

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Ralph Torres Figueiredo

**Estudo tomográfico longitudinal do comportamento ósseo na região
posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses fixas
implantossuportadas após 32 meses.**

**CURITIBA
2012**

Ralph Torres Figueiredo

**Estudo tomográfico longitudinal do comportamento ósseo na região
posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses fixas
implantossuportadas após 32 meses.**

**Dissertação apresentada ao Instituto Latino
Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico,
como parte dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Odontologia, área de
concentração em implantodontia**

**Orientadora: Prof^a. Dr^a. Flávia N. Gasparini Kiatake Fontão
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia Moreira Melo**

**CURITIBA
2012**

Ralph Torres Figueiredo

Estudo tomográfico longitudinal do comportamento ósseo na região posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses fixas implantossuportadas após 32 meses.

Presidente da banca (Orientadora): Prof^a. Dr^a. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Bassi

Prof^a. Dr^a. Marcela Claudino da Silva

Aprovada em: ____/ ____ / 2012

Este trabalho dedico a minha esposa
Janayna Andrade Vieira e as minhas filhas
Brenda Paccini Torres Figueiredo e
Gabriela Torres Figueiredo
pela paciência e compreensão com a minha ausência.

Agradecimentos

A DEUS, pela força nos momentos mais difíceis e que foram muitos.

A minha família que é a razão de todo este esforço.

À Dra. Ivete Sartori pela competência e dedicação.

À Dra. Ana Claudia Moreira, exemplo de pessoa e profissionalismo.

À Dra. Paola Rebellatto por ceder-me a idéia do trabalho.

Ao centro de radiologia do ILAPEO, que merece os créditos deste trabalho.

Aos amigos, sempre prontos a ajudar e motivar.

A todos que contribuíram para este trabalho

E um agradecimento especial a minha orientadora, Prof^a. Dra. Flávia Fontão, pela competência, dedicação, paciência, amizade e muito profissionalismo: meu muito obrigado.

Sumário

Listas

Resumo

1.	Introdução.....	11
2.	Revisão de Literatura.....	14
3.	Proposição.....	25
4.	Materiais e Métodos.....	26
5.	Artigo Científico.....	34
6.	Referências.....	51
7.	Apêndices.....	55
8.	Anexos.....	89

Lista de Figuras

Figura 1 - Ajuste da curva panorâmica (para mandíbula) na janela “novo panorama”.....	28
Figura 2 - Centralização da janela de visualização no centro da imagem do espaço interno do parafuso do implante.	29
Figura 3 - Obtenção do ângulo reto para referência das medidas lineares, por meio do <i>software</i> Galaxis, na imagem de TCFC.....	30
Figura 4 - Traçados para as referências das medidas (5mm - A, 10 mm - C e 15 mm – E) Medidas lineares L1 - B, L2 - D e L3 - F.	31
Figura 5 - Medidas lineares L1, L2, L3.....	31
Figura 6 - Mensuração das densidades D1 (A), D2 (B) e D3 (C).	32

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

μSv	-	Microsievert
2D	-	Imagem bidimensional
3D	-	Imagem tridimensional
Cm	-	Centímetros
D1	-	Medida da densidade a 5 mm da face distal do implante
D2	-	Medida da densidade a 10 mm da face distal do implante
D3	-	Medida da densidade a 15 mm da face distal do implante
IC	-	Intervalo de confiança
Imp1	-	Implante 1
Imp2	-	Implante 2
KVp	-	Kilovoltagem pico
L1	-	Medida linear a 5 mm da face distal do implante
L2	-	Medida linear a 10 mm da face distal do implante
L3	-	Medida linear a 15 mm da face distal do implante
mA	-	Miliamperagem
Mm	-	Milímetros
ROI	-	Região de interesse
S	-	Segundos
T0	-	Imediatamente após a instalação dos implantes e das próteses
T8	-	8 meses após a instalação dos implantes e das próteses
T22	-	22 meses após a instalação dos implantes e das próteses
T32	-	32 meses após a instalação dos implantes e das próteses
TC	-	Tomografia computadorizada
TCFC	-	Tomografia computadorizada por feixe cônico
ECG	-	Enxerto gengival livre

Resumo

A proposta desse trabalho prospectivo longitudinal foi avaliar, através de tomografias de feixe cônico, o comportamento ósseo na região posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses fixas de arco total implantossuportadas. Foram selecionados 14 pacientes desdentados totais. Para tal estudo, todos os pacientes receberam 5 implantes, entre os forames mentuais, de plataforma de hexágono externo e uma prótese híbrida implantossuportada. Foram realizadas tomografias computadorizadas por feixe cônico em todos os pacientes, imediatamente após a instalação dos implantes e das próteses (T0), depois de 8 meses (T8), 22 meses (T22) e 32 meses (T32) respectivamente. Nas imagens obtidas, foram feitas medidas lineares em 3 áreas distintas, a 5, 10 e 15 mm do longo eixo dos implantes distais (1 e 5). Adicionalmente, nestas mesmas áreas, foram obtidas medidas de densidade. Os dados foram submetidos à análise de normalidade e ao teste t de student. Para todas as medidas, obtidas por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico, observou-se ganho ósseo médio de 8,43% nas medidas lineares ($p < 0,001$), e aumento médio em densidade de 6,12% ($p < 0,05$) depois de 32 meses da reabilitação, resultado estatisticamente significativo. Conclui-se, portanto, que houve ganho ósseo, qualitativo e quantitativo, na região posterior da mandíbula com o uso de prótese total implantossuportada.

Palavras-chave: Remodelação Óssea, Implantes Dentários, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Abstract

The aim of this prospective longitudinal study was to evaluate bone behavior in posterior area of edentulous mandible rehabilitated with implant supported prosthesis. Fourteen patients were rehabilitated with 5 implants placed in the interforaminal area and posteriorly rehabilitated with implant supported fixed prosthesis. Cone beam computerized tomography were obtained after implants positioning (T0) and repeated after 8, 22 and 32 months postrestoration. Considering the images obtained, linear measurements of bone level high at three sites of the mandible were recorded: 5, 10 and 15 mm distal to the last implant on both sides. Additionally, at the same site of these linear measurements, density measurements were obtained based on computerized tomography. In relation to bone behavior, for all linear and density measurements obtained by cone beam computerized tomography, it was observed bone increase of 8,43% ($p < .001$) and 6,12% ($p < .05$), respectively, after 32 months. It can be concluded that there was qualitative and quantitative bone growth in the posterior area of the mandible and/or density enhancement are possible when implant supported fixed prosthesis are used and functional load applied.

Key words: Bone Remodeling, Dental Implants, Cone-beam Computed Tomography.

1. Introdução

Após a perda dos dentes a falta de estímulo funcional resulta em reabsorção do osso alveolar (ADELL et al., 1981; NAKAI, NIIMI & UEDA, 2000). Mesmo com o uso de próteses mucossuportadas, o osso remanescente não recebe estímulo mecânico suficiente para diminuir, cessar ou reverter esta reabsorção, o que resulta, na grande maioria das vezes, em severas atrofias (BETTS, POWER & BARBER, 1985; OIKARINEN & SIIRILÄ, 1992). Por outro lado, com a instalação de reabilitações implantossuportadas, o estímulo mecânico se dá de uma maneira mais eficiente se comparado com as próteses totais mucossuportadas, devido à presença dos implantes e ao aumento da carga mastigatória (BERRETIN-FELIX et al., 2009).

Reddy et al. (2002), realizaram um estudo questionando se as próteses implantossuportadas previnem ou reverterem a reabsorção do rebordo alveolar. De acordo com os resultados houve um aumento significativo do tecido ósseo sob os cantileveres. Os autores concluíram que a função mastigatória adequada é importante para a manutenção das estruturas anatômicas e que a prótese implantossuportada é eficaz em manter os estímulos mecânicos ao osso e sua remodelação.

Wright et al.⁴¹, (2002), estudaram o comportamento ósseo após reabilitar os pacientes com próteses overdenture ou implantossuportada com 5 ou 6 implantes. Os pacientes com próteses implantossuportadas apresentaram crescimento ósseo médio de 1,6% ao ano sob os cantileveres. Os autores fizeram uso de radiografias panorâmicas para mensurar este aumento ósseo por um período de sete anos.

Resultados semelhantes foram obtidos com outros pesquisadores, sendo que a grande maioria dos estudos apresentados, fez uso de radiografias panorâmicas para mensurações de altura e densidade óssea, e alguns autores relatam aumento linear de 100%

após alguns anos das reabilitações (BETTS, POWER & BARBER, 1995; KELLER, 1995; SIMAMOTO JUNIOR, 2008).

Chrcanovic e Custódio (2009) relatam casos, mesmo que raros, de fraturas de mandíbulas atróficas durante ou até um ano após a instalação de implantes, sugerindo que a colocação de implantes, em alguns casos, fragiliza a já comprometida mandíbula.

O uso de radiografias panorâmicas para mensurar altura e densidade óssea está bem documentado na literatura bem como as dificuldades de se padronizar este tipo de exame. Reddy e Wang (1999) realizaram um estudo comparando exames radiográficos com objetivo de determinar a precisão de cada técnica nas diferentes fases das reabilitações com implantes: planejamento, tratamento, evolução e manutenção. Os autores compararam desde as tomadas radiográficas mais simples (radiografia periapical) até as mais complexas (tomografias computadorizadas). Apesar de apresentarem pouca distorção, quando bem anguladas, as radiografias periapicais apresentam uma imagem muito reduzida e algumas estruturas anatômicas importantes podem não serem visíveis no planejamento. A radiografia panorâmica, apesar de ser o exame mais comum em implantodontia, apresenta muitas limitações como a baixa resolução (comparada com filmes intrabucais e tomografias), dificuldade de observar pequenas mudanças no osso ao redor dos implantes e, dependendo do posicionamento do paciente durante a tomada radiográfica, a magnificação pode variar de 10 a 61%. As tomografias computadorizadas obtiveram os melhores resultados nos quesitos distorção, visualização das estruturas anatômicas e mensurações das mudanças do tecido ósseo.

Georgescu et al. (2010) realizaram estudos comparando tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) com radiografias panorâmicas para avaliação quantitativa e qualitativa em região anterior de mandíbula. Os autores concluíram que as medidas das TCFC são mais precisas que as medidas fornecidas pelas radiografias

panorâmicas e que a avaliação da densidade deveria ser analisada apenas pela TCFC. Observaram também que as medições realizadas por meio de radiografias panorâmicas são superestimadas se comparadas com os resultados obtidos por TCFC, com diferenças de 6 a 7 mm.

Muitos estudos demonstram a dificuldade de se padronizar as radiografias panorâmicas para mensurar as mudanças qualitativas e quantitativas do tecido ósseo após reabilitação com próteses implantossuportadas e o uso de tomografias computadorizadas de feixe cônico com o mesmo objetivo ainda são raros na literatura. Assim, o propósito deste estudo foi avaliar, a longo prazo, o comportamento do tecido ósseo em região posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses implantossuportadas por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico.

2. Revisão de Literatura

2.1 Fisiologia Óssea

A modelação óssea permite a formação e o crescimento do esqueleto durante a infância e adolescência. A atividade osteoblástica predomina sobre a osteoclástica, podendo ocorrer até mesmo na ausência desta atividade, atingindo seu pico ao redor dos 25 a 30 anos. A modelação persiste no adulto consolidando fraturas, em metaplasias e em fase de adaptação do tecido ósseo à biomateriais. Já a remodelação ocorre em locais com variações de tensão, variações hormonais e metabólicas durante toda a vida do indivíduo. Esta remodelação é uma ação coordenada pela ação conjunta dos osteoblastos e osteoclastos (JEE, 1988). É caracterizada por uma fase de reabsorção de uma parte do osso que se tornou menos eficiente para formar uma nova unidade óssea que se adapte melhor as novas condições de tensões e gravidade (PARFITT et al., 1983; TURNER, 1998; FROST, 2004).

O tecido ósseo é extremamente dinâmico e está em constante processo de remodelação objetivando uma melhoria da qualidade do tecido, sob o ponto de vista das propriedades mecânicas e metabólicas. Estudos sugerem que a unidade básica multicelular (BMU), por meio do processo fisiológico de remodelação, repara as microfraturas ósseas que ocorrem normalmente no esqueleto por fadiga, onde o tecido antigo pode ser substituído por um novo (Khosla et al., 2010). Normalmente, a partir de aproximadamente 30 anos de idade, mais osso é reabsorvido do que formado, levando a uma gradual perda da massa óssea total (PARFITT et al., 1983; HUISKES et al., 2000). A fisiologia do envelhecimento demonstra uma redução na espessura e aumento da porosidade do osso cortical e trabecular, respectivamente. De modo geral, a perda óssea é mais acentuada no osso trabecular do que no osso cortical, e a velocidade de remodelação é maior no osso

trabecular. Em um indivíduo adulto o índice de remodelação no osso cortical é de 5% e no osso esponjoso é de 20% ao ano (JEE, 1988; CATE, 1998).

Em 1870, o anatomista da universidade de Zurich, Hermann Von Meyer estudou a orientação trabecular das extremidades ósseas superiores do fêmur. No momento que Meyer apresentou seus resultados científicos, o engenheiro suíço Karl Culmann percebeu que os desenhos da orientação espacial das trabéculas ósseas na epífise femural eram semelhantes às linhas de tensão que ele tinha usado para a concepção de um guindaste seguindo a teoria da estatística gráfica do estresse, desenvolvida por ele. A partir destes achados, Culmann e Meyer postularam, juntos, uma teoria dizendo que: a direção das trabéculas ósseas coincide com as linhas de tensão que incidem sobre a superfície óssea (CHAPPARD,2008).

Um anatomista e cirurgião alemão, Julius Wolff em 1892 confirmou estes achados, e relatou em seu livro, “A lei de transformação óssea”, que não só as trabéculas ósseas estavam alinhadas com as direções das tensões, mas que suas orientações são modificadas se a direção das tensões são alteradas. Pela primeira vez, Wolff percebeu que a microarquitetura óssea se adaptava de acordo com as variações mecânicas e que ficou conhecida como “LEI DE WOLFF” onde ele descreve a relação entre forma e função óssea (WOLFF, 1986; MULLENDER & HUISKES, 1995; CHAPPARD, 2008).

Mesmo com a lei de Wolff sendo aceita pela comunidade científica mundial, ainda não se sabia como este fenômeno era desencadeado, ou seja, qual era o gatilho biológico que alterava a microarquitetura do trabeculado ósseo. Mas foi o cirurgião alemão Wilhem Roux que sugeriu pela primeira vez que as células contidas dentro do osso podem perceber e fornecer uma resposta ao estresse mecânico por meio do controle reabsorção e aposição óssea, fenômeno que Roux nomeou de adaptação funcional como um processo de auto-organização baseada nos tecidos (CHAPPARD, 2008).

