe Cônico (TCFC)

A TCFC é atualmente bastante utilizada com objetivo de visualizar e quantificar a morfologia óssea em diferentes cortes e desta forma ajudar o Médico Dentista a realizar diagnósticos ou a planejar a colocação de implantes na maxila e mandíbula (72, 73).

Na TCFC a fonte de raio-x emite um feixe em forma de cone que é detetada pelo receptor de raio-x. Este sistema, constituído pela fonte e receptor de raio-x rotaciona a 360° em redor da cabeça do paciente. Após realizada a rotação do sistema fonte-receptor são obtidas uma sequência de imagens sob diferentes ângulos e perspectivas. Através de um software de leitura de ficheiros de formato *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)* esta sequência de imagens é, posteriormente, reconstruída para gerar a imagem volumétrica 3D (73-76).

Os softwares de leitura de ficheiros *DICOM* permitem realizar *zoom*, magnificação visual com ajuste de escala de contraste e luminosidade, escrever comentários ou considerações nas imagens e realizar medições fiáveis em qualquer um dos planos. Entre outras funcionalidades, destaca-se o planeamento de cirurgia de implantes onde se torna útil a marcação de estruturas anatómicas importantes como o canal mandibular (73-75). Este tipo de software é uma ferramenta de diagnóstico e planeamento crucial para a cirurgia oral e outras áreas da medicina dentária (73, 75, 76).

1.6. Utilidade do TCFC para planeamento de cirurgia de implantes

De forma a satisfazer os critérios funcionais e estéticos de um implante é imprescindível conhecer o nível e densidade óssea da zona desdentada a reabilitar. A TCFC fornece as imagens 3D necessárias para a realização do diagnóstico onde se podem identificar as estruturas anatómicas ou patologias que possam modificar o planeamento da cirurgia (77-79).

O planeamento pré-cirúrgico com recurso à TCFC vai ter em conta a medição de osso disponível ao nível vertical e horizontal, a visualização do canal mandibular, dos seios maxilares, do nervo naso-palatino, e da densidade óssea existente. Ainda, dependendo dos casos permite calcular o volume de enxerto ósseo que poderá ser necessário e prever a inclinação correta que o implante deve ter de forma a evitar a perfuração das corticais ósseas e ao mesmo tempo respeitar o plano protético (75-79).

Depois de obtida a forma ideal da prótese a colocar, é possível criar uma guia cirúrgica com contraste e utilizá-la no exame de TCFC e, assim, decidir os passos seguintes para alcançar a reabilitação protética desejada. Também, se se verificam as condições de volume ósseo ideais para a prótese desenhada pode usar-se essa guia cirúrgica durante a cirurgia de implantes para auxiliar a correta colocação dos implantes. Atualmente, a cirurgia guiada é o método que apresenta mais vantagens para a obtenção de uma reabilitação protética ideal sobre implantes. Esta técnica aumenta a previsibilidade do perfil de emergência e da estética da mucosa peri-implantar. Nos casos onde existe mucosa queratinizada suficiente, evita-se com esta técnica o descolamento mucoperiósseo o que permite preservar a papila e a integridade da mucosa (80).

II - OBJETIVOS

2. Objetivos

Determinar numa população de Lisboa, as diferentes espessuras da tábua óssea vestibular dos dentes avaliados de acordo com a sua localização na arcada.

Neste estudo foram seguidos o critérios *PICO* para a obtenção da estratégia de investigação:

Population (P) 202 pacientes incluídos que realizaram um exame de TCFC durante o ano de 2017 e que cumpriram os critérios de inclusão do estudo. Estes 202 exames de TCFC foram selecionados de uma população pertencente ao centro de diagnóstico 3Dxi em Lisboa. Os exames foram realizados entre janeiro e dezembro de 2017 por outros motivos que não os deste estudo.

Intervention (I) -Medição da espessura da tábua óssea vestibular em duas localizações diferentes;

 -Medição da distância da LAC à crista óssea vestibular;

 -Medição do ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar correspondente.

Comparison (C) Comparar as diferentes distâncias à LAC consoante o sexo, idade e tipo de dente (incisivos, caninos, pré-molares e molares);

 Relacionar a espessura óssea com a angulação encontrada entre o longo eixo do dente e o eixo do respetivo osso alveolar;

 Relacionar a posição da crista óssea vestibular e a

inclinação dos eixos do dente e do osso alveolar.

Outcome (O) Espera-se que os dentes anteriores apresentem menores espessuras de osso vestibular que os dentes posteriores.

2.1. Objetivo Principal

Determinar se existem diferenças nas espessuras da tábua óssea vestibular dos dentes avaliados, de acordo com a sua localização na arcada.

2.2. Objetivos Secundários

- Determinar a distância das cristas ósseas vestibulares à LAC;
- Comparar os resultados obtidos entre os diferentes tipos de dentes maxilares, idade e sexo dos pacientes;
- Correlacionar a espessura óssea com a angulação encontrada entre o longo eixo do dente e o eixo do osso alveolar;
- Determinar se existe alguma correlação entre a posição da crista óssea vestibular e a inclinação dos eixos do dente e do osso alveolar.

III – MATERIAIS E MÉTODOS

3. Materiais e Métodos

3.1. Amostra

Foram selecionados cerca de 202 exames de TCFC, realizados no centro de diagnóstico 3Dxi em Lisboa, de janeiro de 2017 a dezembro de 2017. Os exames foram realizados por outros motivos e não propositadamente para este estudo.

A seleção destes exames no estudo está dependente dos seguintes critérios de inclusão:

- Exames com presença de pelo menos um molar e/ou um pré-molar e/ou um incisivo com presença obrigatória de pelo menos um dente adjacente em mesial e distal, ao dente a avaliar;
- Dentes molares maxilares íntegros ao nível das raízes vestibulares;
- Integridade da LAC vestibular e palatina de cada dente;
- Exames com boa definição de imagem.

Os critérios de exclusão incluem:

- Dentes com presença de patologia infecciosa;
- Exames de pacientes desdentados totais maxilares ou com menos de três dentes maxilares presentes;
- Dentes que apresentem deiscência na tábua óssea vestibular;
- Exames onde não foi possível uma boa definição de imagem.

Nos exames de TCFC selecionados para a realização das medições recolheu-se também o sexo e idade correspondentes, sendo que não foram reveladas as identidades dos pacientes que realizaram estes exames. Foram recolhidos exames de pacientes com idades entre os 18 e os 73 anos.

3.2. Análise Radiográfica

Os exames selecionados foram realizados com dois equipamentos : o *Cranex 3X*® e o *Scanora 3X*® (Soredex Orion Corporation Ltd, Helsinquia, Finlândia). O tamanho do campo de visão utilizado [*Fields of view (FOV)*] foi respectivamente 8x8 cm e 8x10 cm e a resolução média utilizada (*voxel*) foi de 0,15mm. O termo campo de visão refere-se ao volume do scan da TCFC.

Os ficheiros *DICOM's* foram, posteriormente, analisados numa sala escura por dois observadores no software *OnDemand-3D* ® (Cybermed, Daejeon, Korea) com recurso a um ecrã de resolução 1380x800 pixéis. Sempre que necessário recorreu-se às ferramentas de aumento e alteração de contraste/luminosidade de forma a melhorar a visualização das estruturas e a precisão das medições. Cada observador mediu no máximo 10 TCFC por dia.

3.3. Protocolo de Medição

Foram realizadas medições por dois observadores de forma independente para cada dente maxilar que se enquadrava nos critérios de inclusão. A calibração dos dois observadores foi executada da seguinte forma: foram selecionados aleatoriamente 20 exames com presença do canino direito onde foram realizadas todas as medições propostas no estudo. Posteriormente, foram comparados os resultados de cada observador através do coeficiente de correlação intraclasse (*Intraclass correlation coefficient* –

ICC) A seleção do corte e as medições foram realizadas em diferentes ocasiões e foi calculado o desvio padrão entre as duas observações.

Estas medições incluíram em cada dente: a medição da espessura da tábua óssea em duas localizações, a medição da distância vertical entre a crista óssea vestibular e a LAC e por fim a medição sagital do ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar.

3.4. Seleção do corte a ser analisado em cada dente

Para selecionar o corte a ser utilizado em cada dente determinou-se o ponto médio entre a distância observada entre a crista mesial e distal de cada dente ao nível do ponto ósseo mais coronal. Nesse ponto médio foi selecionado o corte. No caso dos molares maxilares foi apenas tida em conta a raiz mesio-vestibular e foi tido em conta o ponto médio entre a crista óssea mesial e a furca da raiz do dente.

3.5. Medição da espessura da tábua vestibular

Foram medidas as espessuras da tábua óssea vestibular de cada dente em duas localizações distintas da raiz do dente, P1 e P2 (Figura 1) (57, 60). Tomou-se como referência o longo eixo do dente. Para obter as localizações referidas traçou-se uma recta que interseta perpendicularmente o longo eixo do dente e que passa na LAC vestibular (A). De seguida, traçou-se uma nova recta paralela à anterior que interseta o longo eixo do dente, 4 mm apicais à reta anterior e que vai intersetar a tábua óssea vestibular dando origem a P1. Para obter P2, determinou-se o ponto médio do comprimento da raiz; para tal traça-se uma linha que une a crista óssea vestibular e palatina (B) dando origem a um ponto de intersecção com o longo eixo do dente (Pm1). Paralelamente, traçou-se uma reta que passa no ponto mais apical do ápex da raiz (C) e que interseta, também, o longo eixo do dente (Pm2). Entre

estas duas interseções marcou-se o ponto médio ao nível do longo eixo do dente (Pm3) e por fim neste ponto passou uma reta também perpendicular ao longo eixo do dente que vai intersestar a tábua óssea vestibular em P2. Determinadas as posições, serão medidas as respectivas espessuras de osso vestibular, medidas desde a parede vestibular da raiz à face externa da tábua óssea vestibular.

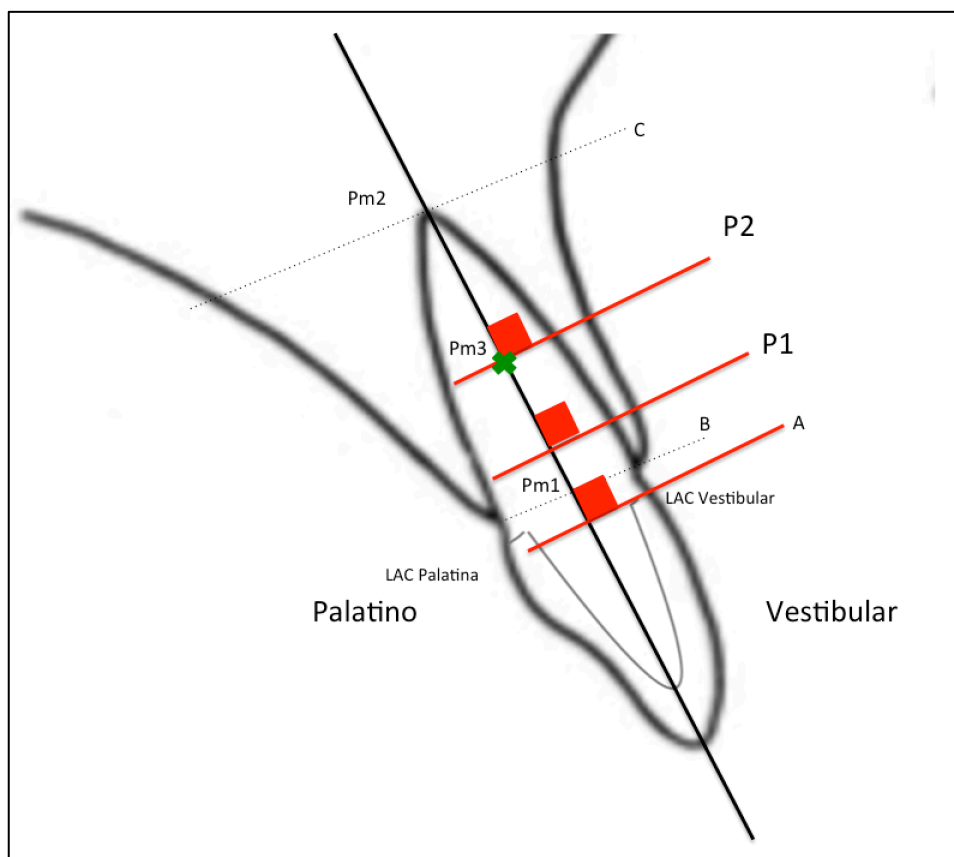


Figura 1 - Determinação de P1 e P2.

3.6. Medição da distância entre a crista óssea vestibular e a LAC

Foi realizada a medição entre o ponto mais coronal da crista óssea vestibular e a LAC, denominando-se esta distância de *Facial Crestal Distance (FCD)* (Figura 2) (60).