O anatomista americano John C. Koch mostrou, em 1917, que a densidade óssea foi maior nas áreas onde as tensões são máximas e ele sugeriu que a massa óssea é distribuída da melhor maneira a obter uma adaptação biomecânica máxima (PARFITT et al., 1983).

Estes conceitos foram deixados de lado por anos sem que a comunidade científica identificasse seu real valor. Muitos autores apontaram um entendimento incorreto nas afirmações de Wolff tanto do ponto de vista mecânico como biológico. Mas na década de 80 Michael A. Parfitt demonstrou um modelo matemático para descrever a microestrutura óssea, concluindo que os canais de Havers se alinham paralelamente as forças exercidas sobre o tecido ósseo (PARFITT et al., 1987; ANH & GRODZINSKY, 2009).

Pontzer et. al. (2006), em teste experimental, analisaram dois grupos, totalizando 13 aves, pareados por idade, de galinhas da espécie Guiné *Numida meleagris*. Os grupos foram colocados correndo em uma esteira fixada em 0° (nível do grupo I) e 20° (grupo 2 incline), durante 10 minutos por dia ao longo de um período de tratamento de 45 dias. Aves correndo na esteira inclinada 20° utilizavam os joelhos flexionados, mais do que aqueles no grupo de nível em 0° . Esta diferença de postura permitiu testar à direção da carga e as mudanças do trabeculado, no joelho das aves. A sensibilidade desta resposta apóia a previsão de que o osso trabecular adapta-se dinamicamente à orientação do pico de forças de compressão.

Um dos fatores que influenciam a remodelação óssea é a polaridade originada pelas cargas compressivas, onde as cargas positivas estimulam os osteoclastos e as negativas estimulam os osteoblastos, sendo que o conjunto destes fatores são responsáveis pelo reparo ósseo. Outros mecanismos que influenciam a resposta das células ósseas são a relação pressão-tensão (DEANGELIS, 1970; JEE, 1988; PROFFIT & FIELDS JR, 1995;

REDDY, 1999) e as alterações bioquímicas, ambos em resposta ao estímulo mecânico. Alguns autores tem sugerido que a presença de vasos sanguíneos na remodelação é de suma importância tanto para fornecimento de nutrientes como fonte de células progenitoras. As alterações bioquímicas parecem estimular a diferenciação de células progenitoras em osteoblastos (MACKIEWICZ et al., 2011; KHOSLA et al., 2010).

2.2 Remodelação Óssea e Reabilitação Mandibular com Prótese Implantossuportada

Em uma consulta de retorno, Taylor (1989) observou, após relato de desconforto por parte do paciente e de dificuldade de higienização, contato entre as extensões de cantilever de ambos os lados de uma prótese fixa implantossuportada instalada há 2 anos e 8 meses e que, anteriormente, possuía um espaço de 2 mm. A avaliação das radiografias panorâmicas e periapicais mostrou um aumento significativo em altura da crista óssea alveolar de 2,5 a 3,0 mm sob ambos os cantileveres. Estas medidas foram realizadas por comparação entre as tomadas radiográficas logo após a instalação da prótese e dois anos e oito meses após a mesma, sendo que não houve padronização das tomadas radiográficas. Quando removida a prótese, notou-se uma região de compressão e hiperemia sob os cantileveres. Antes de retornar com a prótese para a cavidade oral do paciente, a mesma foi desgastada cerca de 2 mm em sua espessura o que fez com que o paciente relatasse grande conforto.

Oikarinen e Siirilä (1992) instalaram 6 implantes entre os forames mentuais em uma mandíbula com severa atrofia. Após 4 meses e dezoito dias, os implantes foram colocados em função através de uma prótese implantossuportada. Durante a reabertura observou-se que um implante, em região de canino, não estava osseointegrado e foi removido. Um ano e nove meses após a instalação da prótese, radiografias panorâmicas

demonstraram crescimento ósseo acima do canal mandibular e também na borda inferior da mandíbula. Novas radiografias panorâmicas foram realizadas oito anos após a instalação da prótese e demonstraram que o crescimento ósseo tinha aumentado ainda mais, entre 11 e 12 mm, principalmente na região imediatamente posterior aos implantes mais distais. A razão para este crescimento pode ser atribuído ao aumento da força mastigatória e, conseqüentemente, a um novo padrão muscular.

Betts, Power e Barber (1995) desenvolveram um estudo de reconstrução de mandíbula edêntula severamente atrófica com o uso de implantes transmandibulares. Em 2 casos, houve formação óssea de aproximadamente 2 mm no corpo da mandíbula e próximo do forame mental. Num estudo retrospectivo subsequente de 116 pacientes, 103 tiveram formação óssea, com aumento em altura do osso estimado em 4,2 mm. Um máximo de 9mm de osso novo foi obtido em pacientes com atrofia mandibular severa. Importante salientar que estes pacientes eram casos limítrofes.

Num estudo longitudinal com 10 anos de acompanhamento com radiografias panorâmicas, Keller (1995) reconstruiu mandíbulas edêntulas severamente atróficas com, no máximo, 10 mm de altura óssea, utilizando implantes intraósseos. Este estudo mostrou 31% de aumento em altura na região do forame mental em 52 pacientes (de 6,5 para 8,5mm). O crescimento ósseo ocorreu independentemente da idade do paciente, e foi proporcional ao aumento da força oclusal. Um dos pacientes teve 100% de aumento em altura do corpo da mandíbula (de 5 mm para 10 mm) durante função. O autor relata que a reabilitação com próteses implantossuportadas é uma alternativa segura e previsível de tratamento em pacientes edêntulos.

Henry, Bower e Wall (1995) realizaram um estudo sobre reabilitação de mandíbulas edêntulas com o uso de implantes. Para tal estudo foram selecionados 15 pacientes portadores de mandíbula edêntulas restauradas com próteses implantossuportadas

fixa. Um total de 83 implantes foi instalado. Um método padronizado para radiografias intrabucais usando um suporte para filme padronizado (preconizado por Hollender e Rockler, em 1980) e a técnica do paralelismo permitiram mensurar as alterações em altura de margem óssea em relação à superfície do implante. Radiografias panorâmicas também foram realizadas para avaliação, a longo prazo, de alterações na morfologia mandibular. A análise subjetiva das panorâmicas permitiu observar, após 10 anos, aumento de densidade ao redor dos implantes em 4 casos. A deposição óssea na porção inferior da mandíbula foi observada em casos onde a borda foi penetrada no momento de instalação da fixação. Dois casos apresentaram aumento na dimensão do corpo mandibular, onde anteriormente o nervo mental estava exposto sobre a crista alveolar, após 10 anos estava coberto por osso. Os autores atribuíram a resposta óssea ao carregamento funcional.

Nakai, Niimi e Ueda (2000) relataram crescimento espontâneo do rebordo alveolar da região posterior da mandíbula após a colocação de implantes intraósseos e próteses híbridas fixas. Dos 27 pacientes incluídos no estudo, 5 tiveram um aumento na altura da crista alveolar na região de molar, o aumento alcançado foi de 3,3% a 8,6%. Vinte e dois não tiveram aumento ou não foi significativo. As mensurações foram realizadas por meio de radiografias panorâmicas. Dos cinco que pacientes que apresentaram aumento, três tinham como antagonista uma prótese total e dois próteses parciais removíveis. Os autores concluíram que a distribuição das forças na mandíbula ocorre em todas as direções devido a flexão de seu corpo e formato. Concluíram que a distribuição do estresse em região posterior de mandíbula pode ser diferente da maxila ou mesmo da região anterior da mandíbula.

Reddy et. al. (2002), mediram a altura do osso sob as extensões distais de próteses fixas suportadas por cinco ou seis implantes osseointegrados instalados entre os forames mentuais em 60 pacientes. Radiografias panorâmicas foram tomadas no momento da

cirurgia e 1, 2, 3 e 4 anos após a instalação da prótese. As alturas mandibulares foram mensuradas a partir de um software 5, 10, 15 e 20 mm distal ao último implante, que foi utilizado como comprimento padrão para corrigir a variação na ampliação do filme radiográfico. O resultado mostrou um significativo crescimento ósseo: (inicial: $7,25 \pm 0,25$ mm, 4 anos: $8,18 \pm 0,18$ mm, $P = 0,05$). O crescimento em dimensão parece ocorrer mais acentuadamente durante o primeiro ano de função. Os autores ainda chamaram atenção para o fato de que os pacientes que apresentaram ganho ósseo foram classificados como portadores de atrofia mandibular severa, enquanto que pacientes com atrofia moderada não apresentaram a mesma resposta óssea diante da instalação da prótese sobre implantes.

Lopez et.al. (2008) demonstraram que mandíbulas severamente atrésicas reabilitadas com próteses implantossuportadas, apresentam crescimento ósseo distal ao último implante como resposta ao estímulo fisiológico da mastigação. Este estímulo biomecânico faz com que a mandíbula diminua sua reabsorção e, em alguns casos, aumente a quantidade e qualidade óssea mandibular (LOPES, 2008; HENRY, BOWER & WALL, 1995; KELLER, 1995).

Simamoto Junior (2008) mediu a força de mordida em pacientes que faziam uso de próteses implantossuportadas em mandíbulas com cantileveres bilateral e ocluindo contra próteses totais, através da técnica de fotoelasticidade. A técnica de fotoelasticidade fundamenta-se na propriedade óptica de certos materiais translúcidos, os quais se comportam de forma anisotrópica quando submetidos a carregamentos, demonstrando diferentes índices de refração, em diferentes direções ao longo do corpo (BERNARDES et al., 2005), sendo possível quantificar as tensões por meio da “Lei ótica das tensões”. O autor demonstrou que o implante mais próximo do cantilever é o mais solicitado biomecanicamente e esta diretamente relacionada com o tamanho desta extensão distal.

Berretin-Felix et. al. (2009) realizaram estudos mensurando os efeitos da prótese implantossuportada sobre a deglutição e mastigação em indivíduos edêntulos. Quinze pacientes, com idade mínima de 60 anos e totalmente edêntulos, foram examinados antes da reabilitação, 3, 6 e 18 meses após a instalação da prótese implantossuportada. Pacientes com desordens sistêmicas e locais foram excluídos da amostra. Durante os exames, os pacientes respondiam a perguntas sobre dificuldade de deglutição, mastigação, fonação, higiene e dor. Como resultado do estudo, os pacientes relataram ausência de dor, melhora da *performance* mastigatória, melhor deglutição e melhor condição neuromuscular.

Em direção contrária aos estudos anteriormente citados, Soehardi et.al. (2011) apresentaram um estudo realizado com os cirurgiões buco-maxilo-faciais da Holanda no período de 1980 a 2007. O objetivo do estudo era saber a incidência de fraturas de mandíbulas associada com a instalação de implantes em mandíbulas edêntulas e com grandes atrofias. Para este estudo, os autores encaminharam um questionário a 198 cirurgiões buco-maxilo-faciais que trabalhavam nos 56 hospitais da Holanda. No questionário constavam perguntas a respeito da incidência de fraturas, causas, altura da mandíbula edêntula e métodos de tratamento das respectivas fraturas. Dos 56 questionários enviados aos departamentos dos hospitais, apenas três não responderam. O resultado da pesquisa dos 122 questionários recebidos indicou uma incidência de 157 fraturas no período do estudo, sendo a incidência menor que 0,05% em um universo de 475000 pacientes tratados. Metade das fraturas ocorreu na instalação dos implantes ou durante o primeiro ano, a outra metade ocorreu nos anos seguintes. Todas as fraturas ocorreram em mandíbulas com menos de 10 mm de altura em região de sínfise.

2.3 Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico em Estudos Qualitativos e Quantitativos do Tecido Ósseo

Kobayashi et al (2004) publicaram um estudo experimental com o objetivo de avaliar a precisão das medidas da distância nas imagens produzidas por tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC). Cinco mandíbulas de cadáveres foram examinadas por tomografia computadorizada espiral (TC) e TCFC. A distância vertical de um ponto de referência para o rebordo alveolar foi medida com um compasso sobre um corte da mandíbula. A porcentagem de erro das medidas da TCFC foi calculada com base nos valores reais e nos valores das medidas obtidas das imagens da TCFC. A porcentagem de erro foi de 0 a 1,11 mm (0% a 6,9%) em TC e 0,01 a 0,65 mm (0,1% para 5,2%) em TCFC, com média de erro de 2,2% e 1,4%, respectivamente ($P > 0,0001$). Este estudo sugere que as medidas de distância podem ser obtidas com precisão usando TCFC.

Lagravére et al., em 2008 avaliaram a variação da mensuração de densidade de um objeto conhecido escaneado em diferentes locais dentro do campo de visualização (FOV) do tomógrafo computadorizado tipo Feixe Cônico *NewTom 3G* (Aperio services, Verona, Itália). Um fantoma contendo vários materiais de diferentes densidades foi escaneado no centro e na periferia do campo de visualização. As medidas de densidade foram obtidas por meio dos *softwares Merge eFilm* (Merge eFilm Inc. Milwaukee, WI) e *Amira* (Amira2, ZIB, Mercury Computer Systems, Berlim, Germany). Os resultados mostraram não haver diferença significativa nos valores das medidas nos diferentes locais de escaneamento.

Song et al., em 2009, avaliaram a relação qualidade óssea e estabilidade primária. Para este estudo, os autores instalaram 61 implantes em 20 pacientes. Após a realização da primeira fresagem, os pacientes foram submetidos a uma tomografia computadorizada de feixe cônico (*cone beam*) e medidas de densidade foram obtidas no leito ósseo que

receberia o implante. Após a instalação do implantes foi realizada mensuração da estabilidade primária através do OsstellTM, antes mesmo do fechamento do retalho. Este estudo mostrou uma correlação entre a qualidade óssea observada na tomografia cone beam com a estabilidade primária do implante.

Nomura et al. em 2010, realizaram um estudo *in vitro*, com o objetivo de investigar se era possível correlacionar medidas de densidade óssea obtidas a partir de imagens de TCFC, com as unidades Hounsfield (medidas HU) de tomografia helicoidal. Um fantoma com vários tubos contendo solução de contraste à base de iodo, com diferentes concentrações, foi escaneado por meio do tomógrafo *Accuitomo* (Morita Corp., Kyoto, Japão) e do tomógrafo helicoidal *Somatom Sensation 64* (Siemens Medical Solutions, Forchheim, Alemanha). Após as mensurações de densidade, os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, na qual revelou existir uma correlação entre os dois grupos. Contudo os pesquisadores alertam que, em condições clínicas, algumas variáveis poderiam influenciar nesses resultados, como por exemplo, a presença de artefatos advindos de estruturas de número atômico alto. Assim, ressaltam a importância da realização de novos estudos.

Georgescu et al. (2010) realizaram estudos comparando tomografia computadorizada de feixe cônico com radiografias panorâmicas para avaliação quantitativa e qualitativa em região anterior de mandíbula. Foram analisados 51 pacientes para análise quantitativa da crista alveolar e 81 pacientes para análise qualitativa da região entre os caninos. Para análise de medidas lineares em anterior de mandíbulas, os autores realizaram uma marcação no ápice dos dentes anteriores remanescentes da mandíbula até o canal incisivo e também do ápice dos dentes até a base mandibular, usando TCFC e radiografias panorâmicas. Foram realizadas medidas utilizando uma pinça digital, com precisão de 0,01 mm. As medidas foram repetidas três vezes com intervalo de quatro semanas e médias

foram calculadas. As radiografias foram realizadas no mesmo aparelho (CM Orthopantomography Auto IIN). Para análise de densidade da crista alveolar foram utilizadas reconstruções tridimensionais em TCFC. Oitenta e um pacientes foram selecionados. Foi usado o programa de reconstrução 3D, padrão Open GL, versão 1.2 e HDD de 500 GB. Os valores médios foram calculados e desvios padrão de medições foram calculadas. Para avaliar diferenças de médias foi utilizada ANOVA e o método utilizado para comparar as densidades foi o teste Mann-Whitney com valor $p \leq 0,05$ considerado estatisticamente significativo. Os autores concluíram que as medidas das TCFC são mais precisas que as medidas fornecidas pelas radiografias panorâmicas e que a avaliação da densidade deveria ser analisada apenas pela TCFC. Os autores também concluíram que as medições realizadas pelas radiografias panorâmicas são superestimadas se comparadas com os resultados obtidos por TCFC, com diferenças de 6 a 7 mm.

Muitos estudos foram realizado para mensurar comportamento ósseo com o uso de radiografias panorâmicas mas o uso de tomografia computadorizada de feixe cônico para tal fim ainda são raros na literatura.

3. Proposição

3.1 Objetivo Geral

Avaliar, através de tomografias computadorizadas de feixe cônico, o comportamento ósseo da região posterior de mandíbula em pacientes edêntulos tratados com prótese total fixa sobre implantes do tipo protocolo. O presente estudo pretende observar as mudanças do tecido ósseo quantitativamente e qualitativamente.

3.2 Objetivos Específicos

- Avaliação da altura da crista óssea posterior da mandíbula, distal ao último implante, com distâncias fixas de 5mm, 10mm e 15mm, após 8, 22 e 32 meses respectivamente do restabelecimento da função mastigatória (T8, T22 e T32).
- Avaliação da densidade óssea em posterior da mandíbula, distal ao último implante, com distâncias fixas de 5mm, 10mm e 15mm, após 8, 22 e 32 meses do restabelecimento da função mastigatória (T8, T22 e T32).

4. Materiais e Métodos

O presente estudo prospectivo e longitudinal foi realizado no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, sob aceitação do Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná número 5975 (Anexo 8.3).

4.1 Amostra

Este estudo incluiu a documentação tomográfica de 14 pacientes, 3 do gênero masculino e 11 do feminino, na faixa etária de 53 a 80 anos (média de 66.5 anos) e que possuíam mandíbulas edêntulas, os quais receberam próteses fixas suportadas por cinco implantes localizados entre os forames mentuais. Os implantes do tipo hexágono externo receberam carga imediata. Na maxila, todos os pacientes possuíam prótese total mucossuportada. Como critérios de exclusão foram considerados alterações sistêmicas que contra-indicavam a intervenção cirúrgica, pacientes submetidos à radioterapia na região de cabeça e pescoço nos últimos cinco anos, assim como pacientes fumantes. A amostra consta de tomografias de feixe cônico, padronizadas, que foram realizadas imediatamente após a instalação da prótese (T0), 8 meses após (T8), 22 meses após (T22) e 32 meses em função (T32). Dos 14 pacientes, três não puderam ser analisados no tempo de 32 meses (T32), saindo da amostra por motivo de saúde.

Todos os pacientes foram informados sobre a participação na pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 8.2).

4.2 Tomografia Computadorizada

Foram utilizadas para fins de medidas lineares e de densidade tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC) realizadas imediatamente após a instalação dos implantes (T0), após 8 meses da instalação da prótese (T8), após 22 meses (T22) e 32

meses (T32). Os exames tomográficos foram executados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante.

4.2.1 Aquisição da tomografia computadorizada (TCFC)

As tomografias foram realizadas no Departamento de Radiologia do ILAPEO, obtidas por meio de um tomógrafo computadorizado por feixe cônico, da marca Galileos (Sirona, Bensheim, Alemanha). Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 14 segundos de aquisição, FOV de 15x15 cm³, 42 mAs, alto contraste, 85 kV e espessura de corte de 0,3 mm. A técnica foi realizada de forma padronizada: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal paralelo ao solo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo, mantendo as configurações do cefalostato sempre constantes.

4.2.2 Análise das imagens tomográficas

As imagens tomográficas foram analisadas por meio do *software* Galaxis versão 1.7 (Sirona, Bensheim, Alemanha). Os parâmetros de pós-processamento utilizados foram de espessura de corte de 0,3 mm, com espaçamento de 0,3 mm.

4.2.3 Medidas lineares da altura óssea nas imagens da tomografia computadorizada

Para as mensurações da altura óssea na região posterior aos implantes distais, foram realizados os seguintes passos:

- a) Abertura do programa Sidexis, em seguida do programa Galaxis
- b) Seleção e abertura da imagem da tomografia computadorizada
- c) Ajuste da curva panorâmica (para mandíbula) na janela “novo panorama”

O nível de referência para a reformatação da curva panorâmica foi padronizado na superfície da crista óssea. Os outros parâmetros, como

“forma”, “tamanho” da mandíbula e porcentagem da espessura, também foram padronizados (Figura 1).

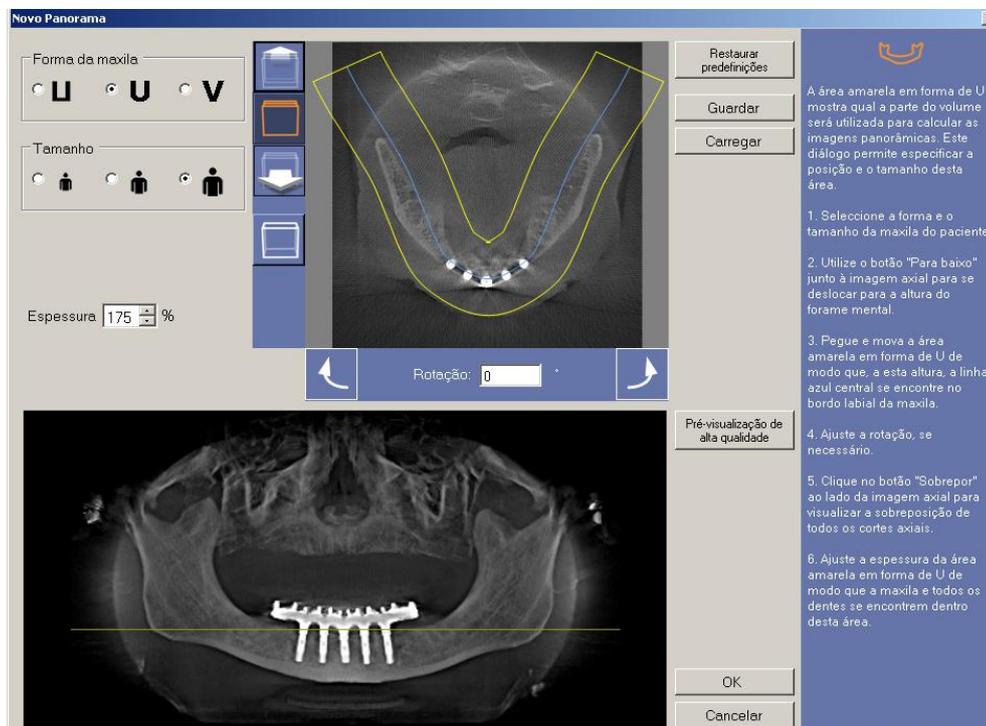


Figura 1 - Ajuste da curva panorâmica (para mandíbula)

d) Centralização da janela de visualização

Na janela do corte “tangencial”, por meio da ferramenta “reposicionar tracejado”, posicionou-se a janela de visualização, bem no centro da imagem do espaço interno do parafuso do implante (Figura 2).

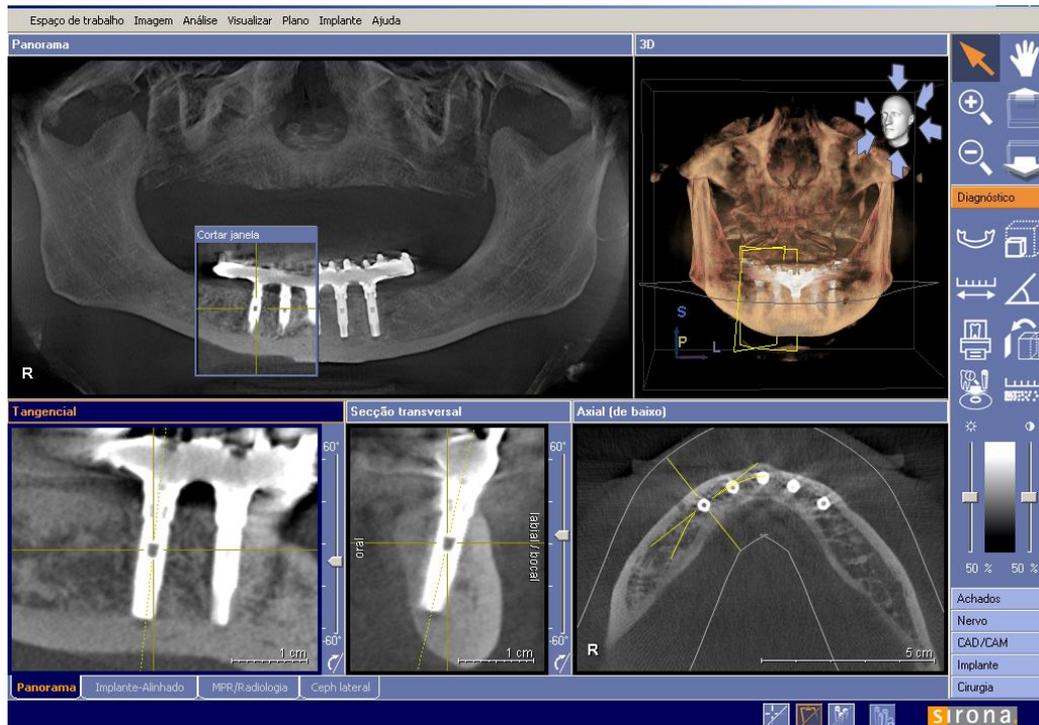


Figura 2 - Centralização da janela de visualização no centro da imagem do espaço interno do parafuso do implante.

- e) Obtenção do ângulo reto para referência das medidas lineares

Na janela do corte “oblíquo”, após ajuste da imagem, procedeu-se com os passos para obtenção das medidas.

Com o auxílio da ferramenta “medir ângulos”, clicou-se no ponto mais inferior e central da imagem do espaço interno do parafuso do implante, para posicionar o vértice do ângulo de 90 graus, no qual a semirreta vertical permaneceu paralela ao longo eixo do implante e a semirreta horizontal, perpendicular ao mesmo. (Figura 3).



Figura 3 - Obtenção do ângulo reto para referência das medidas lineares, por meio do *software Galaxis*, na imagem de TCFC

- f) Traçados das referências (5, 10 e 15 mm) para medidas lineares (L1, L2, L3)
- Por meio da ferramenta “medir comprimento”, clicou-se no vértice do ângulo reto, arrastou-se com o botão do *mouse* pressionado acompanhando a semirreta horizontal, até resultar na distância de 5 mm. O mesmo procedimento foi realizado para as referências das distâncias de 10 e 15 mm (Figuras 4A, 4C e 4E).
- g) Obtenção das medidas (L1, L2, L3)
- A partir do ponto de cada referência (5, 10 e 15 mm) (Figuras 4 A, 4 B e 4 C), por meio da ferramenta “medir comprimento”, traçou-se uma reta paralela à semirreta vertical até a crista óssea, resultando nas medidas L1, L2 e L3 (Figuras 4 B, 4 D e 4 F).
- A Figura 5, mostrada a seguir, ilustra um exemplo de medidas lineares L1, L2 e L3, da altura óssea distal.

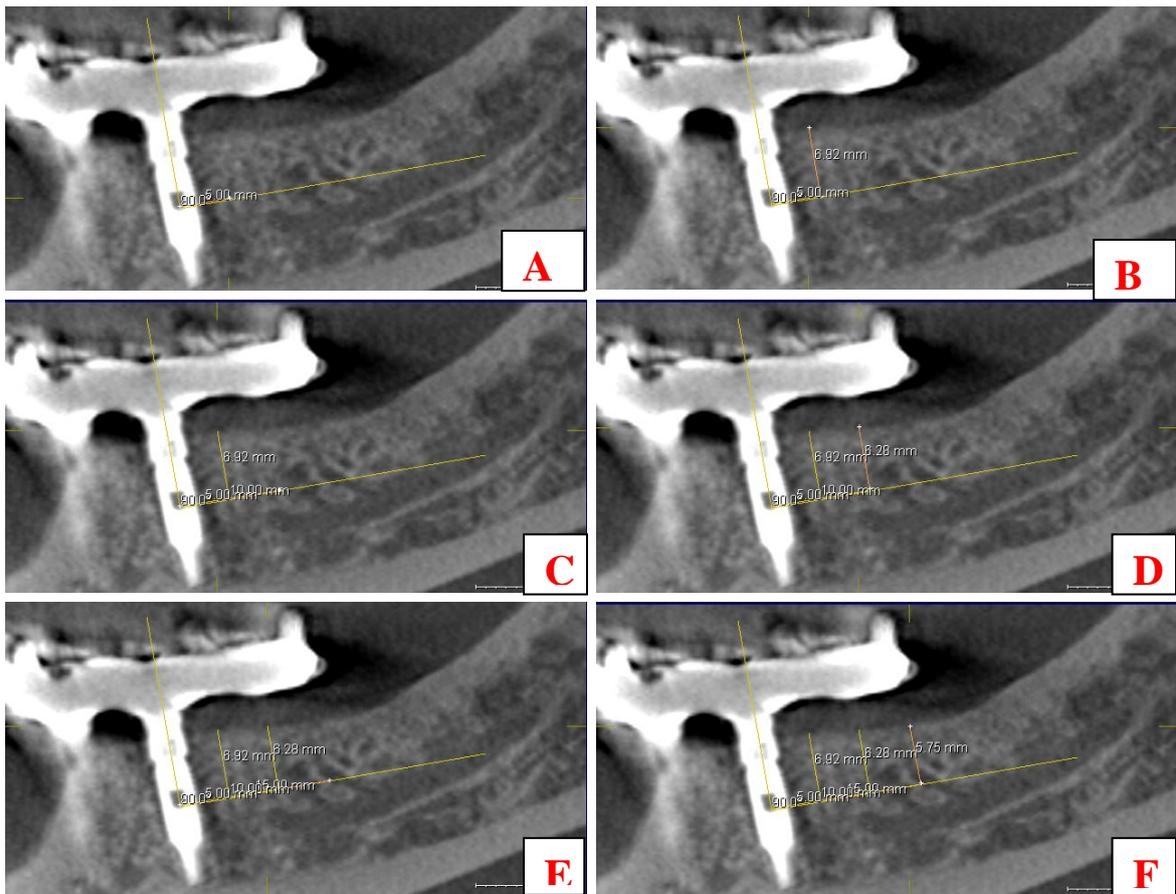


Figura 4 - Traçados para as referências das medidas (5mm - A, 10 mm - C e 15 mm - E)

Medidas lineares L1 - B, L2 - D e L3 - F.