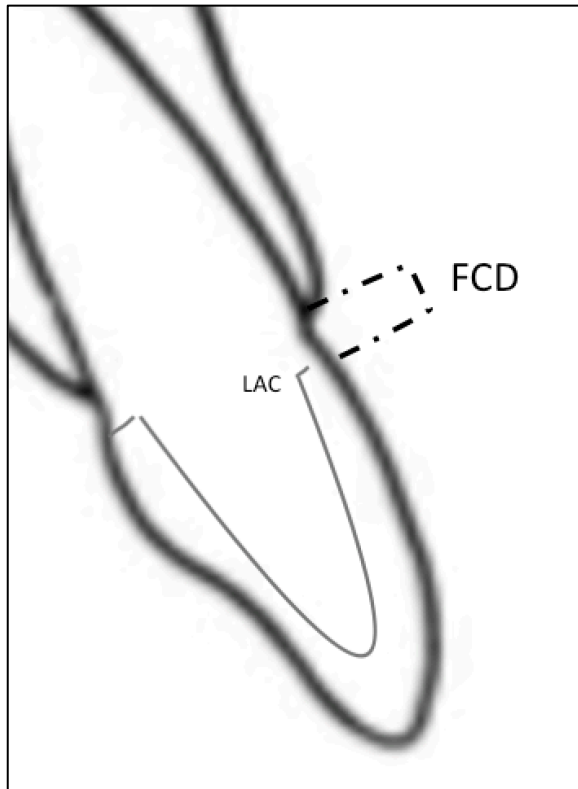


Figura 2 – Determinação de *FCD*

3.7. Medição do ângulo (*Ang*) entre longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar

Começou-se por determinar o longo eixo do dente (a) e em seguida marcou-se o eixo de inclinação do osso alveolar (b). Para determinar este eixo traçou-se uma linha que une a crista óssea vestibular e palatina e determinou-se o ponto médio desta linha. Depois paralelamente a esta linha traçou-se uma outra linha que intersecta o longo eixo do dente a 2mm apicais ao ápex da raiz. Esta linha vai intercepar o osso maxilar em vestibular e palatino e deve encontrar o ponto médio entre estes pontos (vestibular e palatino). O eixo de inclinação do osso alveolar será uma recta que passou nos dois pontos médios das duas linhas. Determinados os dois eixos mede-se em graus a angulação (*Ang*) entre eles (Figura 3) (60).

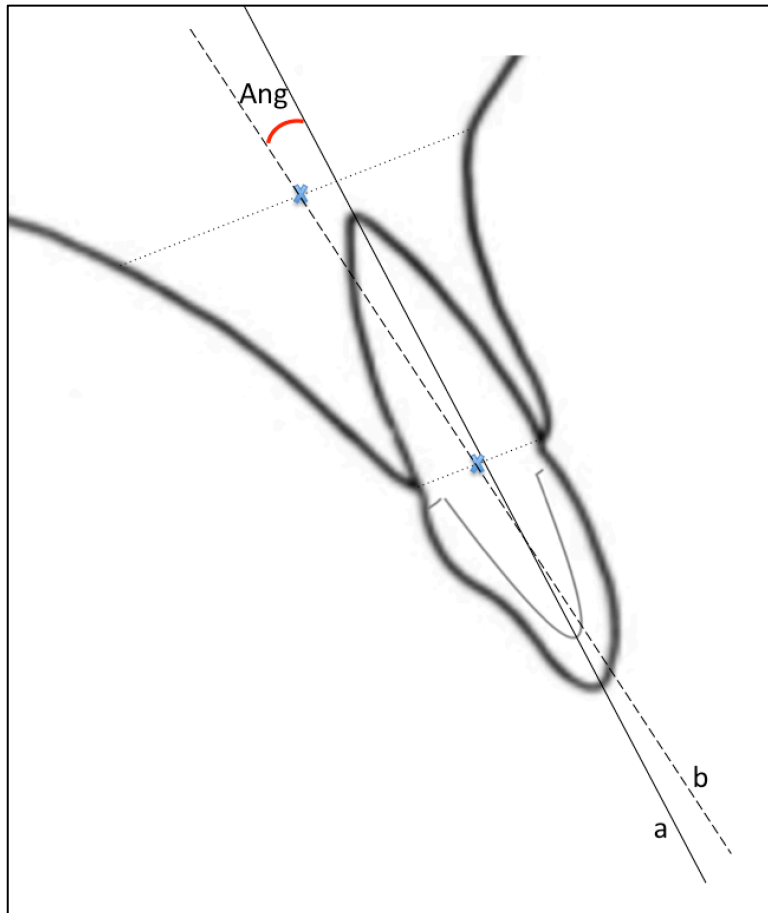


Figura 3 - Determinação do longo eixo do dente (a) e do eixo de inclinação do osso alveolar (b).

3.8. Análise Estatística

A análise estatística dos dados relativos ao estudo desenvolvido foi realizada através do programa informático *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* para *Windows*, versão 20.0. Inicialmente, com objetivo de descrever e caracterizar a amostra em estudo, foi realizada uma análise descritiva dos dados em função da natureza das variáveis em estudo. Recorreu-se às medidas estatísticas: frequências absolutas, frequências relativas, média, desvio padrão e quartis de forma a descrever as características.

Posteriormente, para realizar a inferência estatística necessária à investigação dos objetivos propostos recorreu-se à aplicação dos testes de

hipóteses paramétricos sempre que possível, uma vez que é necessário verificar previamente os pressupostos, pois caso estes não sejam verificados não é possível aplicar testes paramétricos e deve recorrer-se aos testes não paramétricos. Assim sendo, para comparação dos valores médios de duas amostras independentes o teste paramétrico indicado é o teste t , que pressupõe amostras de grande dimensão (mínimo 30 elementos) ou amostras de pequena dimensão provenientes de populações normais. Para testar a normalidade em amostras de dimensão inferior a 30 elementos recorre-se ao teste de Kolmogorov Smirnov. Caso seja possível aplicar o teste t , é, ainda, necessário averiguar a igualdade de variâncias entre amostras, através do teste de Levene, o que permite apurar se as amostras são provenientes da mesma população (quando é validada a condição de igualdade de variâncias). Na eventualidade da impossibilidade de aplicação do teste t recorre-se ao teste não paramétrico Mann-Whitney.

Para comparação de três ou mais amostras independentes recorre-se ao teste paramétrico ANOVA, cujos pressupostos são: a distribuição dos erros normalmente distribuídos com média nula, variância constante (homogeneidade das variâncias) e aleatórios. Caso não seja possível a aplicação do teste de ANOVA, recorre-se ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis que permite comparar três ou mais amostras independentes.

A fidedignidade de uma medida pretende observar se um instrumento de medida obtém sempre os mesmos resultados quando aplicado a alvos estruturalmente iguais, de forma a ser possível confiar no significado da medida e aferir, como estimativa, que a mesma é fiável. Ou seja, a fidedignidade da medida, observa se a mesma apresenta consistência. Para analisar a fidedignidade inter-observadores, foi utilizada a ferramenta estatística *Alfa* de Cronbach de forma a avaliar a consistência interna dos resultados entre os juízes num primeiro momento de avaliação e num segundo momento de avaliação e para cada variável. O *Alfa de Cronbach* estima o quão uniformemente os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1. Tende a subavaliar a fidedignidade total de uma medida, estimando de forma

conservadora a verdadeira fidedignidade. De um modo geral, o teste apresenta várias estimativas para os diferentes resultados: abaixo de 0.5 apresenta uma fidedignidade inaceitável; entre 0.5 e abaixo de 0.6 apresenta uma fidedignidade pobre; entre 0.6 e abaixo de 0.7 apresenta uma fidedignidade questionável; entre 0.7 e abaixo de 0.8 apresenta uma fidedignidade aceitável; entre 0.8 e abaixo de 0.9 apresenta uma boa fidedignidade; e de 0.9 a 1 apresenta uma excelente fidedignidade (81). Para analisar a fidedignidade intra-observadores, foi utilizado o ICC de forma a avaliar se existe concordância absoluta dos resultados do mesmo juiz em ambos os momentos. O ICC é uma das ferramentas estatísticas mais utilizadas para a mensuração da fidedignidade de medidas e é adequado para mensurar a homogeneidade entre duas ou mais medidas. É analisado como a proporção da variabilidade total atribuída a uma medida (82). Foi utilizado o modelo ICC Misto de duas vias (que visa avaliar cada alvo pelo mesmo conjunto de juízes independentes fixos) com o tipo Concordância absoluta (que implica que os resultados sejam exatos na sua correspondência, ou seja, absolutamente concordantes)(83). O ICC foi utilizado para observar se existe concordância dos resultados do mesmo juiz nos dois momentos e para cada variável. De um modo geral, o teste pode apresentar diferentes resultados: abaixo de 0.4 apresenta uma repetibilidade pobre; entre 0.4 e abaixo de 0.75 apresenta uma repetibilidade satisfatória; entre 0.75 até 1 apresenta uma repetibilidade excelente.

Os resultados que se seguem foram realizados numa primeira fase do estudo, sobre um conjunto de 173 observações.

Verificou-se que o coeficiente *Alpha de Cronbach* foi elevado, superior a 0,9, para a primeira e segunda recolha, confirmando uma alta fiabilidade inter-observadores (Tabela 1).

Tabela 1 - Fiabilidade inter-observadores nos dois momentos - Alfa de Cronbach

Momento	Espessura óssea P1	Espessura óssea P2	FCD	Ang
1º Momento	0,971	0,980	0,972	0,993
2º Momento	0,970	0,978	0,972	0,995

Os resultados para a fiabilidade intra-observadores para cada variável foram altos, como se verifica pela tabela seguinte (Tabela 2).

Tabela 2 - Fiabilidade intra-observadores - resultados do ICC e Alfa de Cronbach para cada item

Variável	Observador	Medidas	Correlação Intra-classe	Intervalo confiança 95%		Alfa de Cronbach
				Limite inferior	Limite superior	
Espessura óssea P1	Obs1	Singulares	0,996	0,932	0,999	0,999
		Médias	0,998	0,908	1,000	
	Obs2	Singulares	0,996	0,841	0,999	0,999
		Médias	0,998	0,914	1,000	
Espessura óssea P2	Obs1	Singulares	0,995	0,733	0,999	0,999
		Médias	0,997	0,846	0,999	
	Obs2	Singulares	0,995	0,791	0,999	0,999
		Médias	0,998	0,883	0,999	
FCD	Obs1	Singulares	0,999	0,943	1,000	0,999
		Médias	0,999	0,971	1,000	
	Obs2	Singulares	0,999	0,942	1,000	0,999
		Médias	0,999	0,970	1,000	
Ângulo	Obs1	Singulares	0,999	0,997	1,000	0,999
		Médias	0,999	0,999	1,000	
	Obs2	Singulares	0,999	0,998	1,000	0,999
		Médias	0,999	0,999	1,000	

IV – RESULTADOS

4. Resultados

4.1. Caracterização da amostra

O estudo incluiu 202 indivíduos, dos quais 45,5% (92) eram do sexo masculino e 54,5% (110) do sexo feminino. Os homens apresentaram idade média de 52,6 anos, com desvio padrão de 13,3 anos, e as mulheres idade média de 50,7 anos, com desvio padrão de 13,6 anos. Na Tabela 3 apresenta-se a caracterização dos indivíduos por sexo e faixa etária. Observa-se que 22,8% (46) tinham idade até 40 anos (17 homens e 29 mulheres); 24,8% (50) tinham idade entre os 41 e os 50 anos (igual número de homens e mulheres); 23,3% (47) tinham entre 51 e 60 anos (22 homens e 25 mulheres) e 29,2% (59) tinham mais de 60 anos, sendo 28 homens e 31 mulheres.

Tabela 3 – Caracterização dos indivíduos por sexo e faixa etária

Faixa etária	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	n(%linha) %coluna
Até 40 anos	17(37,0%) 18,5%	29(63,0%) 26,4%	46(100%) 22,8%
De 41 a 50 anos	25(50,0%) 27,2%	25(50,0%) 22,7%	50(100%) 24,8%
De 51 a 60 anos	22(46,8%) 23,9%	25(53,2%) 22,7%	47(100%) 23,3%
Mais de 60 anos	28(47,5%) 30,4%	31(52,5%) 28,2%	59(100%) 29,2%
Total	92(45,5%) 100%	110(54,5%) 100%	202(100%) 100%

Dos 202 indivíduos, foram analisados 1463 dentes, o que resultou numa média de 7,2 dentes por pessoa com desvio padrão de 3,5 dentes a partir do mínimo de 1 dente por indivíduo e máximo de 14 dentes por indivíduo.

Na Tabela 4 apresenta-se a caracterização dos dentes analisados. Observa-se que se destacam os dentes incisivos, 20,8%(304) dos dentes estudados eram incisivos central e 19,1% (280) eram incisivos lateral, seguem-se os caninos com 19,2% (281) das observações. Por outro lado, 10,7% (157) dos dentes estudados eram primeiro pré-molar; 8,3% (121) eram segundo pré-molar; 9,6% (140) dos dentes eram primeiro molar e os restantes 12,3% (180) eram segundo molar.

Tabela 4 – Caracterização dos dentes

Dente	n-frequência absoluta	% - frequência relativa
Incisivo central	304	20,8%
Incisivo lateral	280	19,1%
Caninos	281	19,2%
Primeiro pré-molar	157	10,7%
Segundo pré-molar	121	8,3%
Primeiro molar	140	9,6%
Segundo molar	180	12,3%
Total	1463	100%

4.2. Estudo por dente

Nesta secção apresentam-se os resultados do estudo atendendo a cada dente analisado. Na Tabela 5 destaca-se a elevada concordância entre os dois observadores nas variáveis em análise: espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang*, utilizando todas as observações de cada uma das variáveis.

Tabela 5 – Concordância entre observadores

Variável	Coefficiente <i>Alfa</i> de Cronbach entre observadores
Espessura Óssea P1	0,995**
Espessura Óssea P2	0,992**
<i>FCD</i>	0,978**
<i>Ang</i>	0,998**

** - significativo a 1%

Uma vez que se obteve uma excelente concordância entre os dois observadores considerou-se para cada variável em estudo a média entre os dois registos para essa variável.

Na Tabela 6 apresenta-se a caracterização descritiva das variáveis: espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang*. Observa-se que a espessura óssea P1 apresenta um valor médio de 0,6mm com desvio padrão de 0,6mm, o que se traduz numa elevada dispersão dos resultados. Verifica-se que 25% dos dentes analisados tinham espessura óssea de 0mm e que 50% dos dentes observados apresentaram espessura P1 de pelo menos 0,6mm. Para a espessura óssea P2 obteve-se média de 0,9mm, com desvio padrão de 0,5mm, 25% dos dentes analisados apresentou espessura P2 até 0,6mm e 50% tinha espessura P2 de pelo menos 0,8mm. A *FCD* foi em média de 3,6mm com desvio padrão de 1,2mm. Em 50% dos registos a *FCD* foi no máximo 3,5mm e 25% dos dentes analisados apresentou *FCD* de, pelo menos, 4,3mm. Relativamente ao *Ang*, este foi em média de 12,1° a partir do

mínimo de $-34,5^\circ$ e máximo de $55,1^\circ$. Metade dos dentes observados tinham no máximo ângulo de $12,9^\circ$ e 25% apresentou registo de pelo menos $17,8^\circ$.

Tabela 6 – Caraterização das variáveis

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	1º quartil	Mediana	3º quartil
Espessura Óssea P1	0,0	3,6	0,6	0,6	0,0	0,6	1,0
Espessura Óssea P2	0,0	4,5	0,9	0,5	0,6	0,8	1,2
FCD	0,0	17,2	3,6	1,2	2,9	3,5	4,3
Ang	-34,5	55,1	12,1	10,0	8,3	12,9	17,8

Devido ao tamanho da amostra foram definidas classes de valores para as variáveis: espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang* tal como foi realizado nos estudos semelhantes a este. Januário *et al* (2011), Zekry *et al* (2014), Wang *et al* (2014), Ghassemian *et al* (2012), Nowzari *et al* (2012) também realizaram uma distribuição dos valores obtidos para as variáveis que utilizaram, semelhantes a este estudo (11, 31, 53, 58, 60).

Na Tabela 7 apresenta-se a distribuição dos dentes pelas classes de valores consideradas para espessura óssea P1, verifica-se que 35,3%(517) dos dentes tinham espessura óssea de 0mm, 41,4% (605) dos dentes apresenta espessura P1 de pelo menos 0,1mm e inferior a 1mm e que 14,8%(217) tinham espessura P1 de pelo menos 1mm e inferior a 1,5mm.

Tabela 7 – Caraterização da distribuição dos dentes por espessura óssea P1

Espessura óssea P1	n-frequência absoluta	% - frequência relativa
0mm	517	35,3%
[0.1;1[	605	41,4%
[1;1.5[	217	14,8%
[1.5;2[	76	5,2%

[2;2.5[	37	2,5%
[2.5;3[	8	0,6%
>=3	3	0,2%
Total	1463	100%

Na Tabela 8 apresenta-se a distribuição dos dentes pelas classes de valores consideradas para espessura óssea P2, verifica-se que 63,5% (929) dos dentes apresenta espessura P2 de pelo menos 0,1mm e inferior a 1mm e que 22,8%(334) tinham espessura P2 de pelo menos 1mm e inferior a 1,5mm.

Tabela 8 – Caracterização da distribuição dos dentes por espessura óssea P2

Espessura óssea P2	n-frequência absoluta	% - frequência relativa
0mm	3	0,2%
[0.1;1[	929	63,5%
[1;1.5[	334	22,8%
[1.5;2[	115	7,9%
[2;2.5[	47	3,2%
[2.5;3[	19	1,3%
>=3	16	1,1%
Total	1463	100%

Relativamente à distribuição dos dentes pela *FCD*, Tabela 9, observa-se que a maioria, 61,2% (895) apresentaram resultado entre 3 a 5mm e 28,4% (416) dos dentes tinham *FCD* entre 1 a 3mm.

Tabela 9 – Caracterização da distribuição dos dentes por *FCD*

Espessura óssea P2	n-frequência absoluta	% - frequência relativa
<=1mm	11	0,8%
]1;3]	416	28,4%
]3;5]	895	61,2%

>5	141	9,6%
Total	1463	100%

Quando ao Ang, Tabela 10, observa-se que 6,8% (100) dos dentes apresentavam ângulo negativo; 26,32%(385) tinham ângulo com amplitude entre 0 a 10°; 51,5% (753) dos dentes apresentaram ângulo entre 10 a 20° e os restantes dentes tinham amplitude de ângulo superior a 20°.

Tabela 10 – Caracterização da distribuição dos dentes por Ang

Espessura óssea P2	n-frequência absoluta	% - frequência relativa
Inferior a 0°	100	6,8%
[0;10[	385	26,3%
[10;20[	753	51,5%
Superior a 20°	225	15,4%
Total	1463	100%

Pela aplicação do teste de ajustamento Kolmogorov-Smirnov (anexo 1) conclui-se que as variáveis em análise: espessura óssea P1 ($Z=7,842$; $p=0,000$); espessura óssea P2 ($Z=4,794$; $p=0,000$); ($Z=1,659$; $p=0,008$) e Ang ($Z=4,634$; $p=0,000$) não apresentam a um nível de significância de 5% distribuição normal. Assim sendo, foi necessário recorrer ao coeficiente de correlação de Spearman para medir o nível de intensidade linear existente entre as referidas variáveis. Verifica-se que a correlação entre a espessura óssea P1 e *FCD* é moderada e no sentido inverso, ou seja, quando a espessura P1 aumenta a *FCD* diminui e vice-versa. As restantes correlações são muito fracas, embora estatisticamente significativas, com exceção do coeficiente entre *FCD* e espessura óssea P2.

Tabela 11 – Correlação entre variáveis

	Espessura Óssea P1	Espessura Óssea P2	FCD	Ang
Espessura Óssea P1	1	0,285**	-0,727**	-0,079**
Espessura Óssea P2		1	-0,021	-0,138**
FCD			1	0,099**
Ang				1

** - significativo a 1%

Na Tabela 12 apresenta-se a caracterização das variáveis: espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang* para os diferentes tipos de dentes. Quanto à espessura óssea P1 observa-se que o valor médio mais elevado, $1,1\pm 0,9$ mm, ocorre no segundo molar; segue-se o segundo pré-molar com média de $0,84\pm 0,7$ mm. Por outro lado, os registos mais baixos aconteceram nos dentes caninos, média de $0,5\pm 0,5$ mm, e no primeiro pré-molar com média de $0,4\pm 0,5$ mm. De salientar que em todas as situações existe elevada dispersão dos resultados. Uma vez que os pressuposto do teste de ANOVA não foram verificados, (anexo 2) aplicou-se o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, concluindo-se que as diferenças observadas entre os tipos de dentes são estatisticamente significativas. Através das comparações múltiplas, Tabela 13, verifica-se que na espessura óssea P1 os resultados do primeiro pré-molar distinguem-se significativamente de todos os outros tipos de dentes, assim como os resultados dos dentes caninos, segundo pré-molar e segundo molar se distinguem de todos os outros.

Relativamente à perda óssea P2, observa-se que os valores são mais elevados que em espessura óssea P1. Destaca-se o segundo molar com valor médio mais elevado, $1,67\pm 0,8$ mm, segue-se o segundo pré-molar com média de $1,1\pm 0,5$ mm e o primeiro molar com média $0,9\pm 0,6$ mm. Os caninos apresentam o valor médio mais baixo, $0,8\pm 0,4$ mm. Pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, pois não se verificaram as condições para a realização do teste de ANOVA, concluiu-se que pelo menos um grupo de dentes apresentava resultados de espessura óssea P2 distinta. Através das

comparações múltiplas concluímos que as diferenças estatisticamente significativas ocorreram entre os caninos e incisivo central, primeiro e segundo pré-molar, primeiro e segundo molar. Assim como, entre os resultados do segundo pré-molar com incisivo central, primeiro pré-molar e primeiro molar. Verificou-se, ainda, que o segundo molar se distingue de todos os outros tipos de dentes no que trata à espessura óssea P2.

Quanto à *FCD*, verifica-se que os dentes do tipo primeiro pré-molar apresentam o valor médio mais elevado, $4,0 \pm 1,0$ mm, seguem-se os dentes caninos com média de $3,8 \pm 1,2$ mm. Os incisivos central e lateral apresentaram os valores mais baixos, $3,4 \pm 1,1$ mm e $3,4 \pm 1,6$ mm, respetivamente. Novamente, pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis conclui-se que pelo menos um tipo de dente apresenta resultados distintos na *FCD*. Atendendo às comparações múltiplas, Tabela 13, verifica-se que os resultados dos dentes primeiros pré-molares se distinguem significativamente de todos os outros, os resultados dos dentes dos incisivos centrais distinguem-se significativamente de todos os outros com exceção dos dentes incisivos laterais. Verifica-se, também, que os dentes incisivos laterais se distinguem dos caninos.

Relativamente ao Ang, observa-se que o valor médio mais elevado, $16,5^\circ \pm 7,2$, ocorreu nos dentes caninos, seguindo-se os incisivos laterais com média de $14,8^\circ \pm 6,5$. Os incisivos centrais e primeiros pré-molares apresentam resultados médios muito próximos, embora a dispersão dos primeiros pré-molares seja mais elevada. Os resultados mais baixos para o Ang ocorreram nos segundos molares, $6,5^\circ \pm 10,5$, e nos primeiros molares com média de $4,2^\circ \pm 12,7$. De salientar que a dispersão nesta variável é muito elevada nos primeiros e segundos pré-molares e nos primeiros e segundos molares. Pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, conclui-se que pelo menos um tipo de dentes apresenta resultados relativos ao ângulo distintos. Através da análise da Tabela 13, comparações múltiplas, conclui-se que as diferenças significativas ocorrem entre os dentes do tipo primeiro molar e todos os outros tipos com exceção do segundo molar. Os resultados

dos dentes caninos distinguem-se significativamente de todos os outros dentes com exceção do primeiro pré-molar.

Tabela 12 – Caracterização das variáveis em função do dente

Dente	Espessura Óssea P1		Espessura Óssea P2		FCD		Ang	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Incisivo central	0,6	0,4	0,8	0,3	3,4	1,2	12,7	5,4
Incisivo lateral	0,6	0,5	0,8	0,4	3,4	1,1	14,8	6,5
Caninos	0,5	0,5	0,8	0,4	3,8	1,2	16,5	7,2
Primeiro pré-molar	0,4	0,5	0,9	0,4	4,0	1,0	12,6	13,5
Segundo pré-molar	0,8	0,7	1,1	0,5	3,6	1,6	10,9	12,6
Primeiro molar	0,6	0,6	0,9	0,6	3,7	1,1	4,2	12,7
Segundo molar	1,1	0,9	1,7	0,8	3,5	1,0	6,5	10,5
Teste Kruskal-Wallis	ET=105,061; P=0,000		ET=233,667; P=0,000		ET=51,937; P=0,000		ET=250,413; P=0,000	

Tabela 13 – Comparações múltiplas entre grupos

	Incisivo lateral	Caninos	Primeiro pré-molar	Segundo pré-molar	Primeiro molar	Segundo molar
Incisivo central	<i>Diferenças significativas em Ang.</i>	<i>Diferenças significativas em todas as variáveis.</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, FCD e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1e FCD</i>	<i>Diferenças significativas em FCD e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e FCD</i>
Incisivo lateral		<i>Diferenças significativas em Espessura P1, FCD e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1e FCD</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1e P2</i>	<i>Diferenças significativas em Ang.</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e Ang</i>
Caninos			<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e FCD</i>	<i>Diferenças significativas em todas as variáveis.</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em todas as variáveis.</i>
Primeiro pré-molar				<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e FCD</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, FCD e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em todas as variáveis.</i>
Segundo pré-molar					<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e Ang</i>	<i>Diferenças significativas em Espessura P1, P2 e Ang</i>
Primeiro molar						<i>Diferenças significativas em Espessura P1 e P2</i>

Na Tabela 14 apresenta-se a caracterização do tipo de dente pela espessura óssea P1, observa-se que a maioria dos incisivos centrais, 58,2%(177) tinham espessura entre 0,1 a 1mm. Relativamente aos incisivos laterais, verifica-se que 29,6%(83) tinham espessura 0mm e 47,9%(134) tinham espessura entre 0,1 a 1mm. Quanto aos caninos, observa-se que 41,3%(116) tinham espessura 0mm e 43,8%(123) espessura entre 0,1 a 1mm. A maioria dos primeiros pré-molares, 54,8%(86), apresentaram espessura 0mm. Relativamente ao segundo pré-molar, observa-se que 29,8%(36) tinham espessura 0mm e 28,9%(35) espessura entre 0,1 a 1mm. Quanto aos primeiros molares, 37,9%(53) tinham espessura 0mm e 35,7%(50) espessura entre 0,1 e 1mm. Nos segundos molares, 30,0%(54) apresentaram espessura 0mm, 16,7%(30) espessura entre 0,1 a 1mm e 18,3%(33) espessura entre 1 a 1,5mm.

Tabela 14 – Caracterização do tipo de dente por espessura óssea P1

Espessura óssea P1	Tipo de dente							Total n(%linha) %coluna
	Incisivo central	Incisivo lateral	Caninos	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro molar	Segundo molar	
	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	
	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	
0mm	88(17,2%)	83(16,1%)	116(22,4%)	86(16,6%)	36(7,0%)	53(10,3%)	54(10,4%)	517(100%)
	29,3%	29,6%	41,3%	54,8%	29,8%	37,9%	30,0%	35,3%
[0,1;1[	177(29,3%)	134(22,1%)	123(20,3%)	56(9,3%)	35(5,8%)	50(8,3%)	30(5,0%)	605(100%)
	58,2%	47,9%	43,8%	35,7%	28,9%	35,7%	16,7%	41,4%
[1;1,5[	35(16,1%)	47(21,7%)	36(16,6%)	12(5,5%)	30(13,8%)	24(11,1%)	33(15,2%)	217(100%)
	11,5%	16,8%	12,8%	7,6%	24,8%	17,1%	18,3%	14,8%
[1,5;2[	3(3,9%)	12(15,8%)	5(6,6%)	3(3,9%)	13(17,1%)	8(10,5%)	32(42,1%)	76(100%)
	1,0%	4,3%	1,8%	1,9%	10,7%	5,7%	17,8%	5,2%
[2;2,5[	0(0,0%)	3(8,1%)	1(2,7%)	0(0,0%)	7(18,9%)	3(8,1%)	23(62,2%)	37(100%)
	0,0%	1,1%	0,4%	0,0%	5,8%	2,1%	12,8%	5,2%
[2,5;3[	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(12,5%)	7(87,5%)	8(100%)
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	3,9%	0,5%
>=3mm	0(0,0%)	1(33,3%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(33,3%)	1(33,3%)	3(100%)
	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,6%	0,2%
Total	304(20,8%)	280(19,1%)	281(19,2%)	157(10,7%)	121(8,3%)	140(9,6%)	180(12,3%)	1463(100%)
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Na Tabela 15 apresenta-se a distribuição do tipo de dente pela espessura óssea P2. Verifica-se que 70,1%(213) dos incisivos centrais; 72,9%(204) dos incisivos laterais; 75,8%(213) dos caninos; 67,5%(106) dos primeiros pré-molares; 48,8% (59) dos segundos pré-molares; 65,0%(91) dos primeiros molares e 23,9%(43) dos segundos molares apresentaram espessura óssea entre 0,1 a 1mm.