Figura 5 - Medidas lineares L1, L2, L3

4.2.4 Medidas das densidades da crista óssea nas imagens tomográficas

Após a obtenção dos traçados das medidas lineares, na janela do corte “oblíquo”, utilizou-se a ferramenta “visualizar valor de cinza”, para mensuração das densidades. O círculo da referida ferramenta (ROI = 1,5mm), foi posicionado com sua borda superior no ponto mais alto da reta (das medidas L1, L2, L3), o que resultou nos valores de densidade (D1, D2, D3) (Figura 6).

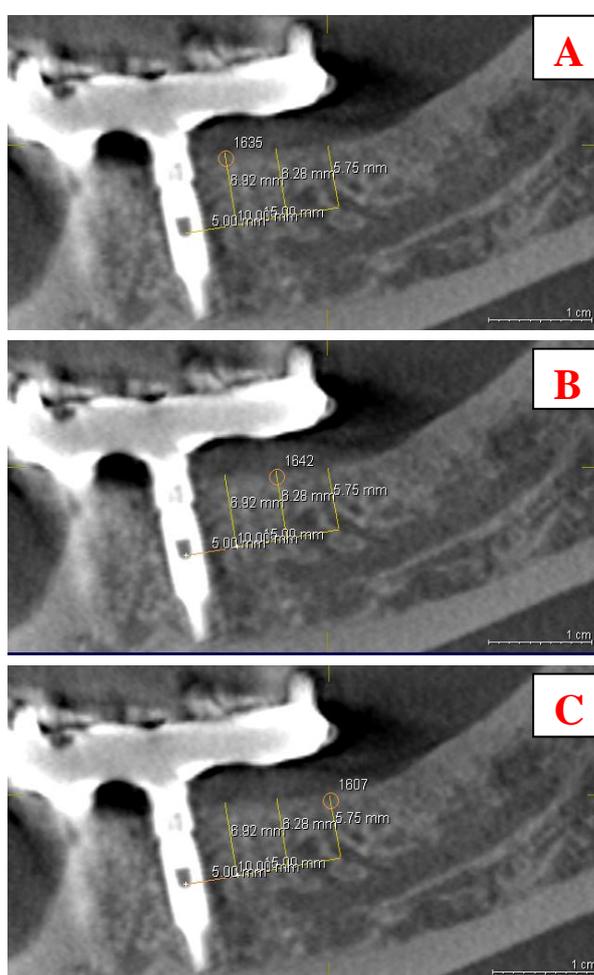


Figura 6 - Mensuração das densidades D1 (A), D2 (B) e D3 (C).

Todos os passos para a obtenção das medidas lineares (L1, L2, L3) e de densidade (D1, D2 e D3) da região distal aos implantes 1 e 5, nas imagens tomográficas dos 14

pacientes, nos tempos T0 (inicial), T22 (22 meses) e T32 (32 meses) foram realizados por examinador calibrado.

4.3 Análise Estatística

Os valores obtidos foram analisados pelo método da “Plotagem Normal” para confirmar a normalidade da amostra e então submetidos ao teste “t de Student”.

5. Artigo científico

Este artigo será submetido ao periódico The International Journal of Prosthodontics

ESTUDO TOMOGRÁFICO LONGITUDINAL DO COMPORTAMENTO ÓSSEO NA REGIÃO POSTERIOR DE MANDÍBULAS EDÊNTULAS REABILITADAS COM PRÓTESES FIXAS IMPLANTOSSUPORTADAS APÓS 32 MESES

Dr. Ralph Torres Figueiredo (Mestrando em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

Prof^a.Dr^a. Flávia N. Gasparini Kiatake Fontão (Doutora em Estomatologia - USP – Bauru - SP)

Prof^a.Dr^a. Ana Cláudia Moreira Melo (Doutora em Ortodontia – UNESP - Araraquara – SP)

Dr^a. Paola Rebellato (Mestre em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

RESUMO

O **objetivo** desse trabalho, prospectivo longitudinal, foi avaliar, por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico, o comportamento ósseo na região posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses fixas de arco total implantossuportadas. Foram selecionados 14 pacientes desdentados totais. **Materiais e métodos:** Para tal estudo, todos pacientes receberam 5 implantes entre os forames mentuais de plataforma de hexágono externo e uma prótese híbrida tipo protocolo. As tomografias foram realizadas imediatamente após a instalação dos implantes e das próteses (T0), depois de 8 meses (T8), 22 meses (T22) e 32 meses (T32) respectivamente. Nas imagens obtidas as medidas foram realizadas, da altura da crista óssea da região posterior de mandíbula, em 3 áreas distintas, a 5, 10 e 15 mm do

longo eixo dos implantes distais. Adicionalmente, nestas mesmas áreas, foram obtidas medidas de densidade óssea. Os dados foram submetidos à análise de normalidade e ao teste t Student. **Resultados:** Para todas as medidas, observou-se ganho ósseo médio estatisticamente significativo de 8,43% nas medidas lineares ($p < 0,001$), e aumento médio em densidade de 6,12% ($p < 0,05$), após 32 meses em função. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, que houve ganho ósseo, qualitativo e quantitativo, na região posterior da mandíbula, com o uso de prótese total implantossuportada.

Unitermos – Remodelação Óssea, Implantes Dentários, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

INTRODUÇÃO

Após a perda dos dentes por falta de estímulo funcional ocorre reabsorção do osso alveolar^{1,2}. Com o uso de próteses mucossuportadas, o osso remanescente não recebe estímulo mecânico suficiente para diminuir, cessar ou mesmo reverter esta reabsorção, o que resulta, na grande maioria das vezes, em severas atrofias^{3,4}. Com a instalação de reabilitações implantossuportada, o estímulo mecânico se dá de uma maneira mais eficiente se comparado com as próteses totais mucossuportadas, devido a presença dos implantes e aumento da carga mastigatória⁵.

Albrektsson⁶ e Adell et.al.⁷, estudando comportamento ósseo, observaram que, quando há uma função mastigatória contínua e eficiente, a possibilidade de melhora do tecido ósseo, tanto em qualidade quanto em quantidade, no transcorrer dos anos tem sido notada^{7,8}. Esse achado clínico foi notado por Taylor⁹, em uma consulta de retorno para manutenção de uma prótese implantossuportada, na qual o paciente relatava dificuldade de higienização e desconforto sob as extensões da prótese. O autor observou, ao remover a prótese, excesso de contato entre as extensões de cantileveres e o rebordo alveolar de ambos os lados da prótese fixa implantossuportada, instalada há 2 anos e 8 meses. Importante ressaltar que Taylor tinha

deixado os cantileveres 2mm afastado do rebordo alveolar no momento da confecção da prótese. Na avaliação das radiografias panorâmicas e periapicais, foi detectado um aumento significativo em altura da crista óssea alveolar, de 2,5 a 3 mm, sob ambos os cantileveres. Vale lembrar que as radiografias não eram padronizadas.

Os fenômenos relatados por Taylor anteriormente citados, podem ser interpretados com base nos entendimentos de Julios Wolff (1982), pelos quais, suportes trabeculares crescem e se alinham a trajetória de forças predominantes em uma articulação, como forma de adaptação a nova demanda funcional^{10,11,12}. Apesar desta hipótese, denominada “Lei de Wolff”, estar sendo largamente aplicados, poucos experimentos controlados tem testado se as orientações trabeculares se alteram em função de diferentes padrões de carregamento.

Na Implantodontia, estudos demonstraram que o ganho ósseo é maior em mandíbulas edêntulas extremamente atrésicas, após reabilitá-la com o uso de implantes^{3,13}. Reddy et al.¹³ atentaram para o fato de que os pacientes, que apresentaram aumento ósseo, foram classificados como portadores de atrofia mandibular severa, enquanto que pacientes com atrofia moderada não apresentaram a mesma resposta óssea, diante da instalação de prótese sobre implantes.

Wright et al. (2002), estudaram o comportamento ósseo após reabilitar os pacientes com próteses *overdenture* ou implantossuportada com 5 ou 6 implantes. Os pacientes com próteses implantossuportadas apresentaram crescimento ósseo médio de 1,6% ao ano sob os cantileveres²⁹. Os autores fizeram uso de radiografias panorâmicas para mensurar este aumento ósseo por um período de sete anos.

Georgescu et.al.¹⁸ realizaram estudos comparando tomografia de feixe cônico com radiografias panorâmicas como métodos efetivos para avaliação quantitativa e qualitativa da região mandíbula. Os autores concluíram que as medidas das TCFC são mais precisas que as medidas fornecidas pelas radiografias panorâmicas e que a avaliação da densidade deveria ser

analisada apenas pela TCFC. Os autores também concluíram que as medições realizadas pelas radiografias panorâmicas são superestimadas se comparadas com os resultados obtidos por TCFC, com diferenças de 6 a 7 mm.

Muitos estudos demonstram a dificuldade de se padronizar as radiografias panorâmicas para mensurar as mudanças qualitativas e quantitativas do tecido ósseo após reabilitação com próteses implantossuportadas. O uso de tomografias computadorizadas de feixe cônico com o mesmo objetivo ainda são raros na literatura. Assim, o propósito deste estudo foi avaliar, a longo prazo, o comportamento do tecido ósseo em região posterior de mandíbulas edêntulas reabilitadas com próteses implantossuportadas por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo clínico prospectivo longitudinal foi realizado no Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, sob aceitação do Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica do Paraná sob o número 5975. A amostra foi de 14 pacientes com boa saúde geral, 3 do gênero masculino e 12 do gênero feminino, na faixa etária de 53 a 80 anos, sendo a média de idade de 66,5 anos. Todos assinaram um termo de consentimento livre esclarecido antes da realização do trabalho. Os pacientes selecionados não eram diabéticos, imunodeprimidos, fumantes ou usuários de drogas bifosfonadas e irradiadas. Apresentavam prótese fixa de arco total com carga imediata, em mandíbula, com cinco implantes de hexágono externo, posicionados entre os forames mentuais. Na maxila, todos os pacientes, possuíam prótese total mucossuportada. Dos 14 pacientes, três não puderam ser analisados no tempo de 32 meses (T32), saindo da amostra por motivo de saúde.

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA *CONE BEAM*

Foram utilizadas para fins de medidas lineares e de densidade tomografias computadorizadas por feixe cônico (TCFC) realizadas imediatamente após a instalação dos implantes (T0), após 8 meses da instalação da prótese (T8), após 22 meses (T22) e 32 meses (T32) em função. As imagens foram obtidas por meio do tomógrafo computadorizado por feixe cônico Galileos (Sirona, Bensheim, Germany), de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 14 segundos de aquisição, FOV de 15x15 cm³, 42 mAs, alto contraste, 85 kV e tamanho de voxel de 300 µm. A técnica foi realizada de forma padronizada: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal paralelo ao solo e o plano sagital mediano perpendicular ao solo, mantendo as configurações do cefalostato sempre constantes.

As mensurações na imagem da TCFC foram obtidas por meio do *software* Galaxis versão 1.7 (Sirona, Bensheim, Germany) sendo que os parâmetros de pós-processamento utilizados foram de espessura de corte de 0,3 mm, com espaçamento de 0,3 mm. Primeiramente procedeu-se com as medidas lineares da altura óssea na região posterior aos implantes distais. Após ajuste padronizado na janela do corte “oblíquo” traçou-se uma referência para as medidas lineares: um ângulo reto com base na imagem do longo eixo do implante e, com o auxílio da ferramenta de medidas, clicou-se no ponto mais inferior e central da imagem do espaço interno do parafuso do implante, para posicionar o vértice do ângulo de 90 graus, no qual a semirreta vertical permaneceu paralela ao longo eixo do implante e a semirreta horizontal, perpendicular ao mesmo. A partir do centro do implante, em cima da semirreta horizontal do ângulo reto, as referências de 5, 10 e 15 mm foram traçadas, para obtenção das medidas lineares. A partir do ponto de cada referência, traçou-se

uma reta paralela à semirreta vertical até a crista óssea, resultando nas medidas lineares L1, L2, L3 (Figura 1).

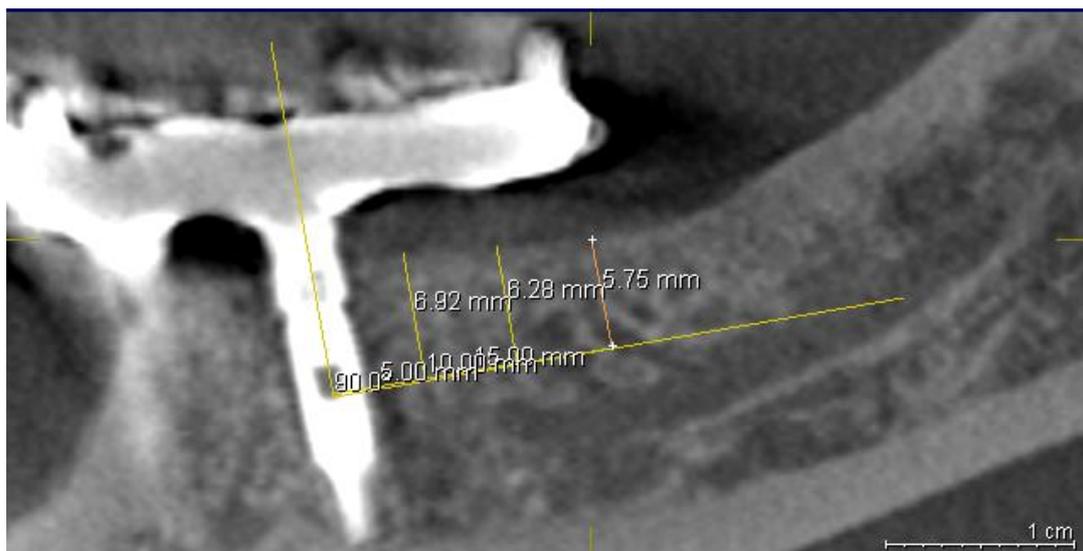


Figura 1 - Medidas Lineares da altura óssea L1, L2 e L3

Em seguida, procedeu-se com a mensuração das densidades, utilizando a ferramenta “visualizar valor de cinza”. O círculo da referida ferramenta (ROI=1,5 mm) foi posicionado com sua borda superior no ponto mais alto da reta (das medidas L1, L2, L3), resultando nos valores de densidade (D1, D2, D3) (Figura 2).