Tabela 15 – Caracterização do tipo de dente por espessura óssea P2

Espessura óssea P2	Tipo de dente							Total n(%linha) %coluna
	Incisivo central	Incisivo lateral	Caninos	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro molar	Segundo molar	
	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	
	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	
0mm	1(33,3%) 0,3%	0(0,0%) 0,0%	1(33,3%) 0,4%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	1(33,3%) 0,7%	0(0,0%) 0,0%	3(100%) 0,2%
[0,1;1[	213(22,9%) 70,1%	204(22,0%) 72,9%	213(22,9%) 75,8%	106(11,4%) 67,5%	59(6,4%) 48,8%	91(9,8%) 65,0%	43(4,6%) 23,9%	929(100%) 63,5%
[1;1,5[	77(23,1%) 25,3%	61(18,3%) 21,8%	52(15,6%) 18,5%	39(11,7%) 24,8%	37(11,1%) 30,6%	28(8,4%) 20,0%	40(12,0%) 22,2%	334(100%) 22,8%
[1,5;2[	12(10,4%) 3,9%	12(10,4%) 4,3%	14(12,2%) 5,0%	9(7,8%) 5,7%	18(15,7%) 14,9%	10(8,7%) 7,1%	40(34,8%) 22,2%	115(100%) 7,9%
[2;2,5[	1(2,1%) 0,3%	2(4,3%) 0,7%	1(2,1%) 0,4%	3(6,4%) 1,9%	7(14,9%) 5,8%	6(12,8%) 4,3%	23(62,2%) 12,8%	47(100%) 3,2%
[2,5;3[	0(0,0%) 0,0%	1(5,3%) 0,4%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	2(10,5%) 1,4%	7(87,5%) 3,9%	19(100%) 1,3%
>=3mm	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	0(0,0%) 0,0%	2(12,5%) 1,4%	1(33,3%) 0,6%	16(100%) 1,1%
Total	304(20,8%) 100%	280(19,1%) 100%	281(19,2%) 100%	157(10,7%) 100%	121(8,3%) 100%	140(9,6%) 100%	180(12,3%) 100%	1463(100%) 100%

Na Tabela 16 apresenta-se a distribuição do tipo de dente pela *FCD*. Verifica-se que 56,3%(171) dos incisivos centrais; 60,4%(169) dos incisivos laterais; 59,1%(110) dos caninos; 70,1%(110) dos primeiros pré-molares; 57,0% (69) dos segundos pré-molares; 69,3%(97) dos primeiros molares e 62,8%(113) dos segundos molares apresentaram *FCD* entre 3 a 5mm.

Tabela 16 – Caracterização do tipo de dente por *FCD*

<i>FCD</i>	Tipo de dente							Total n(%linha) %coluna
	Incisivo central	Incisivo lateral	Caninos	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro molar	Segundo molar	
	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	
	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	
<=1mm	5(45,5%)	4(36,4%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1(9,1%)	0(0,0%)	1(9,1%)	11(100%)
	1,6%	1,4%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%	0,8%
]1:3]	104(25,0%)	88(21,2%)	74(17,8%)	24(5,8%)	40(9,6%)	33(7,9%)	53(12,7%)	416(100%)
	34,2%	31,4%	26,3%	15,3%	33,1%	23,6%	29,4%	28,4%
]3:5]	171(19,1%)	169(18,9%)	166(18,5%)	110(12,3%)	69(7,7%)	97(10,8%)	113(12,6%)	895(100%)
	56,3%	60,4%	59,1%	70,1%	57,0%	69,3%	62,8%	61,2%
>5mm	24(17,0%)	19(13,5%)	41(29,1%)	23(16,3%)	11(7,8%)	10(7,1%)	13(9,2%)	141(100%)
	7,9%	6,8%	14,6%	14,6%	9,1%	7,1%	7,2%	9,6%
Total	304(20,8%)	280(19,1%)	281(19,2%)	157(10,7%)	121(8,3%)	140(9,6%)	180(12,3%)	1463(100%)
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Na Tabela 17 apresenta-se a distribuição do tipo de dente pelo Ang. Observa-se que 10,8%(17) dos primeiros pré-molares; 13,2%(16) dos segundos pré-molares; 23,6%(33) dos primeiros molares e 17,8%(32) dos segundos molares apresentaram ângulo com amplitude inferior a 0°. A amplitude entre 10 a 20° destaca-se nos incisivos centrais, 54,9%(167); nos incisivos laterais, 60%(168); nos caninos, 60,5%(170); nos primeiros pré-molares, 54,1%(85) e nos segundos pré-molares, 54,5%(66). Nos molares a distribuição da amplitude dos ângulos apresenta maior variabilidade.

Tabela 17 – Caracterização do tipo de dente por Ang

Tipo de dente								
Ang	Incisivo central	Incisivo lateral	Caninos	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro molar	Segundo molar	Total
	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)	n(%linha)
	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna	%coluna
<0°	0(0,0%)	0(0,0%)	2(2,0%)	17(17,0%)	16(16,0%)	33(33,0%)	32(32,0%)	100(100%)
	0,0%	0,0%	0,7%	10,8%	13,2%	23,6%	17,8%	6,8%
[0;10[	109(28,3%)	63(16,4%)	38(9,9%)	16(4,2%)	17(4,4%)	58(15,1%)	84(21,8%)	385(100%)
	35,9%	22,5%	13,5%	10,2%	14,0%	41,4%	46,7%	26,3%
[10;20[	167(22,2%)	168(22,3%)	170(22,6%)	85(11,3%)	66(8,8%)	40(5,3%)	57(7,6%)	753(100%)
	54,9%	60,0%	60,5%	54,1%	54,5%	28,6%	31,7%	51,5%
>=20°	28(12,4%)	49(21,8%)	71(31,6%)	39(17,3%)	22(9,8%)	9(4,0%)	7(3,1%)	225(100%)
	9,2%	17,5%	25,3%	24,8%	18,2%	6,4%	3,9%	15,4%
Total	304(20,8%)	280(19,1%)	281(19,2%)	157(10,7%)	121(8,3%)	140(9,6%)	180(12,3%)	1463(100%)
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

4.3. Estudo por indivíduo

Nesta secção apresentam-se os resultados obtidos para os indivíduos em estudo. Para cada indivíduo considerou-se a média dos registos que constavam na base de dados, ou seja, determinou-se o valor médio da espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang* a partir dos registos dos dentes de cada indivíduo.

Na Tabela 18 apresentam-se os resultados das variáveis relativamente ao sexo do indivíduo. Verifica-se que em espessura óssea P1 o valor médio mais elevado, $0,6 \pm 0,4$ mm, ocorre nas mulheres e nas restantes variáveis: espessura óssea P2, *FCD* e *Ang* entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do osso alveolar, os valores médios mais elevados ocorrem nos homens. Pela aplicação do teste paramétrico *t* para amostras independentes conclui-se que as diferenças observadas são estatisticamente significativas em espessura óssea P1, *FCD* e *Ang*.

Tabela 18 – Caracterização das variáveis em função do sexo do indivíduo

Sexo	Espessura Óssea P1		Espessura Óssea P2		<i>FCD</i>		<i>Ang</i>	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Masculino	0,5	0,4	1,0	0,3	4,0	0,9	13,0	5,2
Feminino	0,6	0,4	1,0	0,3	3,7	0,7	11,5	5,3
Teste t	ET=-2,659; P=0,008		ET=0,320; P=0,749		ET=2,651; P=0,009		ET=2,026; P=0,044	

Na Tabela 19 apresentam-se os resultados obtidos para as variáveis em estudo em função da faixa etária a que pertence o indivíduo. Quanto à espessura óssea P1 observa-se que esta apresenta o valor médio mais elevado, $0,7 \pm 0,3$, nos indivíduos com idade até 40 anos, e o valor médio mais baixo, $0,4 \pm 0,3$, nos indivíduos com mais de 60 anos. Observa-se que os valores médios desta variável diminuem com o aumento da idade. Pela aplicação do teste de ANOVA, os pressupostos foram verificados (anexo 3), conclui-se que pelo menos numa faixa etária os resultados foram estatisticamente significativos. Pela aplicação das comparações múltiplas conclui-se que as diferenças significativas aconteceram entre os indivíduos com idade até 40 anos e os indivíduos com mais de 60 anos.

Relativamente à espessura óssea P2, verifica-se que o valor médio mais elevado, $1,0 \pm 0,4$, ocorreu nos indivíduos com idade compreendida entre os 51 e os 60 anos e o valor médio mais baixo, $0,9 \pm 0,3$, nos indivíduos com idade entre os 41 e 50 anos. Pela aplicação do teste paramétrico ANOVA, conclui-se que as diferenças observadas não são estatisticamente significativas.

Quanto à *FCD* observa-se que os valores médios aumentam com o aumento da idade, assim sendo o valor médio mais elevado, $4,2 \pm 0,7$, ocorreu nos indivíduos com mais de 60 anos, e o valor médio mais baixo, $3,3 \pm 0,7$, nos indivíduos com idade até 40 anos. Através do teste de ANOVA conclui-se que existe pelo menos um grupo que apresenta resultados estatisticamente significativos. Pela aplicação das comparações múltiplas conclui-se que os resultados dos indivíduos com idade até 40 anos distinguem-se significativamente dos resultados dos indivíduos com idade entre 51 e 60 anos e dos indivíduos com mais de 60 anos. Os resultados dos indivíduos mais velhos são também estatisticamente distintos dos indivíduos com idade entre 41 e 50 anos.

Relativamente ao Ang, observa-se que em termos médios este aumenta com a idade, assim sendo o valor médio mais elevado, $13,9 \pm 6,4$, ocorre nos indivíduos com mais de 60 anos e o valor médio mais baixo, $10,6 \pm 3,6$, acontece nos indivíduos com idade até 40 anos. Pela aplicação do

teste ANOVA conclui-se que as diferenças observadas são estatisticamente significativas para pelo menos um dos grupos. Através das comparações múltiplas conclui-se que as diferenças significativas ocorrem entre os indivíduos com idade até 40 anos e os indivíduos com mais de 60 anos.

Tabela 19 – Caracterização das variáveis em função da faixa etária

Faixa etária	Espessura Óssea P1		Espessura Óssea P2		FCD		Ang	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Até 40 anos	0,7	0,3	1,0	0,2	3,3	0,7	10,6	3,6
De 41 a 50 anos	0,6	0,4	0,9	0,3	3,7	0,8	11,6	5,6
De 51 a 60 anos	0,6	0,5	1,0	0,4	3,9	0,9	12,4	4,4
Mais de 60 anos	0,4	0,3	0,9	0,3	4,2	0,7	13,9	6,3
Teste ANOVA	ET=4,772; P=0,003		ET=0,161; P=0,922		ET=9,788; P=0,000		ET=3,679; P=0,013	
Resultados comparações múltiplas	Diferenças significativas entre indivíduos com idade até 40 anos e indivíduos com mais de 60 anos				Diferenças significativas entre indivíduos com idade até 40 anos e indivíduos com idade entre 51 e 60 anos e mais de 60 anos; e entre indivíduos com idade entre 41 e 50 anos e indivíduos com mais de 60 anos		Diferenças significativas entre indivíduos com idade até 40 anos e indivíduos com mais de 60 anos	

V- DISCUSSÃO

5. Discussão

Neste estudo, observou-se um total de 202 exames TCFC com uma amostra de 1463 dentes (N=1463) que foi conseguida respeitando os critérios de inclusão propostos, adaptados também por outros estudos semelhantes (4, 11, 27, 29, 31, 50, 53, 54, 57, 58, 60, 84-87).

Os exames selecionados não foram realizados expressamente para este estudo. Foram realizados por outros motivos, como perdas dentárias, lesões ósseas, endodônticas, fraturas, entre outros motivos. Relativamente aos critérios de inclusão, foram apenas incluídos exames onde existia a presença na maxila de pelo menos um dente com presença obrigatória de um dente adjacente em mesial e distal. Desta forma, foi garantido que existia uma crista óssea normal sem ser afetada por outras exodontias. No caso de molares maxilares foi obrigatório que os dentes se encontrassem íntegros ao nível das raízes vestibulares de forma a tornar possível as medições. Outro critério importante foi a presença da LAC vestibular e palatina nos dentes, a qual serviu de referência para as medições, tendo sido somente utilizados exames com boa definição de imagem.

Os critérios de exclusão definidos incluíram: dentes com presença de patologia infecciosa, desdentados totais maxilares ou com menos de três dentes maxilares presentes, e dentes com deiscências associadas à tábua óssea vestibular respectiva.

Patologias como infeções ou lesões ósseas expansoras do osso alveolar obrigaram à exclusão destes dentes, porque constituem uma alteração patológica na anatomia do osso e não são por isso consideradas no estudo.

Num estudo de Schropp *et al* (2003) conclui-se que depois de uma exodontia a remodelação óssea que ocorre vai provocar, no dente adjacente à exodontia, uma recessão gengival de cerca de 1 mm (21). Assim, após a exodontia, a remodelação óssea afecta não só a crista alveolar do dente que sofreu a exodontia como também afeta as cristas ósseas imediatamente

adjacentes ao local da exodontia. A alteração óssea criada vai condicionar a anatomia da crista óssea vestibular dos dentes adjacentes ao local da exodontia e, por esta razão, dentes sem dentes adjacentes não foram selecionados. A presença de dentes adjacentes vai garantir a anatomia normal da crista óssea vestibular sem que exista a presença de deformações. Ou seja, a formação e presença do osso alveolar está sempre dependente da presença de cada dente (9). O tamanho e forma do osso alveolar dependerá da direção de erupção, da forma, do tamanho e posição de cada dente (88).

Algumas vezes existem deiscências, no qual o osso é inexistente na zona marginal da raiz, ou fenestrações onde ainda existe osso vestibular presente na zona coronal da raiz, mas não na zona apical da mesma. No entanto, estas situações acontecem quando a erupção é realizada fora da arcada dentária e é mais frequente nos dentes anteriores do que nos posteriores (9).

No presente estudo, não houve acesso à história clínica de cada doente, pelo que não foi possível excluir exames de pacientes especiais, tais como: pacientes com patologias sistêmicas, medicados com fármacos que tenham implicações a nível ósseo, pacientes fumadores ou que tenham sido sujeitos a tratamento ortodôntico. Os fumadores têm tendência a sofrer mais reabsorção óssea após a exodontia do que os não fumadores (9, 20, 31, 42) e o tratamento ortodôntico causa, pela alteração das posições dentárias, alterações na morfologia do osso alveolar (89).

Adicionalmente, não se realizou nenhum exame clínico aos pacientes e por esta razão não se sabe que tipo de oclusão está presente em cada caso. De acordo com os estudos de Stockfish *et al* (1995), Bills *et al* (2008), Chen *et al* (2009) e Guo *et al* (2011) sabe-se que a relação dento-esquelética e a presença de má-occlusão têm efeito no perfil do osso alveolar, nomeadamente, a protrusão bi-maxilar (53, 65, 90-92) .

O planeamento pré-operatório e a avaliação do risco na reabilitação com implantes inclui na maior parte das vezes uma análise radiográfica 3D. Atualmente, a TCFC é a tecnologia mais utilizada uma vez que fornece

melhor qualidade de imagem que a tomografia computadorizada convencional além de implicar menor exposição de radiação ao paciente. Permite, ainda, uma resolução muito aproximada ao tamanho real (52, 73, 93, 94).

Existem fatores que influenciam a qualidade da imagem obtida por TCFC como a dose de radiação efetiva, o número de projeção de imagens, o tamanho do *FOV*, duração do *scan* e o tamanho do *voxel* (73). Neste estudo os equipamentos utilizados foram o *Cranex 3X®* e o *Scanora 3X®* (Soredex Orion Corporation Ltd, Helsinquia, Finlândia). Sendo que, o tamanho dos *FOV's* utilizados foram respectivamente 8x8 cm e 8x10 cm e o *voxel* utilizado foi de 0,15 mm. Neste caso, um maior *FOV* vai produzir mais ruído na imagem e menor resolução espacial que dificulta o contraste das estruturas ósseas. Contudo, a diferença entre os dois *FOV's* não é relevante. O *voxel* é o volume formado pelo pixel e pela profundidade do corte e pode ter valores sub-milimétricos (0,4 mm a 0,1 mm). Neste estudo o tamanho do *voxel* utilizado (0,15 mm) representa um tamanho pequeno o que é conveniente para fazer medições mais precisas uma vez que a resolução será alta (52, 73, 95, 96).

Os exames de TCFC foram realizados entre janeiro e dezembro de 2017 na clínica imagiológica 3Dxi, em Lisboa. Os ficheiros *DICOM's* foram, posteriormente, analisados pelos dois observadores no mesmo computador com resolução de 1380x800 pixels recorrendo ao software *OnDemand-3D®* (Cybermed, Daejeon, Korea) (86). Os observadores realizaram as medições de forma independente para cada dente maxilar apenas uma vez durante um período de 5 meses.

Estas medições incluíram em cada dente: a medição da espessura da tábua óssea em duas localizações (P1 e P2), a medição da distância vertical entre a crista óssea vestibular e a LAC (*FCD*) e, por fim, a medição do ângulo entre o longo eixo do dente e o eixo de inclinação do respetivo osso alveolar (*Ang*) (53, 60).

O protocolo das quatro medições foi padronizado com o objetivo de ser reproduzível entre os dois observadores. Desta forma, garantiu-se uma

maior exatidão inter e intra-observadores na determinação de cada medida. Contudo, a escolha dos pontos de referência foi sempre sujeita à interpretação radiográfica e precisão de cada observador, este facto pode ter conduzido a uma menor exatidão das medições realizadas. Além disto, uma das desvantagens da TCFC é o facto de ainda ser difícil o contraste entre tecidos duros e tecidos moles o que pode ter contribuído para alguns erros de precisão (96).

Uma vez que este estudo implicou a realização de medições sujeitas à precisão de cada observador, foi necessária avaliar a consistência das medições efetuadas inter (Tabela 1) e intra observadores (Tabela 2). Assim, recorrendo ao *Alfa* de Cronbach concluiu-se que existiu uma elevada concordância entre os dois observadores para todas as variáveis estudadas ($> 0,9$). Para avaliar a concordância absoluta das medições efetuadas, para cada observador e para cada variável estudada, foi utilizado o *ICC*. Concluiu-se que a fiabilidade intra-observadores para cada variável foi, também, elevada.

Ao existir concordância intra e inter-observadores é possível constatar que o método utilizado para as medições é reproduzível com eficácia. Pela sua elevada reprodutibilidade permite que os resultados obtidos sejam mais fiáveis e precisos.

Uma vez que se obteve uma excelente concordância entre os dois observadores considerou-se para cada variável em estudo a média entre os dois registos para essa variável. Na tabela 6 apresenta-se a caracterização descritiva das variáveis: espessura óssea P1, espessura óssea P2, *FCD* e *Ang*.

O método utilizado para padronizar as medições é relativamente fácil e económico de realizar, no entanto tem como ponto negativo o tempo despendido.

Para seleccionar o corte a ser utilizado em cada dente determinou-se o ponto médio entre a distância observada entre a crista mesial e distal de cada dente ao nível do ponto ósseo mais coronal. Nesse ponto médio foi

selecionado o corte. No caso dos molares maxilares foi apenas tida em conta a raiz mesio-vestibular e foi tido em conta o ponto médio entre a crista óssea mesial e a furca da raiz do dente. Utilizou-se o corte coronal para proceder à escolha do ponto médio.

Mediu-se a espessura da tábua óssea vestibular em duas localizações, P1 e P2, com objetivo de analisar a espessura do osso em diferentes localizações apicais à coroa do dente que podem interferir na colocação de um implante imediato. Sendo que, a localização P1 é mais importante que a P2, na medida em que o osso da crista óssea suporta a margem gengival e dá a forma à apófise alveolar. Tornando-se, também, relevante a distância entre a LAC do dente e a crista óssea vestibular (*FCD*) por este motivo (53, 65, 86).

Finalmente, foi medido em cada dente o ângulo formado pelo longo eixo do dente e o eixo de inclinação do respetivo osso alveolar (*Ang*). Esta medida é importante uma vez que a angulação sagital do osso alveolar e a sua morfologia são importantes na determinação do plano de tratamento a adotar e na escolha do tamanho e inclinação do implante. Para que a prótese sobre o implante esteja bem posicionada tridimensionalmente o ideal será que a angulação do implante seja a mesma que a angulação do eixo do dente dentro do osso alveolar, exceto quando a posição original do dente não é, por si, favorável à reabilitação ideal. Este aspeto irá conduzir o clínico a adotar medidas adicionais para alcançar este objetivo, nomeadamente, com o recurso a técnicas de regeneração óssea (60, 62-64).

O estudo apresenta como limitação a precisão da TCFC quando comparada à medição direta da crista óssea. Alternativamente ao uso da TCFC, poderia ter-sido utilizado um espessómetro para a determinação da espessura da parede óssea vestibular. Com recurso ao espessómetro é possível medir diretamente a crista óssea, sendo uma medição mais precisa que a medição determinada através da TCFC. Após a exodontia pode recorrer-se a este método para averiguar a dimensão exata das dimensões da parede óssea vestibular e assim optar ou não pela colocação do implante imediato. Antes da exodontia, pode recorrer-se ao espessómetro para

determinar as dimensões vestibulo-palatinas/linguais e a distância méso distal do rebordo alveolar e, assim, escolher o implante mais adequado. Neste tipo de estudo, em particular, não é um método exequível porque só pode ser utilizado após a exodontia, o que não vai de encontro à metodologia proposta. Sendo por este motivo mais adequada o recurso à TCFC. Além de permitir a determinação de várias medições em várias localizações, a TCFC permite determinar a qualidade óssea presente, é, por isso, o método mais adequado e utilizado no planejamento de uma cirurgia de implantes (29, 56, 58, 97, 98).

Menezes *et al* (2016) avaliou a precisão, reprodutibilidade e acurácia das medidas realizadas na crista óssea alveolar com recurso à TCFC em imagens obtidas com diferentes resoluções. Avaliou exames com *voxel* de dimensão 0,2, 0,3 e 0,4 mm e as medições foram realizadas com craveira digital e com imagens de TCFC por dois observadores. Concluiu que, no geral, a precisão e reprodutibilidade das medições foi boa para os vários tamanhos de *voxel*. As imagens com *voxel* de 0,2 mm foram as que registaram menos erros intra-observador. As imagens de TCFC demonstraram boa acurácia para o *voxel* de 0,2 e 0,3 mm, mas para os incisivos mandibulares é necessária melhor resolução que um *voxel* de 0,4 mm (52).

No que concerne às fenestrações e deiscências, o estudo de Leung *et al* (2010) concluiu que quando um defeito não foi encontrado na TCFC, o mais provável é que ele não exista. Neste estudo, foi utilizado um *voxel* de 0,38 mm e obteve uma acurácia de 0,6 mm. Assim, mostrou que as medições realizadas com TCFC não foram tão precisas como as medições diretas em esqueletos (99). Mas, o *voxel* utilizado não foi aquele que permite avaliar com mais precisão as medidas sub-milimétricas (52, 73, 95, 96). Existem muitos falsos-positivos ao nível das fenestrações na maxila devido à densidade baixa do osso em comparação com a mandíbula e pela alta prevalência de raízes proeminentes na maxila. As raízes proeminentes influenciam a espessura do osso alveolar (100). Neste estudo, não foram avaliadas as deiscências, e os dentes que apresentavam estes defeitos foram excluídos.

No total, os 202 exames recolhidos resultaram numa amostra de 1463 dentes. Em cada exame foi possível, de acordo com os critérios de inclusão, medir em média $7,2 \pm 3,4$ dentes. Os dentes anteriores analisados foram 304 incisivos centrais, 280 incisivos laterais e 281 caninos. Os dentes posteriores analisados foram 157 primeiros pré-molares, 121 segundos pré-molares, 140 primeiros molares e os restantes 180 foram segundos molares. Conseguiu-se uma representatividade maior de dentes anteriores (incisivos centrais, incisivos laterais e caninos) que de dentes pré-molares ou molares.

De acordo com inúmeros estudos, existem diferenças morfológicas no osso alveolar entre os dentes anteriores e os dentes posteriores. Desta forma, este estudo analisou o osso alveolar de cada tipo de dente: incisivo central, incisivo lateral, canino, primeiro/segundo pré-molar e primeiro/segundo molar (9, 11, 16-19, 21, 24, 27, 33).

Os exames recolhidos pertenceram 45,5% ao sexo masculino e 54,4% ao sexo feminino. Conseguiu-se entre cada faixa etária a existência de homogeneidade entre o sexo feminino e masculino, o que traduz uma boa representatividade da amostra. A média da espessura óssea P1 foi significativamente maior nas mulheres ($0,628 \pm 0,388$ mm) comparativamente com os homens ($0,488 \pm 0,353$ mm) e os valores médios de *FCD* e *Ang* dos homens são significativamente superiores aos valores médios das mulheres (Tabela 18).

As idades apresentaram uma distribuição variada, onde se obtiveram desvios padrão elevados. Para o sexo feminino a idade média foi de $50,6 \pm 13,6$ anos e para o sexo masculino foi de $52,6 \pm 13,3$ anos. O elevado desvio padrão reflete a dispersão das idades. Este facto resulta na dificuldade de extrapolar os resultados para cada faixa etária, isto porque as dimensões ósseas estudadas podem estar dependentes da faixa etária de cada indivíduo.

Nos indivíduos com idade até 40 anos, observou-se uma maior espessura em P1 ($0,7 \pm 0,3$ mm) e a menor espessura foi observada em indivíduos com mais de 60 anos ($0,4 \pm 0,3$ mm). Foi constatado que com o

aumento da idade a espessura óssea em P1 diminui (tabela 17), mas o mesmo não se verificou para P2. Os resultados de Braut *et al* (2011) confirmam este pressuposto. Braut utilizou uma metodologia semelhante a este estudo: selecionou um corte sagital perpendicular à crista óssea e utilizou um ponto a 4 mm apical da LAC de cada dente anterior onde mediu, perpendicularmente ao longo eixo do dente, a espessura de osso vestibular presente (MP1). Posteriormente, selecionou outro ponto no meio da raiz do dente onde mediu, também, perpendicularmente ao longo eixo do dente, a espessura de osso vestibular presente (MP2). Braut observou uma tendência para a diminuição da espessura óssea com o aumento da idade, apenas com significância para a zona da crista óssea. Esta conclusão pode estar relacionada com o facto de que a zona da crista é a primeira zona afetada na presença de infeções crónicas ou periodontite (30, 60)

A Tabela 12 apresenta a caracterização das variáveis para os diferentes tipos de dentes. Começando pela localização P1 observa-se que os valores mais elevados de espessura pertencem aos dentes molares seguido dos dentes pré-molares. O valor médio mais elevado pertenceu aos segundos molares ($1,1\pm 0,9$ mm), de seguida, o segundo pré molar ($0,8\pm 0,7$). Por outro lado, os valores mais baixos pertenceram aos caninos ($0,5\pm 0,5$ mm) e aos primeiros pré-molares ($0,4\pm 0,5$ mm). Os incisivos centrais e laterais apresentaram também valores médios baixos em P1, $0,6\pm 0,4$ mm e $0,6\pm 0,5$ mm, respetivamente. Contudo, em todos os casos existiu uma grande dispersão de resultados como revelam os desvios-padrão. Esta dispersão pode estar relacionada com a baixa representação de dentes posteriores em comparação com a presença de dentes anteriores (Tabela 4).