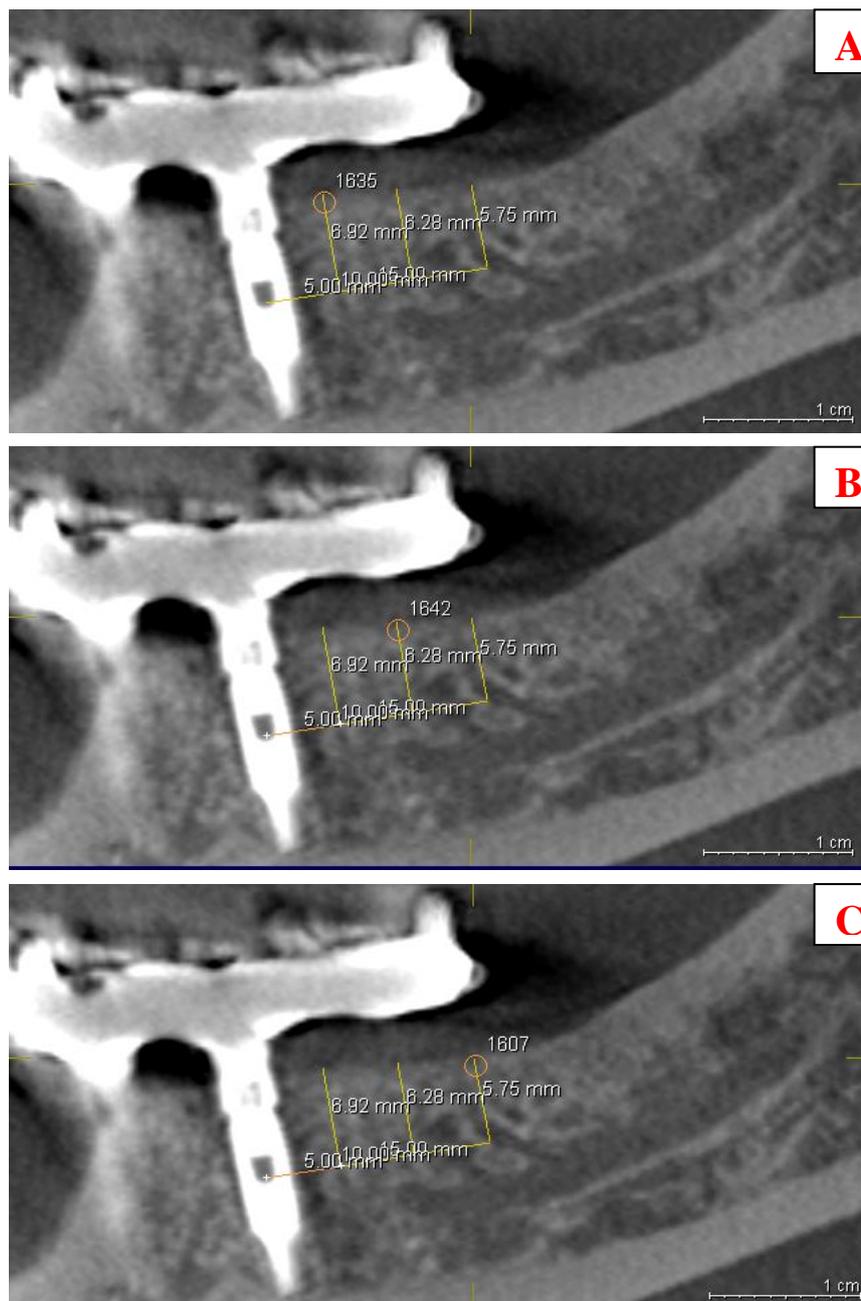


Figura 2 - Mensuração das densidades ósseas D1 (A), D2 (B) e D3 (C).

Todos os passos para a obtenção das medidas lineares (L1, L2, L3) e de densidade (D1, D2 e D3) da região distal dos implantes, nas imagens tomográficas dos 14 pacientes, nos tempos T0 (inicial), T22 (22 meses) e T32 (32 meses) foram realizados por examinador calibrado.

Os valores obtidos foram analisados pelo método da “Plotagem Normal” para confirmar a normalidade da amostra e então submetidos ao teste “t de Student”. Os dados foram tabulados no programa Microsoft office excel 2007®.

RESULTADOS

MEDIDAS LINEARES

A Tabela 1 mostra o comportamento ósseo para as médias lineares, através das diferenças das médias em 5, 10, 15 mm.

Tabela 1 - Diferenças das médias lineares obtidas em 5, 10, 15 mm.

	Diferença em mm T8 - T0		Diferença em mm T22 - T8		Diferença em mm T32 - T22		Diferença em mm T32 - T0	
	MÉDIA	P	MÉDIA	P	MÉDIA	P	MÉDIA	P
5 mm	0,253	0,0026	-0,132	0,366	0,070	0,639	0,191	0,207
10 mm	0,361	0,00025	0,161	0,067	0,174	0,478	0,697	0,014
15 mm	0,629	0,00047	0,159	0,31	0,228	0,44	1,017	0,0035
Média geral	0,415	0,0000002	0,062	0,41	0,157	0,24	0,635	0,00005

A tabela 2 mostra a porcentagem de crescimento em cada distância, 5, 10 e 15 mm, entre os tempos T8, T22, T32 e após 32 meses respectivamente.

Tabela 2 – Porcentagem de crescimento entre os tempos.

■ Resultados estatisticamente significativos

	T8 - T0	T22 - T8	T32 - T22	T32 - T0
5 mm	3,73%	-1,88%	1,02%	2,82%
10 mm	4,80%	2,04%	2,16%	9,25%
15mm	7,62%	1,79%	2,52%	12,31%
média	5,51%	0,79%	1,97%	8,43%

Pelo método aplicado, houve um aumento ósseo linear estatisticamente significativo de 8,43 % entre os tempos T32 – T0 de acordo com o Teste t de Student. A maior porcentagem de aumento ósseo linear ocorreu nos primeiros oito meses da prótese em função. No segundo e terceiro ano da prótese em função, o crescimento não ocorreu na mesma proporção que o primeiro ano, como mostrado no Gráfico 1:

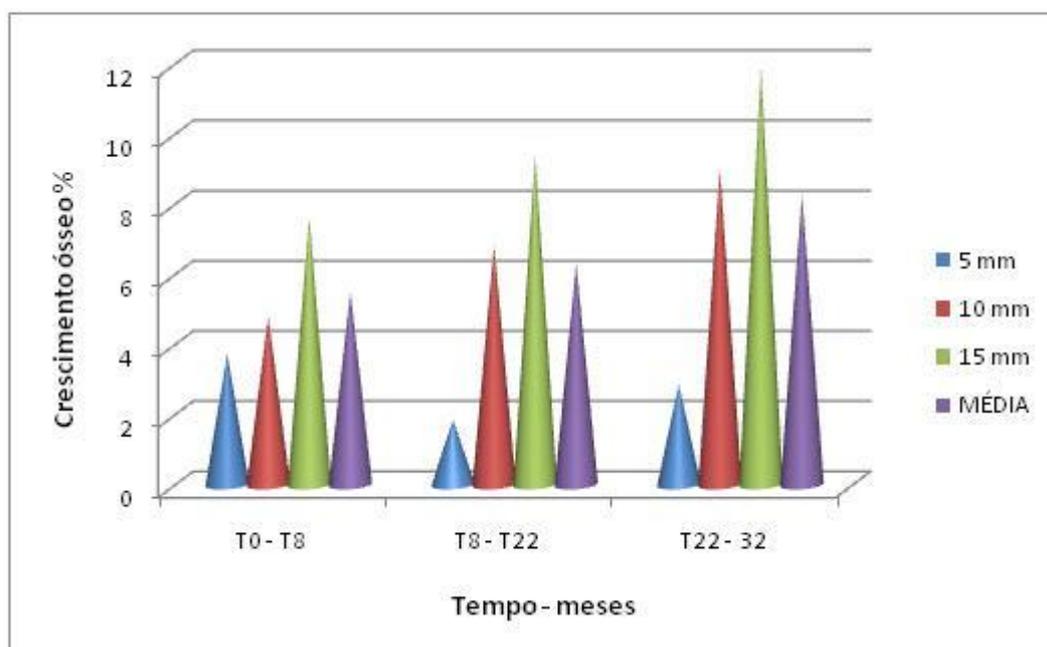


Gráfico 1 – Comportamento ósseo linear em porcentagem

MEDIDAS DE DENSIDADE

A Tabela 3 mostra comportamento ósseo para densidade através das diferenças das médias em 5, 10, 15 mm, entre os tempos T8, T22 e T32 meses e a média geral.

Tabela 3 Diferenças das médias de densidade obtidas em 5, 10, 15 mm.

	Diferença T8 - T0		Diferença T22 - T8		Diferença T32- T22		Diferença T32 - T0	
	MÉDIA	P	MÉDIA	P	MÉDIA	P	MÉDIA	P
5 mm	51,428	0,086	56,392	0,13	-26,43	0,49	81,392	0,096
10 mm	13,285	0,53	75,571	0,0009	-33,07	0,35	55,785	0,084
15 mm	34,25	0,21	74,928	0,0011	53,607	0,021	162,78	0,00003
Média geral	32,988	0,0029	68,964	0,00002	-1,964	0,92	99,988	0,00002

A tabela 4 mostra em porcentagem o comportamento da densidade em cada distância, 5, 10 e 15 mm, entre os tempos T8, T22 e T32, respectivamente.

Tabela 4 – comportamento da densidade em porcentagem.

	T8 - T0 %	T22 - T8 %	T32 - T22 %	T32 - T0 %
5 mm	3,26	3,46	-1,57	5,15
10 mm	0,8	4,5	-1,89	3,35
15 mm	2,07	4,43	3,03	9,82
média	2,02	4,14	-0,11	6,12

Para os valores de densidade houve aumento estatisticamente significativo de 6.12 % entre os tempos T32 – T0 ($p < 0,05$) de acordo com o Teste t de Student. O maior aumento da densidade ocorreu entre os tempos T8 e T22. Entre os tempos T22 e T32 a densidade diminuiu como mostra o Gráfico 2. Para que os resultados pudessem ser validados, foi aplicado teste de intervalos de confiança.

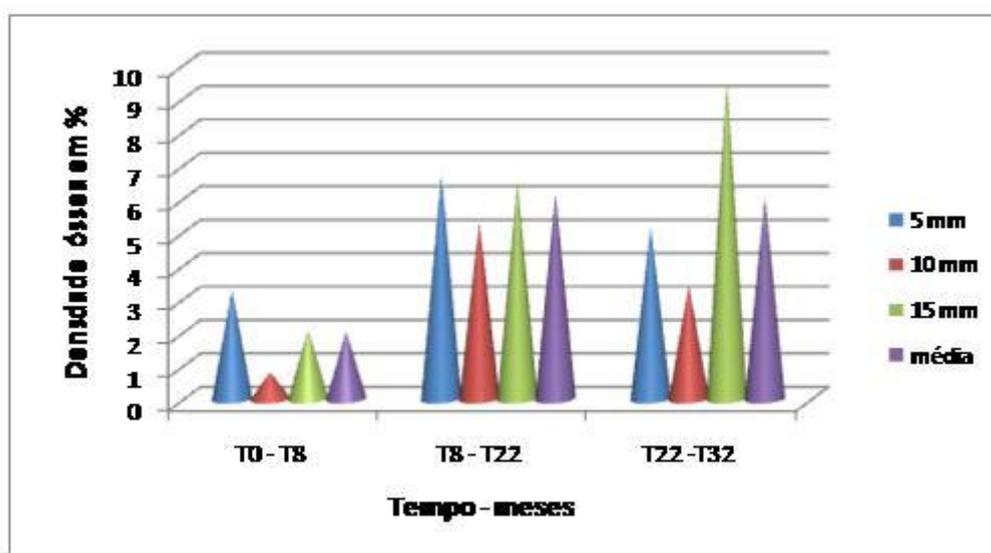


Gráfico 2 - Densidade óssea entre os tempos.

DISCUSSÃO:

Desde o século XIX, muitos pesquisadores tentam compreender o comportamento do tecido ósseo durante a vida do indivíduo frente a diferentes estímulos, buscando até mesmo regras matemáticas para mensurar estas alterações (Meyer e Culmann, 1870; Wolff, 1892; Roux, 1899)^{10,12,19}. O aumento do tecido ósseo observado neste estudo pode ser explicado pelo comportamento biomecânico mais favorável devolvido ao paciente, pois ao reabilitá-lo com uma prótese fixa implantossuportada, o aumento do estímulo sobre os tecidos ósseo, muscular e articular resulta em uma melhor e mais eficiente distribuição de

cargas, evitando a compressão da mucosa e preservando osso residual. A carga mastigatória, neste caso, é transmitida diretamente ao osso por meio dos implantes, diferente do que ocorre em pacientes desdentados com próteses mucossuportadas, resultando em uma resposta funcional do tecido ósseo segundo a lei de Wolff^{22,23,24}. Quando se substitui uma prótese total mucossuportada por uma implantossuportada, um novo padrão mastigatório é estabelecido, semelhante ao que ele possuía quando tinha dentes naturais, estimulando o tecido ósseo a se adaptar a essa nova demanda biomecânica⁵. No presente estudo, o resultado dessa adaptação foi observado por meio do aumento quantitativo e qualitativo do tecido ósseo em região posterior da mandíbula, após 32 meses da reabilitação, quando avaliados por TCFC.

O ganho ósseo observado no presente trabalho, em TCFC, foi 8,43%, sendo que só no primeiro ano o aumento foi de 5,51%. Resultado semelhante foi encontrado por Reddy em 2002 com mensurações feitas através de panorâmicas, onde o autor observou um aumento ósseo acentuado no primeiro ano. Taylor também obteve ganho ósseo de 2,5 a 3,0 mm após 2 anos e 8 meses em função, apesar do autor relatar um caso clínico e sem padronização das radiografias panorâmicas.

A média de aumento qualitativo e quantitativo observada neste trabalho é bem mais discreta que muitos autores relatam^{4,21,24}. Em relação ao crescimento linear médio, este trabalho encontrou uma variação de 0,359 mm a 0,953 mm de ganho ósseo linear em 32 meses, que é um valor expressivo quando visto em porcentagem. Quanto à densidade, este trabalho sugere um ganho de 3,39% a 8,72% em 32 meses.

Os resultados da densidade, obtidos pelo presente estudo, observou uma melhora qualitativa de 2,02 % em média, nos primeiros oito meses, porém o maior aumento foi observado entre oito e vinte e dois meses, onde foi encontrada uma média de 4,14% de aumento da densidade. Já entre 22 e 32 meses ocorreu uma diminuição da densidade.