Uma vez que os pressupostos do teste de ANOVA não foram verificados (anexo 2), aplicou-se o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, concluindo-se que as diferenças observadas entre os tipos de dentes são estatisticamente significativas.

Em P1, 76,7 % de todos os dentes analisados apresentaram espessuras menores que 1 mm, onde 35,3 % não apresentaram osso vestibular na localização P1. Ao avaliar estes valores por classes constata-se

que para P1, 517 dentes (35%) tinham 0 mm de espessura e 605 dentes (41,4%) tinham entre 0,1mm e 1mm. Os restantes apresentaram espessuras maiores ou iguais a 1mm.

Ao nível dos dentes anteriores constatou-se que a maior parte dos dentes apresenta uma espessura óssea vestibular muito fina (< 1 mm): 87,5% dos incisivos centrais, 77,5% dos incisivos laterais e 85,1% dos caninos. Nomeadamente, o osso é inexistente nesta localização em 29,3% dos incisivos centrais, 29,6% dos incisivos laterais e 41,3% dos caninos. Raramente, o osso encontrado foi maior ou igual a 1mm (incisivos centrais – 12,5%; incisivos laterais – 22,6%; caninos – 15%), tal como confirmam os estudos de Huyanh-Ba et al (2010), Nowzari et al (2010), Resendiz et al (2010), Braut et al (2010), Januário et al (2011) e Ghassemian et al (2012). Constatou-se que a espessura em P1 do primeiro pré-molar em 9,5% dos casos tem mais de 1 mm, o que representa uma percentagem baixa comparando com o segundo pré-molar (41,3%). O segundo molar é o dente que mais frequentemente apresentou espessura maior ou igual a 2 mm (12,8%) e 53% destes dentes apresentaram espessura maior ou igual a 1 mm em P1. O primeiro molar apresenta um comportamento diferente, cerca de 73,6% dos primeiros molares avaliados apresentou espessura óssea menor que 1 mm, aproximando-se do primeiro pré-molar (90,5%) e dos dentes anteriores (incisivos centrais – 87,5%; incisivos laterais – 77,5%; caninos – 85,1%). Isto pode ser explicado pelo facto de se ter realizado apenas a medição ao nível da raiz méso-vestibular do primeiro molar, uma vez que nesta região a espessura é mais fina que a região da raiz disto-vestibular (101).-Este resultado está de acordo com o estudo de Temple et al 2016, onde foi confirmado, que devido à menor espessura de osso vestibular da raiz mesio-vestibular em comparação com a disto-vestibular o primeiro – molar segue o padrão de um primeiro pré-molar no que respeita à espessura de osso vestibular. Temple investigou a espessura óssea vestibular nos dentes posteriores e mediu para cada raiz de cada molar maxilar a espessura óssea, concluiu, também, que o segundo molar não segue o mesmo padrão que o primeiro molar apresentando maior disponibilidade óssea (101).

A espessura óssea de P2 foi em média de $0,9 \pm 0,6$ mm, onde 25% dos dentes analisados tinham em média 0,6 mm de espessura e 50 % tinha espessura maior ou igual a 0,8.

Para o valor de P2, encontra-se que 63,5 % dos dentes (929) têm espessura entre 0,1 mm e 1mm e 22, 83% têm espessura entre 1mm (inclusive) e 1,5 mm. Os restantes apresentam espessuras maiores nesta localização. Estes valores permitem antecipar que na localização de P2 a espessura óssea vestibular será maior que na localização de P1.

A espessura de P2 obteve valores mais elevados que a espessura de P1. O que reflete que quanto mais nos aproximamos em direção apical maior espessura óssea vestibular se vai encontrar. O segundo molar apresentou valor médio mais elevado ($1,7 \pm 0,8$ mm), seguido do segundo pré-molar ($1,1 \pm 0,5$ mm) e do primeiro molar ($0,9 \pm 0,6$ mm). Os caninos, com média de $0,8 \pm 0,4$ mm apresentaram o valor mais baixo. Pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, pois não se verificaram as condições para o teste de ANOVA, concluiu-se que pelo menos um grupo de dentes apresentava resultados de espessura óssea P2 distinta. Através das comparações múltiplas concluímos que as diferenças estatisticamente significativas ocorreram entre os caninos e incisivo central, primeiro e segundo pré-molar, primeiro e segundo molar. Assim como, entre os resultados do segundo pré-molar com incisivo central, primeiro pré-molar e primeiro molar. Verificou-se ainda que o segundo molar se distingue de todos os outros tipos de dentes no que trata à espessura óssea P2. Foi mais frequente encontrar espessuras maiores que 0 mm e menores que 1mm (63,5 %) seguido de espessuras entre 1 e 1,5mm (22,8%). Verifica-se que 67,5% dos primeiros pré-molares têm espessura menor que 1 mm, onde 1,9 % tem 2 ou mais mm de espessura. Por outro lado, observa-se que o segundo pré-molar em 51,3% dos casos têm espessura maior que 1mm contra 32,4 % de primeiros pré-molares. Ou seja, observa-se uma diminuição da espessura óssea vestibular de P1 para P2, de coronal para apical, na região do primeiro pré-molar. Assim, a espessura óssea na região do segundo pré-molar parece ser mais consistente de coronal para apical e, por isso, mais constante que no primeiro

pré-molar o que vai de encontro aos resultados obtidos por Shen *et al* (2012)(84). Estes resultados confirmam que em direção apical a disponibilidade óssea nem sempre é maior o que representa uma dificuldade para a obtenção da estabilidade primária dos implantes e pode indicar a necessidade de emprego de técnicas de regeneração óssea prévias à colocação de implantes ou o uso de implantes de diâmetro mais estreito (<3,5 mm) (5, 6, 8, 33, 53, 54, 102-105).

Observou-se fenestração (P2 = 0mm) em apenas 3 tipos de dentes (incisivo central, canino e primeiro pré-molar), representando uma percentagem muito baixa (0,2%) quando comparado a outros estudos. Zekry *et al* (2013) encontrou uma percentagem de fenestrações nos dentes anteriores entre 9,9 e 51,6% e nos dentes posteriores entre 13,9 e 84,5%, contudo este estudo também incluiu dentes mandibulares. Também, Braut *et al* (2011) encontrou 58,8% de incisivos laterais com fenestração, mas, também, utilizou dentes mandibulares. A grande discrepância de resultados encontrada neste aspeto do estudo pode estar relacionada com a utilização de uma metodologia diferente e pelo uso de *voxel* diferente. Zekry verificou maior prevalência de fenestração a 5mm da crista alveolar e Braut realizou a medição a meio da raiz. O *voxel* utilizado por eles foi 0,4 mm e 0,126 mm, respetivamente. Além de que Braut avaliou apenas 498 dentes e Zekry avaliou 3618 dentes. São, portanto, estudos que seguiram metodologias diferentes (30, 53).

O objetivo de estudar a espessura óssea a nível mais apical do dente é investigar se a espessura da tábua óssea vestibular em direção apical pode ou não afetar a colocação imediata do implante. Ou seja, se existe ou não espessura suficiente de osso vestibular para a colocação do implante. No entanto, P1 é francamente mais importante que P2 uma vez que é a crista óssea que suporta a mucosa peri-implantar e que configura a morfologia da apófise alveolar (86).

Relativamente à *FCD*, os valores médios aumentaram com a idade, sendo que nos indivíduos com mais de 60 anos verificou-se uma distância maior ($4,150 \pm 0,719$ mm) entre a crista óssea e a LAC do que nos indivíduos

até 40 anos ($3,3332 \pm 0,688$), sendo uma diferença estatisticamente significativa. Este resultado é confirmado pelos estudos de Zekry *et al* (2014) e Wang *et al* (2014) (53, 60).

O valor médio obtido para a *FCD* foi de $3,6 \pm 1,2$ mm, onde em 50 % o máximo registado foi de 3,5 mm e 25% foi maior ou igual a 4,3 mm. Na minoria dos dentes observados esta distância é menor ou igual a 1mm (0,75%), 28,4% tem distância entre 1 mm e 3 mm e na maioria dos dentes a distância é maior que 3 e menor ou igual a 5 mm (61,18%). Este resultado não está de acordo com os estudos de Zekry *et al* (2014) e Wang *et al* (2014) onde reportam que o *FCD* variou no máximo até 4mm. Esta diferença prende-se com diferenças de metodologia, principalmente, ao nível dos critérios de inclusão e exclusão. Zekry excluiu todas as análises que apresentavam uma distância à LAC superior a 4 mm. Além disto, no estudo de Wang, as medições foram realizadas por apenas um observador com um *voxel* de 0,3mm que é menos preciso que o *voxel* utilizado por este estudo (0,15 mm) (53, 60). De igual forma, no estudos de Januário *et al* (2011) a *FCD* (entre 1 e 2mm) para os incisivos centrais foi muito diferente dos valores encontrados pelo nosso estudo. Os incisivos centrais em 64,2% dos casos e os caninos, na sua maioria (73,7%) obtiveram uma *FCD* maior que 3mm. Esta diferença pode ser explicada pela menor amostra que Januário utilizou e pelo *voxel* utilizado na TCFC (0,2 mm) diferente do *voxel* utilizado neste estudo (0,15 mm). Um maior *voxel* torna a precisão da medição menor. Também, a idade pode ter influenciado este resultado, o nosso estudo incluiu mais pessoas com mais de 40 anos (156 adultos) em comparação com o estudo de Januário (112 adultos), o que confirma que com o avanço da idade esta medida tende a aumentar (11, 53). Este evento é consequência da perda óssea fisiológica que ocorre ao longo da idade, como confirma, também, o estudo de Zecry *et al* (2013) e de Ghassemian *et al* (2012) (11, 31, 53).

A medição da *FCD* revelou que os primeiros pré-molares apresentaram em média o valor mais elevado ($4,0 \pm 1,0$ mm), seguidos dos caninos ($3,8 \pm 1,2$ mm). Os incisivos centrais ($3,4 \pm 1,1$ mm) e os incisivos laterais ($3,4 \pm 1,1$ mm) apresentaram distâncias mais pequenas. Novamente,

pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis conclui-se que pelo menos um tipo de dentes apresenta resultados distintos na *FCD*. Atendendo às comparações múltiplas, Tabela 13, verifica-se que os resultados dos primeiros pré-molares se distinguem significativamente de todos os outros, os resultados dos incisivos centrais distinguem-se significativamente de todos os outros com exceção dos incisivos laterais. Verifica-se, também, que os incisivos laterais se distinguem dos caninos.

Relativamente ao Ang, este foi em média de 12,1°. O valor negativo mínimo encontrado foi de -34,5 ° e no máximo positivo foi de 55,1°. Onde 50% dos dentes observados tinham no máximo 12,9° e 25% registou um ângulo maior ou igual a 17,8°. Detetou-se um ângulo negativo em 100 dentes e a maioria dos dentes apresentaram um ângulo entre 10° a 20° (51,5 %).

O Ang foi em média mais elevado para os dentes caninos (16,473°±7,206), seguindo-se os incisivos laterais (14,8°±6,5). Apesar da dispersão de resultados nos primeiros pré-molares ser elevada, os dentes incisivos centrais e primeiros pré-molares têm, em média, resultados muito semelhantes. Os ângulos mais baixos ocorreram nos segundos molares e primeiros molares, 6,5°±10,5 e 4,2°±12,7, respetivamente. De salientar que a dispersão nesta variável é muito elevada nos dentes primeiro e segundo pré-molar e no primeiro e segundo molar. Pela aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, conclui-se que pelo menos um tipo de dentes apresenta resultados relativos ao ângulo distintos. Através da análise da Tabela 13, comparações múltiplas, conclui-se que as diferenças significativas ocorrem entre os dentes do tipo primeiro molar e todos os outros tipos com exceção do segundo molar. Os resultados dos dentes caninos distinguem-se significativamente de todos os outros dentes com exceção do primeiro pré-molar.

Globalmente, 66,9% dos dentes avaliados obtiveram um Ang maior ou igual a 10°, 15,4% obteve um ângulo maior ou igual a 20° e 33,1% obteve um ângulo menor que 10°. Foram encontrados ângulos negativos 10,8%(17) dos primeiros pré-molares; 13,2%(16) dos segundos pré-molares; 23,6%(33) dos primeiros molares e 17,8%(32) dos segundos molares. Ou seja, a inclinação

do eixo destes dentes era vestibularizada. Os dentes posteriores apresentaram mais frequentemente ângulos negativos (Primeiro Pré-molar – 10,8%; Segundo Pré-molar – 13,2%; Primeiro molar – 23,6%; Segundo molar – 17,8%). Tanto para o primeiro e segundo molar foi mais frequente encontrar um ângulo entre 10° e 20° (10,2% e 14% respetivamente).

Em relação aos dentes anteriores, observou-se que o Ang oscilou, mais frequentemente, entre 10° e 20°, (incisivo central – 54,9%; incisivo lateral – 60%; canino – 60,5%. Este resultado está de acordo com o estudo de Wang *et al* 2014, onde em mais de 40% dos dentes anteriores existia um ângulo entre 10° e 20°. Esta angulação corresponde ao nível II da classificação de Lau, onde 45% dos dentes anteriores maxilares possibilitam a colocação de implantes imediatos, mesmo com grau dificuldade acrescido. Foi menos frequente, ocorrer um Ang menor que 10° positivos nos dentes anteriores maxilares (incisivos centrais – 35,9%; incisivo lateral – 22,5%; canino – 13,5%). Neste grupo de dentes é relativamente fácil a inserção do implante, sendo que esta pode seguir a mesma inclinação do dente desviando-se ligeiramente para palatino de forma a garantir mais espessura óssea e estabilidade primária. Também, no estudo de Wang *et al* (2014) foi menos frequente a existência de um ângulo menor que 10° (10%) (60, 106).

Pela aplicação do teste de ajustamento Kolmogorov-Smirnov (anexo 1), conclui-se que as variáveis em análise: espessura óssea P1 ($Z=7,842$; $p=0,000$); espessura óssea P2 ($Z=4,794$; $p=0,000$); LAC ($Z=1,659$; $p=0,008$) e ângulo ($Z=4,634$; $p=0,000$) não são a um nível de significância de 5% aproximadamente descritas por distribuições normais. Assim sendo, foi necessário recorrer ao coeficiente de correlação de Spearman (Tabela 11) para medir o nível de intensidade linear existente entre as referidas variáveis. Verifica-se que a correlação entre a espessura óssea P1 e LAC é moderada e no sentido inverso, ou seja, quando a espessura P1 aumenta a *FCD* diminui e vice-versa. As restantes correlações são muito fracas, embora estatisticamente significativas, com exceção do coeficiente entre *FCD* e espessura óssea P2. Ou seja, uma maior disponibilidade óssea ao nível da espessura no aspeto mais coronal do osso alveolar pode estar relacionada

com uma menor distância entre a crista óssea e a LAC. Logicamente, uma parede óssea vestibular espessa será mais estável ao longo do tempo que uma parede óssea vestibular fina e, por isso menor reabsorção apresentará ao nível coronal (27). Contudo, não foi encontrada literatura que suporte a correlação obtida entre *FCD* e P1.

Existem na literatura inúmeros estudos [Januário *et al* (2011), Braut *et al* (2011), Ghassemian *et al* (2011), Nowzari *et al* (2012) e Vera *et al* (2012), Resendiz *et al* (2010), Wang *et al* (2014), Zekry *et al* (2014), Shen *et al* (2012)] que avaliaram as dimensões da tábua óssea dos dentes anteriores (incluindo pré-molares) através de TCFC. Contudo, os estudos que se focam, também, nos dentes molares são mais escassos [Zecry *et al* (2014) e Temple *et al* (2016)]. Não havendo muitos estudos que incluam os dentes molares, torna-se difícil a comparação dos nossos resultados com outros estudos. De fato, a zona anterior é mais estudada, pois é a zona onde a estética é mais exigente e também a zona mais difícil de tratar, dependendo da disponibilidade óssea. Mas, também, nas zonas posteriores nem sempre se encontra a disponibilidade óssea ideal, ainda mais em termos de altura óssea em relação ao seio maxilar. Torna-se, então, importante a utilização de técnicas de regeneração óssea vertical e horizontal. Na impossibilidade de empregar estas técnicas, os implantes curtos e os implantes estreitos ganham cada vez mais destaque (11, 30, 31, 53, 58-60, 84, 101, 107).

A reunião de Consenso de 2013 da *International Team for Implantology (ITI)* redigido por Morton *et al* (2013) define os requisitos para garantir o sucesso a longo prazo do implante que podem prevenir complicações nas zonas estéticas como recessão e deficiências associadas aos tecidos peri-implantares. Esses requisitos compreendem paredes ósseas alveolares intactas, mínimo de 1 mm de espessura na tábua óssea vestibular, biótipo gengival espesso, ausência de infecção localizada e, por último, disponibilidade óssea apical e palatina no osso alveolar que promova estabilidade primária. Ainda, é mandatário a realização de um exame de TCFC (105).

No entanto, a experiência do operador também é um fator importante. Assumindo 1mm como valor mínimo, convém referir que o mais seguro será sempre a presença de 2 mm de espessura e o cumprimento do protocolo de preparação do leito implantar, porque permitirá, não somente, uma estética imediata mas a sua manutenção a médio e longo prazo (7, 108, 109). Os resultados encontrados neste estudo, revelam que essa espessura ocorre raramente. Foi encontrada uma espessura óssea entre 2 mm e 2,5 mm apenas em 8,1% dos incisivos laterais, 2,7 % dos caninos e 8,1% dos primeiros molares. Sendo que, esta espessura foi mais frequente nos segundos pré-molares (18,9 %) e segundos molares (62,2 %). A presença de 2mm de espessura foi inexistente nos incisivos centrais e primeiros pré-molares. Estes resultados estão de acordo com outros estudos que recorreram a medições de imagens de TCFC como o estudo de Nowzari *et al* (2010), Resendiz *et al* (2010), Braut *et al* (2010), Januário *et al* (2011) e Ghassemian *et al* (2012) (11, 30, 31, 58, 59).

No estudo de Zekry *et al* (2013) também foi encontrada a presença rara de 2mm de espessura na tábua óssea vestibular (0,6 – 1,8 % para dentes anteriores, 0,7-30,8% para posteriores) e a 5 mm apicais foram encontradas espessuras mínimas nos dentes anteriores, o que suporta, também os resultados deste estudo. Contudo, foi um estudo que envolveu dentes maxilares e mandibulares e além disso foi usado um voxel de 0,4 mm, o que se traduz em resultados menos precisos (53).

Para um resultado estético adequado, com ou sem descolamento de retalho o implante deve ser colocado na posição tridimensional correta. Do ponto de vista mesio-distal, a preparação do leito implantar deve afastar-se 1,5 mm das superfícies ósseas próximas aos dentes adjacentes, denominando-se esta zona, “zona de perigo”. Na posição oclusal, o ombro do implante deve ser posicionado com 1mm de distância para palatino do ponto de emergência dos dentes adjacentes. A “zona de perigo”, será quando o implante está demasiado vestibularizado, o que pode causar reabsorção do osso vestibular com conseqüente recessão da mucosa peri-implantária. A segunda “zona de perigo” está localizada quando o implante é colocado

demasiado palatino porque vai requerer uma coroa com anatomia pouco favorável estética e funcionalmente. Por último, em direção apico-coronal o implante deve ser posicionado cerca de 1 mm apical à LAC dos dentes adjacentes nos pacientes sem recessão gengival. Aqui, a “zona de perigo” será se o implante é colocado demasiado apical exigindo mais torque ou posicionando-se demasiado coronal, resultando na exposição do colo do implante (110). Respeitando a posição tridimensional acima descrita, no caso de um implante imediato, deve ser deixado um espaço de 2 mm entre a superfície da plataforma do implante e a superfície interna do osso alveolar para compensar a reabsorção óssea que ocorre, inevitavelmente, após a exodontia. Este espaço deve ser preenchido com um material de substituição óssea (105).

O presente estudo indicou que 76,7 % de todos os dentes analisados apresentaram espessuras menores que 1mm, onde 35,3 % não apresentaram osso vestibular na localização P1. Logo, na maioria dos casos não existe espessura óssea suficiente que permita a correta colocação do implante de uma forma imediata, incluindo nos dentes posteriores. Assim sendo, estes casos não satisfazem os requisitos para uma colocação imediata de implante. Os resultados obtidos estão em concordância com o estudo de Januário *et al* (2011), onde foi investigada a espessura óssea vestibular dos dentes anteriores. Cerca de 85% das localizações apresentaram espessura menor que 1mm e 40% a 60% dos dentes avaliados apresentou menos de 0,5 mm de espessura óssea. Neste estudo, foram incluídos 250 exames de TCFC com presença de dentes maxilares anteriores (11).

Portanto, independentemente da espessura observada em P2 o mais importante, será sempre a espessura encontrada ao nível da crista óssea (P1) e se existem ou não condições para a correta colocação do implante de acordo com as normas acima referidas. Não estando presentes as condições acima referidas, as técnicas de regeneração prévias à colocação de implante assumem um papel importante. Ou, em alternativa, pode recorrer-se ao uso de implantes estreitos e evitar procedimentos de regeneração mais invasivos

e morosos, mesmo nas zonas posteriores da maxila. Sendo que, são opções discutíveis e deve analisar-se individualmente cada caso (102, 104).

VI - CONCLUSÃO

6. Conclusão

Da análise dos resultados pode-se concluir que:

- raramente se encontra uma espessura óssea maior que 1mm nos dentes anteriores, primeiros pré-molares e primeiros molares.
- o tipo de dente e a sua localização na arcada influenciam a espessura óssea vestibular disponível para a colocação de implante.
- a espessura óssea vestibular aumenta de coronal para apical, à exceção do primeiro pré-molar.
- não se encontra, com grande frequência a espessura adequada para a colocação imediata de um implante e que, por isso, é frequente a necessidade de recurso a técnicas de regeneração óssea para aumento do contorno ósseo ou a utilização de implantes estreitos.

VII – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. Referências Bibliográficas

1. Buser D, Chappuis V, Belser U, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: When immediate, when early, when late? *Periodontol* 2000. 2017;73:84-102.
2. Araujo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 2005;32(2):212-218.
3. Cardaropoli G, Araujo M, Hayacibara R, Sukekava F, Lindhe J. Healing of extraction sockets and surgically produced - augmented and non-augmented - defects in the alveolar ridge: An experimental study in the dog. *Journal of clinical periodontology*. 2005;32(5):435-440.
4. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte LP, Buser D. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *J Dent Res*. 2013;92(12 Suppl):195-201.
5. Cooper LF. Objective criteria: guiding and evaluating dental implant esthetics. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2008;20(3):195-205.
6. Buser D, Martin W, Belser U. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *The internacional Journal of Oral and Maxillofacial implants*. 2004;19(Supplement):43-61.
7. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2005;25(2):113-119.
8. Chappuis V, Araújo M, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontology* 2000. 2017;73:73-83.
9. Lang NP, Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6 ed. United Kingdom: Wiley Blackwell; 2015.
10. Schroeder HE. *The Periodontium* 1986.
11. Januario AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araujo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clinical oral implants research*. 2011;22(10):1168-1171.

12. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *Journal of periodontology*. 1992;63:995-996.
13. Cho HS, Jang HS, Kim DK, Park JC, Kim HJ, Choi SH, et al. The effects of interproximal distance between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest. *Journal of periodontology*. 2006;77(10):1651-1657.
14. Ritchey B, Orban B. The crests of the interdental alveolar septa. . *Journal of periodontology*. 1953:75 - 87.
15. Araujo MG, Silva CO, Misawa M, Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontol 2000*. 2015;68:122-134.
16. Araujo MG, da Silva JC, de Mendonca AF, Lindhe J. Ridge alterations following grafting of fresh extraction sockets in man. A randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2014;26(4):407-412.
17. Araujo MG, Lindhe J. Ridge preservation with the use of Bio-Oss collagen: A 6-month study in the dog. *Clinical oral implants research*. 2009;20(5):433-440.
18. Araujo MG, Lindhe J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: an experimental study in the dog. *Clinical oral implants research*. 2009;20(6):545-549.
19. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Stappert CF, Stein JM, Hurzeler MB. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *Journal of clinical periodontology*. 2008;35(10):906-913.
20. Saldanha JB, Casati MZ, Neto FH, Sallum EA, Nociti FH, Jr. Smoking may affect the alveolar process dimensions and radiographic bone density in maxillary extraction sites: a prospective study in humans. *Journal of oral and maxillofacial surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2006;64(9):1359-1365.
21. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003;23(4):320-328.
22. Rodd HD, Malhotra R, O'Brien CH, Elcock C, Davidson LE, North S. Change in supporting tissue following loss of a permanent maxillary incisor in children. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*. 2007;23(6):328-332.

23. Wang RE, Lang NP. Ridge preservation after tooth extraction. *Clinical oral implants research*. 2012;23 Suppl 6:147-156.
24. Barone A, Ricci M, Tonelli P, Santini S, Covani U. Tissue changes of extraction sockets in humans: a comparison of spontaneous healing vs. ridge preservation with secondary soft tissue healing. *Clinical oral implants research*. 2013;24(11):1231-1237.
25. Barone A, Aldini NN, Fini M, Giardino R, Calvo Guirado JL, Covani U. Xenograft versus extraction alone for ridge preservation after tooth removal: a clinical and histomorphometric study. *Journal of periodontology*. 2008;79(8):1370-1377.
26. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction site: an experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2003;30:809-818.
27. Tomasi C, Sanz M, Cecchinato D, Pjetursson B, Ferrus J, Lang NP, et al. Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. *Clinical oral implants research*. 2010;21(1):30-36.
28. Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Pjetursson EB, Lang NP, Lindhe J. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clinical oral implants research*. 2010;21(1):13-21.
29. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, et al. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clinical oral implants research*. 2010;21(1):37-42.
30. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall—A retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2011;31(2):125-131.
31. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, Verdugo F, Pirroni T, D'Addona A. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *Journal of periodontology*. 2012;83(2):187-197.
32. Fickl S, Schneider D, Zuhr O, Hinze M, Ender A, Jung RE, et al. Dimensional changes of the ridge contour after socket preservation and buccal overbuilding: an animal study. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(5):442-448.
33. Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: a systematic review. *Clinical oral implants research*. 2011;22(8):779-788.