Taylor⁹, Oikarinem e Siirilã⁴, Henry²⁵ e Keller²¹ revelaram ganho ósseo a longo prazo, com o uso de radiografias panorâmicas. Porém a dificuldade de padronização das radiografias panorâmicas para mensurar ganho ósseo e aumento de densidade é notório. No presente trabalho buscou-se maior precisão e padronização das imagens em relação a outros exames radiográficos. Medidas realizadas com TCFC são mais precisas quando comparada com panorâmicas^{18,30}.

Georgescu et.al.¹⁸ realizaram estudos comparando TCFC com radiografias panorâmicas para avaliação quantitativa e qualitativa em região anterior de mandíbula. Foram analisados 51 pacientes para análise quantitativa da crista alveolar e 81 pacientes para análise qualitativa. Os autores concluíram que as medidas das TCFC são mais precisas que as medidas fornecidas pelas radiografias panorâmicas e que a avaliação da densidade deveria ser analisada apenas pela TCFC. No mesmo estudo concluiu-se que as medidas realizadas pelas radiografias panorâmicas são superestimadas se comparadas com os resultados obtidos por TCFC, com diferenças de 6 a 7mm. O uso da TCFC para mensurar o tecido ósseo e sua densidade está bem documentado na literatura, em função de suas vantagens^{26,27}. Comparada à TC espiral a TCFC oferece uma imagem com menos artefatos, maior conforto e aceitação do paciente, com custo menor e dose de radiação significativamente reduzida, quase 20% da dose total da TC espiral⁶.

Nakai, Niimie Ueda² e Reddy et al.¹³ analisaram o comportamento ósseo em posterior de mandíbulas reabilitadas com próteses implantossuportadas usando radiografias panorâmicas ou mesmo tomografias espirais e ambos os autores observaram ganho ósseo. Nakai obteve um ganho ósseo de 3,3 a 8,6% e Reddy obteve aumento de 2,5 a 3.0 mm, sendo estes resultados semelhantes ao obtido neste estudo.

Baseado nestes estudos supõe-se que o maior crescimento ósseo se dá em região posterior de mandíbulas reabilitadas com próteses implantossuportadas devido a uma resposta

fisiológica ao aumento da carga mastigatória, principalmente pela proximidade com o músculo masseter.

Chrcanovic e Custódio¹⁵ em 2009 e Soehardi et al.¹⁶ em 2011, demonstraram que a instalação de implantes em mandíbulas com atrofia severas predispõe a fraturas, mesmo que raras.

O presente estudo demonstrou que o comportamento ósseo em região posterior de mandíbulas reabilitadas com próteses implantossuportadas é proporcional ao estímulo biomecânico oclusal. O crescimento ósseo ocorre de forma mais acentuada no primeiro ano da reabilitação. Já a densidade tem um aumento maior entre o primeiro e segundo ano da reabilitação. No entanto, para quaisquer conclusões adicionais se faz necessária a continuidade deste trabalho, com maior tempo de acompanhamento tomográfico desses pacientes, para confirmação dos resultados obtidos nos primeiros 32 meses de controle.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o tecido ósseo responde ao aumento da carga oclusal, devido a reabilitação com próteses implantossuportadas, com aumento linear de osso e também de sua densidade.

REFERÊNCIAS

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark P-I. A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10:387-416.
2. Nakai H, Niimi A, Ueda M. Osseous proliferation of the mandible after placement of endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(3):419-424.
3. Betts NJ, Powers MP, Barber HB. Reconstruction of the severely atrophic edentulous mandible with the transmandibular implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995; 53(3):295-304.

4. Oikarinen VJ, Siirilä HS. Reparative bone growth in an extremely atrophied edentulous mandible stimulated by an osseointegrated implant-supported fixed prosthesis: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(4):541-544.
5. Berretin-Felix GB, Machado WM, Genaro KF, Nary Filho H. Effects of mandibular fixed implant supported prostheses on masticatory and swallowing functions in completely edentulous elderly individuals. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(1):110-117.
6. Albrektsson T. The response of bone to titanium implants. In: *CRC Critical Reviews in biocompatibility.* CRC Crit Rev Biocompatibility. 1985;1: 53-84.
7. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark P-I, Jemt T. A long-term follow-up of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990; 5(4):347-359.
8. Reddy MS, Wang IC. Radiographic determinants of implant performance. *Adv Dent Res.* 1999; 13: 136-145.
9. Taylor TD. Osteogenesis of the mandible associated with implant reconstruction: a patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1989; 4(3):227-231.
10. Wolff J. *Zur Lehre von der Fracturenheilung.* Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir. 1873;2:546-551.
11. Wolff J. *The Law of Bone Remodelling.* Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1986.
12. Inoue S, Ohashi T, Yasuda I, Fukada E. Electret Induced Callus Formation in the Rats. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1977 May;(124):57-58.
13. Reddy MS, Geurs NC, Wang IC, Liu PR, Hsu YT, Jeffcoat RL, et al. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2002;22(4):315-21.
14. Pontzer H, Lieberman DE, Momin E, Devlin MJ, Polk JD, Hallgrímsson B, Cooper DM. Trabecular bone in the bird knee responds with high sensitivity to changes in load orientation. *J Exp Biol.* 2006; 209(Pt 1):57-65.
15. Chrcanovic BR, Custódio AL. Mandibular fractures associated with endosteal implants. *Oral Maxillofac Surg.* 2009 Dec; 13(4):231-238.

16. Soehardi A, Meijer GJ, Manders R, Stoeljnja PJ. An Inventory of Mandibular Fractures Associated With Implants in Atrophic Edentulous Mandibles: a survey of Dutch Oral and Maxillofac Surgeons. *Int J. Oral Maxillofac Implants*. 2011 Sep;26(5):1087-1093.
17. Simamoto Junior PC. Análise das tensões na estrutura de suporte em protocolos implanto-suportados com alteração do número e diâmetro das fixações [tese]. São Paulo: Faculdade de Piracicaba; 2008.
18. Georgescu CE, Mihai A, Didilescu AC, Moraru R, Nimigean V, Nimigean VR, Tanase G. Cone beam computed tomography as a method of quantitative and qualitative analysis of alveolar crest in the frontal mandibular área. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2010; 51(4):713–717.
19. Wolff J. Ueber die innere Architectur der Knochen und ihre Bedeutung für die Frage vom Knochenwachsthum. *Virchows Archiv Pathol Anat Physio*. 1870;50:389-450. doi: 10.1007/BF01944490.
20. Anh CA, Grodzinsky AJ. Relevance of collagen piezoelectricity to “Wolff’s Law”: A critical review. Published by Elsevier Ltd on behalf of IPEM. *Med. Eng. Phys.*(2009) doi: 10:1016/j.medngphy.2009.02.006
21. Keller EE. Reconstruction of the severely atrophic edentulous mandible with endosseous implants: a 10 year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995; 53(3):305-320.
22. Frost H. Wolff’s Law and bone’s structural adaptations to mechanical usage: and overview for clinicians. *The Angle Orthodontist*. 1994; 64(3):175-188.
23. Lopez JCRR, Freire FM, Dalapicula SS, Conz MB, Vidigal Jr GM. Respostas do tecido ósseo à carga mecânica. *Revista ImplantNews*. 2008; 5(6):633-636.
24. Roberts RA. A 24-year retrospective study of bone growth after implant placement. *J Oral Implant*. 2005; XXXI(2):98-103.
25. Henry PJ, Bower RC, Wall CD. Rehabilitation of the edentulous mandible with osseointegrated dental implants: 10 year follow-up. *Aust Dent J*. 1995;40:1-9.
26. Angelopoulos C, Thomas SL, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Dec; 66(12):2657.

27. Dreiseidler T, Mischkowski RA, Neugebauer J, Ritter L, Zöller JE. Comparison of cone-beam imaging with orthopantomography and computerized tomography for assessment in presurgical implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24(2):216-225.
28. Lagravère MO, Carey J, Ben-Zui M, Packota GY, Mayor PW. Effects of object location on the density measurement and Housfield conversion in a New Tom 3G cone beam computed tomography unit. *Dento Maxillofac Radiology*. 2008;37:305-308. The British Institute of Radiology.
29. Song YD, Jun SH, Kwon JJ. Correlation between bone quality evaluated by cone beam computerized tomography and implant primary stability. *Int J. Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jan-Feb;24(1):59:64.
30. Bland, M. *An Introduction to Medical Statistics*. Oxford: Oxford University Press; 1987.
31. Wright OS, Glantz PO, Randow K, Watson RM. The effects of fixed and removable implant – stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. *Clin Oral Implants Res*. 2002 Apr;13 (2):169-174. London.

6. Referências

1. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark P-I, Jemt T. A long-term follow-up of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990;5(4):347-59.
2. Anh CA, Grodzinsky AJ. Relevance of collagen piezoelectricity to “Wolff’s Law”: a critical review. Published by Elsevier ltd on behalf of IPPEM. *Med Eng Phy* (2009) doi: 10:1016/j.medngphy.2009.02.006
3. Bernardes SR, Araújo CA, Fernandes Neto AJ, Neves FD. Análise fotoelástica da distribuição de tensões em diferentes junções pilar/implante. *Robrac*. 2005;14(38):19-26.
4. Berretin-Felix G, Machado WM, Genaro KF, Nary Filho H. Effects of mandibular fixed implant supported prostheses on masticatory and swallowing functions in completely edentulous elderly individuals: *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(1):110-7.
5. Betts NJ, Powers MP, Barber HB. Reconstruction of the severely atrophic edentulous mandible with the transmandibular implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995; 53(3):295-304.
6. Cate RT. *Oral Histology: development, structure and function*. 5th ed. St. Louis, Missouri: Mosby- Year Book, Inc.; 1998.
7. Chrcanovic BR, Custódio AL. Mandibular fractures associated with endosteal implants. *Oral Maxillofac Surg*. 2009 dec; 13(4):231-8.
8. DeAngelis V. Observation on the response of alveolar bone to orthodontic force. *Am J Orthod*. 1970; 58:284.
9. Frost H. Wolff’s Law and bone’s structural adaptations to mechanical usage: and overview for clinicians. *The Angle Orthodontist* 1994; 64(3):175-88.
10. Georgescu CE, Mihai A, Didilescu AC, Moraru R, Nimigean V, Nimigean VR, Tanase G. Cone beam computed tomography as a method of quantitative and qualitative analysis of alveolar crest in the frontal mandibular area. *Romanian J Morphol Embryol* 2010; 51(4):713–17.

11. Gray C, The Remarkable Surgical Collection of John Hunter. Can Med Assoc. 1993 may 15;128(10):1225-8.
12. Henry PJ, Bower RC, Wall CD (1995) Rehabilitation of the edentulous mandible with osseointegrated dental implants: 10 year follow-up. *Aust Dent J* 40:1-9.
13. Huiskes R, Ruimerman R, Van Lenthe GH, Janssen JD. Effects of mechanical forces on maintenance and adaptation of form in trabecular bone. *Nature*. 2000;404; In Press 2000.
14. Jee WSS. The Skeletal Tissues. In: Cell and tissue biology. A textbook of histology. 6th ed. Baltimore: Urban & Schwarzenberg; 1988. p. 211-54.
15. Keller EE. Reconstruction of the severely atrophic edentulous mandible with endosseous implants: a 10 year longitudinal study. *J Oral Maxillofac Surg*. 1995;53(3):305-20.
16. Khosla S, Westendorf JJ, Modder UI. Concise review: Insights from normal bone remodeling and cell – based therapies for bone repair. *Stem Cell*. 2010 dec;28(12):2124-8.
17. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(2):228-31.
18. Lagravère MO, Carey J, Ben-Zui M, Packota GY, Mayor PW. Effects of object location on the density measurement and Housfield conversion in a New Tom 3G cone beam computed tomography unit. *Dento Maxillofac Radiology*. 2008;37:305-08. Bri Institute Radiol.
19. Lopez JCRR, Freire FM, Dalapicula SS, Conz MB, Vidigal Jr GM. Respostas do tecido ósseo à carga mecânica. *Revista ImplantNews*. 2008; 5(6):633-36.
20. Mullender MG, Huiskes R. A proposal for the regulatory mechanism of Wolff's law. *J Orthopaedic Res*. 1995;13:503-12.
21. Mackiewicz Z, Niclinska WE, Kowalewska J, Chyczewski L. Bone as a source of organism vitality and regeneration. *Folia Histochem Cytobiol*. 2011;49(4):558-69.

22. Nakai H, Niimi A, Ueda M. Osseous proliferation of the mandible after placement of endosseous implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(3):419-24.
23. Nomura Y, Watanabe H, Honda E, Kurabayashi T. Reliability of voxel values from cone-beam computed tomography for dental use in evaluating bone mineral density. *Clin Oral Impl Res* 2010;21:558-62.
24. Oikarinen VJ, Siirilä HS. Reparative bone growth in an extremely atrophied edentulous mandible stimulated by an osseointegrated implant-supported fixed prosthesis: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7(4):541-44. Parfitt AM, Drezner MK, Glorieux FG, Kanis JA, Malluche H, Meunier PJ et al. ""
25. Parfitt AM, Matthews CHE, Villanueva AR, Kleerekoper M, Frame B, Rao DS. Relationships between surface, volume and thickness of iliac trabecular bone in aging and in osteoporosis. Implications for the micro anatomic and cellular mechanisms of bone loss. *J Clin Invest*. 1983;72:1396-409.
26. Pontzer H, Lieberman DE, Momin E, Devlin MJ, Polk JD, Hallgrímsson B, Cooper DM. Trabecular bone in the bird knee responds with high sensitivity to changes in load orientation. *J Exp Biol*. 2006; 209(Pt 1):57-65.
27. Proffit WR, Fields Jr HW. *Ortodontia contemporânea*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995. Cap. 09.
28. Reddy MS, Geurs NC, Wang IC, Liu PR, Hsu YT, Jeffcoat RL et al. Mandibular growth following implant restoration: does Wolff's law apply to residual ridge resorption? *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2002;22(4):31521.
29. Roberts, RA. A 24-year retrospective study of bone growth after implant placement. *J Oral Implant*. 2005;XXXI(2): 98-103.
30. Roux W. *Der Kampf der Teile im Organismus*. Leipzig: Engelmann; 1881.
31. Simamoto Junior PC. Análise das tensões na estrutura de suporte em protocolosimplanto-suportados com alteração do número e diâmetro das fixações [tese]. São Paulo: Faculdade de Piracicaba; 2008.
32. Soehardi A, Meijer GJ, Manders R, Stoeltnja PJ. An Inventory of Mandibular Fractures Associated With Implants in Atrophic Edentulous Mandibles: A survey

- of Dutch Oral and Maxillofac Surgeons. *Int J. Oral Maxillofac Implants*. 2011 Sep;26(5):1087-93.
33. Song YD, Jun SH, Kwon JJ. Correlation Between bone quality evaluated by cone beam computerized tomography and implant primary stability. *Int J. Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jan-Feb;24(1):59-64.
 34. Taylor TD. Osteogenesis of the mandible associated with implant reconstruction: a patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989; 4(3):227-231.
 35. Turner CH. Three rules for bone adaptation to mechanical stimuli. *Bone*. 1998;23:399-497.
 36. Reddy MS, Wang IC. Radiographics determinants of implant performance. *Adv. Dent. Res*. 1999; 13:136-145.
 37. Wright OS, Glantz PO, Randow K, Watson RM. The effects of fixed and removable implant – stabilised prostheses on posterior mandibular residual ridge resorption. *Clin Oral Implants Res*. 2002 Apr;13 (2):169-74.London.
 38. Wolff J. *The Law of Bone Remodelling*. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1986.APUB. Chappard D. *Morphologie* 2008, 92,162-170.

7. Apêndices

7.1 Medidas Lineares Individuais (Implante 1 e Implante 5) para L1, L2 e L3 e Medidas de Densidade Individuais para D1, D2, D3:

(Obs.: Algumas amostras estão sem o T32, pois alguns pacientes não compareceram ao exame tomográfico por motivos pessoais.)

PCTE 1						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,32	6,65	6,07	
	10 cm	IMPL. 1	5,86	6,06	5,59	
	15 cm	IMPL. 1	5,73	5,96	5,23	
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	6,48	6,44	5,97	
	10 cm	IMPL. 5	5,72	6,60	5,91	
	15 cm	IMPL. 5	5,60	6,74	6,36	
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1772	1719	1755	
	10 cm	IMPL. 1	1793	1721	1800	
	15 cm	IMPL. 1	1637	1557	1831	
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1572	1702	1660	
	10 cm	IMPL. 5	1537	1478	1557	
	15 cm	IMPL. 5	1599	1572	1671	

PCTE 2						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,07	5,67	5,41	6,17
	10 cm	IMPL. 1	5,73	5,80	5,72	6,31
	15 cm	IMPL. 1	6,24	6,59	6,56	6,88
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	7,56	7,68	7,75	7,41
	10 cm	IMPL. 5	8,87	8,98	8,45	8,29
	15 cm	IMPL. 5	9,99	10,47	8,71	8,86
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1733	1715	1654	1584
	10 cm	IMPL. 1	1736	1880	1930	1891
	15 cm	IMPL. 1	1744	1912	1941	1930
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1594	1660	1761	1726
	10 cm	IMPL. 5	1648	1720	1785	1796
	15 cm	IMPL. 5	1600	1909	1835	1884

PCTE 3						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	5,88	6,35	7,02	6,29
	10 cm	IMPL. 1	6,26	6,59	7,21	6,79
	15 cm	IMPL. 1	5,71	6,89	6,53	6,61
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	7,69	7,94	7,78	7,72
	10 cm	IMPL. 5	9,55	9,36	9,70	9,40
	15 cm	IMPL. 5	11,21	10,43	10,97	10,77
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1352	1430	1426	1777
	10 cm	IMPL. 1	1266	1340	1313	1458
	15 cm	IMPL. 1	1158	1278	1281	1392
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1178	1270	1485	1586
	10 cm	IMPL. 5	1181	1280	1317	1409
	15 cm	IMPL. 5	1238	1196	1270	1372

PCTE 4						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,59	5,87	7,20	6,27
	10 cm	IMPL. 1	5,61	6,93	7,39	8,78
	15 cm	IMPL. 1	5,00	5,67	4,49	5,69
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	5,59	5,55	5,64	5,75
	10 cm	IMPL. 5	5,72	5,92	6,22	4,08
	15 cm	IMPL. 5	5,33	6,28	6,11	3,72
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1807	1852	1711	1820
	10 cm	IMPL. 1	1753	1946	1694	1713
	15 cm	IMPL. 1	1745	1798	1703	1668
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1695	1746	1616	1675
	10 cm	IMPL. 5	1790	1679	1717	1818
	15 cm	IMPL. 5	1622	1712	1595	1799

PCTE 5						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,98	7,23	7,09	6,76
	10 cm	IMPL. 1	7,65	7,35	7,49	7,22
	15 cm	IMPL. 1	9,17	8,97	9,10	8,54
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	6,44	6,99	6,43	6,16
	10 cm	IMPL. 5	8,51	8,72	8,45	7,80
	15 cm	IMPL. 5	10,86	11,27	10,78	10,57
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1629	1691	1864	1782
	10 cm	IMPL. 1	1969	1793	2071	2113
	15 cm	IMPL. 1	1808	1841	2056	2088
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1704	1745	1887	1770
	10 cm	IMPL. 5	2119	1925	1956	1943
	15 cm	IMPL. 5	2095	1980	1982	1975

PCTE 6						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	8,05	8,48	7,82	8,19
	10 cm	IMPL. 1	9,01	9,81	9,39	10,18
	15 cm	IMPL. 1	10,56	11,72	11,81	12,64
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	6,45	7,45	6,93	7,68
	10 cm	IMPL. 5	7,94	8,97	8,16	8,70
	15 cm	IMPL. 5	9,65	10,39	10,15	10,20
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1496	1540	1610	1870
	10 cm	IMPL. 1	1798	1744	1903	1805
	15 cm	IMPL. 1	1731	1756	1848	1989
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1214	1447	1646	1632
	10 cm	IMPL. 5	1785	1731	1870	1747
	15 cm	IMPL. 5	1809	1742	1764	1874

PCTE 7						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	7,11	7,86	7,29	8,65
	10 cm	IMPL. 1	7,42	7,84	8,40	9,77
	15 cm	IMPL. 1	7,97	8,21	10,02	11,13
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	7,72	8,12	8,53	8,03
	10 cm	IMPL. 5	8,90	9,38	10,18	9,99
	15 cm	IMPL. 5	10,17	11,38	12,24	11,46
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1378	1526	1712	1601
	10 cm	IMPL. 1	1668	1588	1656	1585
	15 cm	IMPL. 1	1601	1705	1764	1611
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1518	1694	1687	1669
	10 cm	IMPL. 5	1633	1703	1810	1623
	15 cm	IMPL. 5	1693	1749	1811	1766

PCTE 8						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	5,86	6,41	6,78	6,27
	10 cm	IMPL. 1	6,34	6,86	7,22	6,76
	15 cm	IMPL. 1	6,99	8,09	8,21	7,77
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	7,78	7,81	7,31	7,05
	10 cm	IMPL. 5	8,37	9,05	8,83	9,35
	15 cm	IMPL. 5	9,53	10,73	10,59	10,98
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1529	1642	1505	1726
	10 cm	IMPL. 1	1654	1684	1647	1734
	15 cm	IMPL. 1	1792	1677	1881	1854
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1533	1570	1553	1604
	10 cm	IMPL. 5	1656	1608	1793	1485
	15 cm	IMPL. 5	1745	1421	1742	1595

PCTE 9						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,43	6,38	6,65	7,52
	10 cm	IMPL. 1	7,64	7,49	7,50	8,79
	15 cm	IMPL. 1	8,74	8,73	9,57	9,97
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	6,60	6,49	7,08	7,92
	10 cm	IMPL. 5	8,09	8,11	9,21	10,47
	15 cm	IMPL. 5	10,24	10,60	11,64	13,52
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1733	1831	2032	1734
	10 cm	IMPL. 1	1638	1784	1984	1238
	15 cm	IMPL. 1	1694	1756	1912	1836
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1768	1973	1887	1456
	10 cm	IMPL. 5	1687	1609	1821	1662
	15 cm	IMPL. 5	1757	1659	1828	1911

PCTE 10						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	5,62	5,90	6,13	
	10 cm	IMPL. 1	5,54	5,80	6,39	
	15 cm	IMPL. 1	5,14	5,19	6,03	
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	8,33	8,04	7,64	
	10 cm	IMPL. 5	9,98	9,13	9,77	
	15 cm	IMPL. 5	10,88	9,31	11,37	
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1443	1566	1627	
	10 cm	IMPL. 1	1447	1479	1658	
	15 cm	IMPL. 1	1508	1683	1734	
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1644	1091	1912	
	10 cm	IMPL. 5	1608	1669	1771	
	15 cm	IMPL. 5	1586	1637	1548	

PCTE 11						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	7,40	7,39	7,60	7,52
	10 cm	IMPL. 1	7,92	8,31	8,43	8,60
	15 cm	IMPL. 1	8,88	9,32	9,32	9,30
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	7,26	7,69	7,18	7,82
	10 cm	IMPL. 5	7,51	7,86	7,86	8,65
	15 cm	IMPL. 5	8,61	9,00	9,00	9,06
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1483	1631	1698	1769
	10 cm	IMPL. 1	1720	1832	1823	1705
	15 cm	IMPL. 1	1773	1879	1822	1894
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1808	1784	1772	1708
	10 cm	IMPL. 5	1744	1727	1794	1674
	15 cm	IMPL. 5	1857	1792	1877	1894

PCTE 12						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	8,21	8,46	8,34	
	10 cm	IMPL. 1	10,14	10,30	10,64	
	15 cm	IMPL. 1	9,92	10,31	10,82	
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	8,31	8,35	8,11	
	10 cm	IMPL. 5	9,91	10,18	10,51	
	15 cm	IMPL. 5	11,62	12,32	13,10	
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1472	1596	1483	
	10 cm	IMPL. 1	1638	1724	1667	
	15 cm	IMPL. 1	1824	1783	1835	
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1548	1638	1528	
	10 cm	IMPL. 5	1574	1607	1578	
	15 cm	IMPL. 5	1597	1452	1624	

PCTE 13						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	6,37	7,42	8,02	7,40
	10 cm	IMPL. 1	7,87	8,28	8,40	8,79
	15 cm	IMPL. 1	9,70	10,42	10,28	11,04
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	6,45	7,29	7,13	5,81
	10 cm	IMPL. 5	6,98	7,66	7,46	7,69
	15 cm	IMPL. 5	8,30	9,89	9,62	10,44
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1764	1631	1732	1735
	10 cm	IMPL. 1	1757	1803	1900	2063
	15 cm	IMPL. 1	1701	1851	1911	2088
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1854	1698	1588	1072
	10 cm	IMPL. 5	1755	1655	1714	1907
	15 cm	IMPL. 5	1437	1711	1842	2161

PCTE 14						
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 1	5,92	6,14	6,29	5,98
	10 cm	IMPL. 1	6,52	7,33	7,64	7,71
	15 cm	IMPL. 1	7,76	8,69	9,50	9,35
MEDIDA LINEAR	5 cm	IMPL. 5	5,16	5,69	5,84	5,63
	10 cm	IMPL. 5	5,46	6,47	6,54	7,01
	15 cm	IMPL. 5	6,49	7,41	7,85	8,19
		AREA IMPLANT	TO	T8	T22	T32
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 1	1459	1721	1958	1708
	10 cm	IMPL. 1	1431	1720	1951	1821
	15 cm	IMPL. 1	1382	1669	1770	1717
DENSIDADE	5 cm	IMPL. 5	1553	1564	1503	1542
	10 cm	IMPL. 5	1649	1577	1642	1677
	15 cm	IMPL. 5	1700	1715	1812	1767

7.2 Estatística

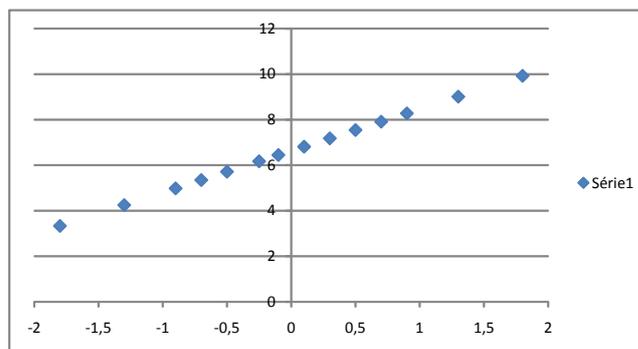
7.2.1 Método para acessar normalidade

MÉTODO DA PLOTAGEM NORMAL PARA ACESSAR NORMALIDADE DE PEQUENAS AMOSTRAS

MEDIDA LINEAR IMPLANTE 1 - 5MM

A	B	C	D
5,62	0,035714	-1,8	3,332753
5,86	0,107143	-1,3	4,248457
5,88	0,178571	-0,9	4,98102
5,92	0,25	-0,7	5,347301
6,07	0,321429	-0,5	5,713583
6,32	0,392857	-0,25	6,171434
6,37	0,464286	-0,1	6,446145
6,43	0,535714	0,1	6,812427
6,59	0,607143	0,3	7,178708
6,98	0,678571	0,5	7,54499
7,11	0,75	0,7	7,911271
7,4	0,821429	0,9	8,277552
8,05	0,892857	1,3	9,010115
8,21	0,964286	1,8	9,925819

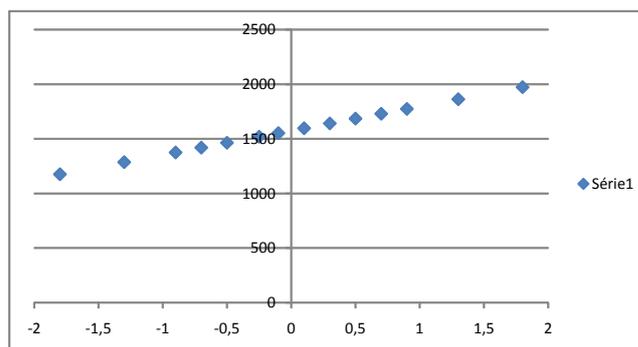
SOMA 92,81
MÉDIA 6,629286
DP 1,831407



DENSIDADE IMPLANTE 1 - 5MM

A	B	C	D
1772	0,035714	-1,8	1176,616
1733	0,107143	-1,3	1287,278
1352	0,178571	-0,9	1375,808
1807	0,25	-0,7	1420,073
1629	0,321429	-0,5	1464,338
1496	0,392857	-0,25	1519,669
1378	0,464286	-0,1	1552,868
1529	0,535714	0,1	1597,132
1733	0,607143	0,3	1641,397
1443	0,678571	0,5	1685,662
1483	0,75	0,7	1729,927
1472	0,821429	0,9	1774,192
1764	0,892857	1,3	1862,722
1459	0,964286	1,8	1973,384

SOMA 22050
MÉDIA 1575
DP 221,3244



A: DISTRIBUIÇÃO DAS MENSURAÇÕES

B: PROBABILIDADE DE SUPOSTA 15ª MENSURAÇÃO ESTAR ABAIXO DESTES VALORES

C: VALOR CORRESPONDENTE A "B" NA TABELA DE DISTRIBUIÇÃO NORMAL

D: VALOR TRANSFORMADO PARA PLOTAGEM - (DP*VALOR MEDIDO)+MÉDIA

Referência: BLAND, Martin (1987) An Introduction to Medical Statistics. Oxford: Oxford University Press