34. Morjaria KR, Wilson R, Palmer RM. Bone healing after tooth extraction with or without an intervention: a systematic review of randomized controlled trials. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014;16(1):1-20.
35. Kerr EN, Mealey BL, Noujeim ME, Lasho DJ, Nummikoski PV, Mellonig JT. The effect of ultrasound on bone dimensional changes following extraction: a pilot study. *Journal of periodontology*. 2008;79(2):283-290.
36. Daftari TK, Whitesides TE, Heller JG, Goodrich AC, McCarey BE, Hutton WC. Nicotine on the revascularization of bone graft. An experimental study in rabbits. *Spine*. 1994;19:904-911.
37. Hollinger JO, Schmitt JM, Hwang K, Soley-mani P, Buck D. Impact of nicotine on bone healing. *J Biomed Mater Res*. 1999;45:294-301.
38. Theiss SM, Boden SD, Hair G, Titus L, Morone MA, Ugbo J. The effect of nicotine on gene expression during spine fusion. *Spine*. 2000;25:2588-2594.
39. Darby I, Chen S, De Poi R. Ridge preservation: what is it and when should it be considered. *Aust Dent J*. 2008;53(1):11-21.
40. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(12):1048-1058.
41. Abraham S, Deepak KT, Ambili R, Preeja C, Archana V. Gingival biotype and its clinical significance – A review. *Saudi J Dent Res*. 2014;5(1):3-7.
42. Cosyn J, Cleymaet R, De Bruyn H. Predictors of alveolar process remodeling following ridge preservation in high-risk patient. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014:1-8.
43. Zweers J, Thomas RZ, Slot DE, Weisgold AS, Van der Weijden FG. Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*. 2014;41(10):958-971.
44. Fu JH, Yeh CY, Chan HL, Tatarakis N, Leong DJ, Wang HL. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *Journal of periodontology*. 2010;81(4):569-574.
45. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clinical oral implants research*. 2012;23:1-21.

46. Misawa M, Lindhe J, Araujo MG. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. *Clinical oral implants research*. 2016;27(7):884-889.
47. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, Archivio D, Placido G, Tumini V, et al. Immediate Implantation in Fresh Extraction Sockets. A controlled clinical and histological study in man. *Periodontol*. 2001;72(11):1560-1571.
48. Araujo MG, Sukekava F, Wennstrom JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clinical oral implants research*. 2006;17(6):615-624.
49. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clinical oral implants research*. 2006;17(6):606-614.
50. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *Journal of clinical periodontology*. 2004;31(10):820-828.
51. Arief EM, Ngee TT, Hassan A, Shaari R, Alam MK, Daud F. Cone Beam Computed Tomographic (CBCT) evaluation of maxillary anterior alveolar bone. *International Medical Journal*. 2013;20(3):326-328.
52. Menezes CC, Janson G, da Silveira Massaro C, Cambiaghi L, Garib DG. Precision, reproducibility, and accuracy of bone crest level measurements of CBCT cross sections using different resolutions. *Angle Orthod*. 2016;86(4):535-542.
53. Zekry A, Wang R, Chau AC, Lang NP. Facial alveolar bone wall width - a cone-beam computed tomography study in Asians. *Clinical oral implants research*. 2014;25(2):194-206.
54. Zhou Z, Chen W, Shen M, Sun C, Li J, Chen N. Cone beam computed tomographic analyses of alveolar bone anatomy at the maxillary anterior region in Chinese adults. *J Biomed Res*. 2014;28(6):498-505.
55. Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, et al. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;140(5):734-744.
56. Cook VC, Timock AM, Crowe JJ, Wang M, Covell DA, Jr. Accuracy of alveolar bone measurements from cone beam computed tomography acquired using varying settings. *Orthod Craniofac Res*. 2015;18 Suppl 1:127-136.

57. Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D. Thickness of the Anterior Maxillary Facial Bone Wall - A Retrospective Radiographic Study Using Cone Beam Computed Tomography. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2011;31(2):125-131.
58. Nowzari H, Molayem S, Chiu CH, Rich SK. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine prevalence of facial alveolar bone width ≥ 2 mm. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(4):595-602.
59. Resendiz C. Evaluation of facial alveolar bone dimension of maxillary anterior and premolar teeth. *Faculty of Dentistry, University of North Carolina, Chapel Hill*. 2010;1:1-13.
60. 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):1123-1129.
61. Kan J, Runggcharasaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang H, Testori T. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontology 2000*. 2018;0:1-16.
62. Kan JY, Roe P, Rungcharassaeng K, Patel R, Waki T, Lozada JL, et al. 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):873-876.
63. Xu D, Wang Z, Sun L, Lin Z, Wan L, Li Y, et al. Classification of the Root Position of the Maxillary Central Incisors and its Clinical Significance in Immediate Implant Placement. *Implant Dent*. 2016;25(4):520-524.
64. Kim JH, Lee JG, Han DH, Kim HJ. Morphometric analysis of the anterior region of the maxillary bone for immediate implant placement using micro-CT. *Clin Anat*. 2011;24(4):462-468.
65. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2009;24(suppl.):186-217.
66. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Bolz W, Huerzeler M. Tissue alterations after tooth extraction with and without surgical trauma: a volumetric study in the beagle dog. *Journal of clinical periodontology*. 2008;35(4):356-363.

67. Buser D, Chen ST, Weber HP, Belser U. Early Implant Placement Following Single-Tooth Extraction in the Esthetic Zone: Biologic Rationale and Surgical Procedures. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2008;28(5):441-451.
68. Muska E, Walter C, Knight A, Taneja P, Bulsara Y, Hahn M, et al. Atraumatic vertical tooth extraction: a proof of principle clinical study of a novel system. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2013;116(5):303-310.
69. Chiapasco M, Casentini P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided. *Periodontology 2000*. 2018;0:1-28.
70. Milinkovic I, Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2014;43(5):606-625.
71. Sanz M, Donos N, Alcoforado G, Balmer M, Gurzawska K, Mardas N, et al. Therapeutic concepts and methods for improving dental implant outcomes. Summary and consensus statements. The 4th EAO Consensus Conference 2015. *Clinical oral implants research*. 2015;26 Suppl 11:202-206.
72. Menezes C, Janson G, Massaro C, Cambiaghi L, Garib D. Reproducibility of bone plate thickness measurements with cone-beam computed tomography using different image acquisition protocols. *Dental Press J Orthod*. 2010;15(5):143-149.
73. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental clinics of North America*. 2008;52(4):707-730.
74. Garib D, Raymundo Jr. R, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *R Dental Press Ortop Facial*. 2007;12(2):139-156.
75. Howerton Jr. WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? *J Am Dent Assoc*. 2008;139(S):20-24.
76. Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009;30(6):1088-1095.
77. Dreiseidler T. M, R.A. Neugebauer, J., Ritter L, Zoller JE. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009;24:216-225.

78. Bornstein MM, Scarfe WC, Vaughn VM, Jacobs R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29 Suppl:55-77.
79. Ganz S. Conventional CT and cone beam CT for improved dental diagnostics and implant planning. *Dental implantology update*. 2006;16:89-95.
80. Furhauer R, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Watzek G, Pommer B. Esthetics of Flapless Single-Tooth Implants in the Anterior Maxilla Using Guided Surgery: Association of Three-Dimensional Accuracy and Pink Esthetic Score. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015;17 Suppl 2:427-433.
81. Maroco J, Garcia-Marques T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de psicologia*. 2006;4(1):65-90.
82. Shrout P, Fleiss J. Intraclass correlations: Uses in assessing reliability. *Psychological Bulletin*. 1979;86(2):420-428.
83. McGraw K, Wong S. Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*. 1996;1:30-46.
84. Shen JW, He FM, Jiang QH, Shan HQ. Measurement of facial bone wall thickness of maxillary anterior teeth and premolars on cone beam computed tomography images. *Journal of Zhejiang University Medical sciences*. 2012;41(3):234-238.
85. Chappuis V, Bornstein MM, Buser D, Belser U. Influence of implant neck design on facial bone crest dimensions in the esthetic zone analyzed by cone beam CT: a comparative study with a 5-to-9-year follow-up. *Clinical oral implants research*. 2016;27(9):1055-1064.
86. El Nahass H, Naiem SN. Analysis of the dimensions of the labial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clinical oral implants research*. 2015;26(4):57-61.
87. Li B, Wang Y, Li J. A feasibility study of applying cone-beam computed tomography to observe dimensional changes in human alveolar bone. *Journal of Zhejiang University Science B*. 2014;15(4):393-398.
88. Schroeder HE. Topographie morphology of the alveolar processes and alveoli. *Oral Structure Biology*1991. 199-203.
89. Miyama W, Uchida Y, Motoyoshi M, Motozawa K, Kato M, Shimizu N. Cone-beam computed tomographic evaluation of changes in maxillary alveolar bone after orthodontic treatment. *J Oral Sci*. 2018;60(1):147-153.

90. Stockfich H. Bimaxillary Protrusion: The Principles and Practice of Dentofacial Orthopadics. London: Quintessence Pub; 1995. 335-346.
91. Bills DA, Handelman CS, BeGole EA. Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: Traits and Orthodontic Correction. *Angle Orthod.* 2005;75(3):333-339.
92. Guo QY, Zhang SJ, Liu H, Wang CL, Wei FL, Lv T, et al. Three-dimensional evaluation of upper anterior alveolar bone dehiscence after incisor retraction and intrusion in adult patients with bimaxillary protrusion malocclusion. *Journal of Zhejiang University Science B.* 2011;12(12):990-997.
93. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(4):219-226.
94. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 2008;106(1):106-114.
95. Sun Z, Smith T, Kortam S, Kim DG, Tee BC, Fields H. Effect of bone thickness on alveolar bone-height measurements from cone-beam computed tomography images. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2011;139(2):117-127.
96. Molen AD. Considerations in the use of cone-beam computed tomography for buccal bone measurements. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2010;137(4):130-135.
97. Reza A, Kasra R, N. M, K. M. Comparison of the Efficacy of Digital Caliper and a Newly Designed Digital Bone Gauge for Measurement of Edentulous Alveolar Ridge Width. *Journal of Dental School.* 2017;35(3):154-162.
98. Horsman A, Simpson M. The measurement of sequential changes in cortical bone geometry. *British Journal of Radiology.* 1975;48:471-476.
99. Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2010;137(4):109-119.

100. Park HS, Lee YJ, Jeong SH, Kwon TG. Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and the mandible. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2008;133(1):30-37.
101. Temple KE, Schoolfield J, Noujeim ME, Huynh-Ba G, Lasho DJ, Mealey BL. A cone beam computed tomography (CBCT) study of buccal plate thickness of the maxillary and mandibular posterior dentition. *Clinical oral implants research*. 2016;27(9):1072-1078.
102. Saad M, Assaf A, Gerges E. The Use of Narrow Diameter Implants in the Molar Area. *Int J Dent*. 2016;2016:1-8.
103. Arisan V, Bolukbasi N, Ersanli S, Ozdemir T. Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5-10 years: a clinical and radiographic retrospective study. *Clinical oral implants research*. 2010;21(3):296-307.
104. Javed F, Romanos GE. Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clinical oral investigations*. 2015;19(1):1-10.
105. Morton D, Chen S, Martin W, Levine R, Buser D. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Optimizing Esthetic Outcomes in Implant Dentistry. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(Supplement):186-215.
106. Lau SL, Chow J, Li W, Chow LK. Classification of maxillary central incisors-implications for immediate implant in the esthetic zone. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2011;69(1):142-153.
107. Ducy P, Starbuck M, Priemel M, Shen J, Pinero G, Geoffroy V, et al. A Cbfa1-dependent genetic pathway controls bone formation beyond embryonic development. *Gene Dev*. 1999;13:1025-1036.
108. Qahash M, Susin C, Polimeni G, Hall J, Wikesjo UM. Bone healing dynamics at buccal peri-implant sites. *Clinical oral implants research*. 2008;19(2):166-172.
109. Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: Stage 1 placement through Stage 2 uncovering. *Ann Periodontol*. 2000;5(1):119-128.

110. Buser D, Martin W, Belser C. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. The international Journal of Oral and Maxillofacial implants. 2004;19(Supplement):43-61.

VIII - ANEXOS

8. Anexos

Anexo 1 - Verificação da normalidade das variáveis

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		EspessuraTabu aOsseaP1	EspessuraTabu aOsseaP2	DistânciaCrista_ LAC_FCD	Angulo
N		1463	1463	1463	1463
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,6334	,9594	3,6297	12,0648
	Std. Deviation	,60697	,55685	1,16798	10,03456
	Absolute	,205	,125	,043	,121
Most Extreme Differences	Positive	,205	,125	,043	,066
	Negative	-,148	-,100	-,034	-,121
Kolmogorov-Smirnov Z		7,842	4,794	1,659	4,634
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,000	,008	,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Anexo 2 - Verificação das condições do teste de ANOVA (tipo dente)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for EspessuraTabu aOsseaP1	Residual for EspessuraTabu aOsseaP2	Residual for DistânciaCrista_ LAC_FCD	Residual for Angulo
N		1463	1463	1463	1463
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000	,0000	,0000	,0000
	Std. Deviation	,57350	,48070	1,14958	9,24787
	Absolute	,108	,088	,039	,097
Most Extreme Differences	Positive	,108	,088	,039	,056
	Negative	-,072	-,062	-,034	-,097
Kolmogorov-Smirnov Z		4,138	3,380	1,506	3,722
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000	,000	,021	,000

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
EspessuraTabuaOsseaP1	38,839	6	1456	,000
EspessuraTabuaOsseaP2	43,533	6	1456	,000
DistânciaCrista_LAC_FCD	1,558	6	1456	,156
Angulo	22,523	6	1456	,000

Anexo 3 - Verificação das condições do teste de ANOVA (faixa etária)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Residual for EspessuraTabu aOsseaP1	Residual for EspessuraTabu aOsseaP2	Residual for DistânciaCrista_ LAC_FCD	Residual for Angulo
N		202	202	202	202
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000	,0000	,0000	,0000
	Std. Deviation	,36522	,31317	,78923	5,15715
	Absolute	,042	,077	,072	,057
Most Extreme Differences	Positive	,042	,077	,072	,034
	Negative	-,042	-,059	-,035	-,057
Kolmogorov-Smirnov Z		,604	1,097	1,022	,803
Asymp. Sig. (2-tailed)		,859	,180	,247	,539

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
EspessuraTabuaOsseaP1	4,721	3	198	,003
EspessuraTabuaOsseaP2	1,823	3	198	,144
DistânciaCrista_LAC_FCD	1,213	3	198	,306
Angulo	3,151	3	198	,026