7.2.2 Comportamento ósseo quantitativo

7.2.2.1 Médias lineares para 5 mm

T0	IMP 1 + IMP 5			T8 - T0	T22 - T0	T32 - T0	T22 - T8	T32 - T22	% T8 - T0	% T22 - T0	% T32 - T0	% T22 - T8	% T32 - T22	
	T8	T22	T32											
6,32	6,65	6,07	7	0,33	-0,25	0,68	-0,58	0,93						
6,07	5,67	5,41	6,17	-0,4	-0,66	0,1	-0,26	0,76						
5,88	6,35	7,02	6,29	0,47	1,14	0,41	0,67	-0,73						
6,59	5,87	7,2	6,27	-0,72	0,61	-0,32	1,33	-0,93						
6,98	7,23	7,09	6,76	0,25	0,11	-0,22	-0,14	-0,33						
8,05	8,48	7,82	8,19	0,43	-0,23	0,14	-0,66	0,37						
7,11	7,86	7,29	8,65	0,75	0,18	1,54	-0,57	1,36						
5,86	6,41	6,78	6,27	0,55	0,92	0,41	0,37	-0,51						
6,43	6,38	6,65	7,52	-0,05	0,22	1,09	0,27	0,87						
5,62	5,9	6,13	7	0,28	0,51	1,38	0,23	0,87						
7,4	7,39	7,6	7,52	-0,01	0,2	0,12	0,21	-0,08						
8,21	8,46	8,34	7	0,25	0,13	-1,21	-0,12	-1,34						
6,37	7,42	8,02	7,4	1,05	1,65	1,03	0,6	-0,62						
5,92	6,14	6,29	5,98	0,22	0,37	0,06	0,15	-0,31						
6,48	6,44	5,97	7	-0,04	-0,51	0,52	-0,47	1,03						
7,56	7,68	7,75	7,41	0,12	0,19	-0,15	0,07	-0,34						
7,69	7,94	7,78	7,72	0,25	0,09	0,03	-0,16	-0,06						
5,59	5,55	5,64	5,75	-0,04	0,05	0,16	0,09	0,11						
6,44	6,99	6,43	6,16	0,55	-0,01	-0,28	-0,56	-0,27						
6,45	7,45	6,93	7,68	1	0,48	1,23	-0,52	0,75						
7,72	8,12	8,53	8,03	0,4	0,81	0,31	0,41	-0,5						
7,78	7,81	7,31	7,05	0,03	-0,47	-0,73	-0,5	-0,26						
6,6	6,49	7,08	7,92	-0,11	0,48	1,32	0,59	0,84						
8,33	8,04	7,64	7	-0,29	-0,69	-1,33	-0,4	-0,64						
7,26	7,69	7,18	7,82	0,43	-0,08	0,56	-0,51	0,64						
8,31	8,35	8,11	7	0,04	-0,2	-1,31	-0,24	-1,11						
6,45	7,29	4,13	5,81	0,84	-2,32	-0,64	-3,16	1,68						
5,16	5,69	5,84	5,63	0,53	0,68	0,47	0,15	-0,21						
MÉDIA	6,808214	7,062143	6,929643	7	0,253929	0,121429	0,191786	-0,1325	0,070357	3,73%	1,78%	2,82%	-1,88%	1,02%
DP					0,404707	0,718474	0,785692	0,762781	0,784623					
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					0,076482	0,135779	0,148482	0,144152	0,14828					
VALOR t					3,320089	0,894311	1,291644	0,919168	0,474489					
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69									
p<:	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001									

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

7.2.2.2 Médias lineares para 10 mm

T0	IMP 1 + IMP 5				T8 - T0	T22 - T0	T32 - T0	T22 - T8	T32 - T22						
	T8	T22	T32												
5,86	6,06	5,59	8,16	0,2	-0,27	2,3	-0,47	2,57							
5,73	5,8	5,72	6,31	0,07	-0,01	0,58	-0,08	0,59							
6,26	6,59	7,21	6,79	0,33	0,95	0,53	0,62	-0,42							
5,61	6,93	7,39	8,78	1,32	1,78	3,17	0,46	1,39							
7,65	7,35	7,49	7,22	-0,3	-0,16	-0,43	0,14	-0,27							
9,01	9,81	9,39	10,18	0,8	0,38	1,17	-0,42	0,79							
7,42	7,84	8,4	9,77	0,42	0,98	2,35	0,56	1,37							
6,34	6,86	7,22	6,76	0,52	0,88	0,42	0,36	-0,46							
7,64	7,49	7,5	8,79	-0,15	-0,14	1,15	0,01	1,29							
5,54	5,8	6,39	8,16	0,26	0,85	2,62	0,59	1,77							
7,92	8,31	8,43	8,6	0,39	0,51	0,68	0,12	0,17							
10,14	10,3	10,64	8,16	0,16	0,5	-1,98	0,34	-2,48							
7,87	8,28	8,4	8,79	0,41	0,53	0,92	0,12	0,39							
6,52	7,33	7,64	7,71	0,81	1,12	1,19	0,31	0,07							
5,72	6,6	5,91	8,31	0,88	0,19	2,59	-0,69	2,4							
8,87	8,98	9,45	8,29	0,11	0,58	-0,58	0,47	-1,16							
9,55	9,36	9,7	9,4	-0,19	0,15	-0,15	0,34	-0,3							
5,72	5,92	6,22	4,08	0,2	0,5	-1,64	0,3	-2,14							
8,51	8,72	8,45	7,8	0,21	-0,06	-0,71	-0,27	-0,65							
7,94	8,97	8,16	8,7	1,03	0,22	0,76	-0,81	0,54							
8,9	9,38	10,18	9,99	0,48	1,28	1,09	0,8	-0,19							
8,37	9,05	8,83	9,35	0,68	0,46	0,98	-0,22	0,52							
8,09	8,11	9,21	10,47	0,02	1,12	2,38	1,1	1,26							
9,98	9,13	9,77	8,31	-0,85	-0,21	-1,67	0,64	-1,46							
7,51	7,86	7,86	8,65	0,35	0,35	1,14	0	0,79							
9,91	10,18	10,51	8,31	0,27	0,6	-1,6	0,33	-2,2							
6,98	7,66	7,46	7,69	0,68	0,48	0,71	-0,2	0,23							
5,46	6,47	6,54	7,01	1,01	1,08	1,55	0,07	0,47							
MÉDIA	7,536429	7,897857	8,059286	8,233571	0,361429	0,522857	0,697143	0,161429	0,174286						
DP					0,454139	0,505758	1,39628	0,447832	1,282109						
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					0,085824	0,095579	0,263872	0,084632	0,242296						
VALOR t					4,211263	5,470396	2,64197	1,90741	0,719309						
										% T8 - T0	% T22 - T0	% T32 - T0	% T22 - T8	% T32 - T22	
										4,80%	6,94%	9,25%	2,04%	2,16%	
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69										
p< :	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001										

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

T0	IMP 1 + IMP 5				T8 - T0	T22 - T0	T32 - T0	T22 - T8	T32 - T22					
	T8	T22	T32											
5,73	5,96	5,23	8,77	0,23	-0,5	3,04	-0,73	3,54						
3,24	6,59	6,56	6,88	3,35	3,32	3,64	-0,03	0,32						
5,71	6,89	6,53	6,61	1,18	0,82	0,9	-0,36	0,08						
5	5,67	4,49	5,69	0,67	-0,51	0,69	-1,18	1,2						
9,17	8,97	9,1	8,54	-0,2	-0,07	-0,63	0,13	-0,56						
9,01	9,81	9,39	10,18	0,8	0,38	1,17	-0,42	0,79						
7,97	8,21	10,02	11,13	0,24	2,05	3,16	1,81	1,11						
6,99	8,09	8,21	7,77	1,1	1,22	0,78	0,12	-0,44						
8,74	8,73	9,57	9,97	-0,01	0,83	1,23	0,84	0,4						
5,14	5,19	6,03	8,77	0,05	0,89	3,63	0,84	2,74						
8,88	9,32	9,32	9,3	0,44	0,44	0,42	0	-0,02						
9,92	10,31	10,82	8,77	0,39	0,9	-1,15	0,51	-2,05						
9,7	10,42	10,28	11,04	0,72	0,58	1,34	-0,14	0,76						
7,76	8,69	9,5	9,35	0,93	1,74	1,59	0,81	-0,15						
5,6	6,74	6,36	9,8	1,14	0,76	4,2	-0,38	3,44						
9,99	10,47	8,71	8,86	0,48	-1,28	-1,13	-1,76	0,15						
11,21	10,43	10,97	10,77	-0,78	-0,24	-0,44	0,54	-0,2						
5,33	6,28	6,11	3,72	0,95	0,78	-1,61	-0,17	-2,39						
10,86	11,27	10,78	10,57	0,41	-0,08	-0,29	-0,49	-0,21						
9,65	10,39	10,15	10,2	0,74	0,5	0,55	-0,24	0,05						
10,17	11,38	12,24	11,46	1,21	2,07	1,29	0,86	-0,78						
9,53	10,73	10,59	10,98	1,2	1,06	1,45	-0,14	0,39						
10,24	10,6	11,64	13,52	0,36	1,4	3,28	1,04	1,88						
10,88	9,31	11,37	9,8	-1,57	0,49	-1,08	2,06	-1,57						
8,61	9	9	9,06	0,39	0,39	0,45	0	0,06						
11,62	12,32	13,1	9,8	0,7	1,48	-1,82	0,78	-3,3						
8,3	9,89	9,62	10,44	1,59	1,32	2,14	-0,27	0,82						
6,49	7,41	7,85	8,19	0,92	1,36	1,7	0,44	0,34						
MÉDIA	8,265714	8,895357	9,055	9,283571	0,629643	0,789286	1,017857	0,159643	0,228571	% T8 - T0	% T22 - T0	% T32 - T0	% T22 - T8	% T32 - T22
DP					0,838144	0,925603	1,682213	0,816326	1,534151	7,62%	9,55%	12,31%	1,79%	2,52%
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					0,158394	0,174923	0,317908	0,154271	0,289927					
VALOR t					3,975159	4,512201	3,20173	1,034819	0,788374					
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69									
p<:	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001									

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

7.2.2.3 Médias lineares para 15 mm

CRESCIMENTO ÓSSEO GERAL (IMP 1 + IMP 2, 5, 10 E 15MM)

TO	T8	T22	T32	T8 - TO	T22 - TO	T32 - TO	T22 - T8	T32 - T22	
6,32	6,65	6,07	7	0,33	-0,25	0,68	-0,58	0,93	
6,07	5,67	5,41	6,17	-0,4	-0,66	0,1	-0,26	0,76	
5,88	6,35	7,02	6,29	0,47	1,14	0,41	0,67	-0,73	
6,59	5,87	7,2	6,27	-0,72	0,61	-0,32	1,33	-0,93	
6,98	7,23	7,09	6,76	0,25	0,11	-0,22	-0,14	-0,33	
8,05	8,48	7,82	8,19	0,43	-0,23	0,14	-0,66	0,37	
7,11	7,86	7,29	8,65	0,75	0,18	1,54	-0,57	1,36	
5,86	6,41	6,78	6,27	0,55	0,92	0,41	0,37	-0,51	
6,43	6,38	6,65	7,52	-0,05	0,22	1,09	0,27	0,87	
5,62	5,9	6,13	7	0,28	0,51	1,38	0,23	0,87	
7,4	7,39	7,6	7,52	-0,01	0,2	0,12	0,21	-0,08	
8,21	8,46	8,34	7	0,25	0,13	-1,21	-0,12	-1,34	
6,37	7,42	8,02	7,4	1,05	1,65	1,03	0,6	-0,62	
5,92	6,14	6,29	5,98	0,22	0,37	0,06	0,15	-0,31	
6,48	6,44	5,97	7	-0,04	-0,51	0,52	-0,47	1,03	
7,56	7,68	7,75	7,41	0,12	0,19	-0,15	0,07	-0,34	
7,69	7,94	7,78	7,72	0,25	0,09	0,03	-0,16	-0,06	
5,59	5,55	5,64	5,75	-0,04	0,05	0,16	0,09	0,11	
6,44	6,99	6,43	6,16	0,55	-0,01	-0,28	-0,56	-0,27	
6,45	7,45	6,93	7,68	1	0,48	1,23	-0,52	0,75	
7,72	8,12	8,53	8,03	0,4	0,81	0,31	0,41	-0,5	
7,78	7,81	7,31	7,05	0,03	-0,47	-0,73	-0,5	-0,26	
6,6	6,49	7,08	7,92	-0,11	0,48	1,32	0,59	0,84	
8,33	8,04	7,64	7	-0,29	-0,69	-1,33	-0,4	-0,64	
7,26	7,69	7,18	7,82	0,43	-0,08	0,56	-0,51	0,64	
8,31	8,35	8,11	7	0,04	-0,2	-1,31	-0,24	-1,11	
6,45	7,29	4,13	5,81	0,84	-2,32	-0,64	-3,16	1,68	
5,16	5,69	5,84	5,63	0,53	0,68	0,47	0,15	-0,21	
5,86	6,06	5,59	8,16	0,2	-0,27	2,3	-0,47	2,57	
5,73	5,8	5,72	6,31	0,07	-0,01	0,58	-0,08	0,59	
6,26	6,59	7,21	6,79	0,33	0,95	0,53	0,62	-0,42	
5,61	6,93	7,39	8,78	1,32	1,78	3,17	0,46	1,39	
7,65	7,35	7,49	7,22	-0,3	-0,16	-0,43	0,14	-0,27	
9,01	9,81	9,39	10,18	0,8	0,38	1,17	-0,42	0,79	
7,42	7,84	8,4	9,77	0,42	0,98	2,35	0,56	1,37	
6,34	6,86	7,22	6,76	0,52	0,88	0,42	0,36	-0,46	
7,64	7,49	7,5	8,79	-0,15	-0,14	1,15	0,01	1,29	
5,54	5,8	6,39	8,16	0,26	0,85	2,62	0,59	1,77	
7,92	8,31	8,43	8,6	0,39	0,51	0,68	0,12	0,17	
10,14	10,3	10,64	8,16	0,16	0,5	-1,98	0,34	-2,48	
7,87	8,28	8,4	8,79	0,41	0,53	0,92	0,12	0,39	
6,52	7,33	7,64	7,71	0,81	1,12	1,19	0,31	0,07	
5,72	6,6	5,91	8,31	0,88	0,19	2,59	-0,69	2,4	
8,87	8,98	9,45	8,29	0,11	0,58	-0,58	0,47	-1,16	
9,55	9,36	9,7	9,4	-0,19	0,15	-0,15	0,34	-0,3	
5,72	5,92	6,22	4,08	0,2	0,5	-1,64	0,3	-2,14	
8,51	8,72	8,45	7,8	0,21	-0,06	-0,71	-0,27	-0,65	
7,94	8,97	8,16	8,7	1,03	0,22	0,76	-0,81	0,54	
8,9	9,38	10,18	9,99	0,48	1,28	1,09	0,8	-0,19	
8,37	9,05	8,83	9,35	0,68	0,46	0,98	-0,22	0,52	
8,09	8,11	9,21	10,47	0,02	1,12	2,38	1,1	1,26	
9,98	9,13	9,77	8,31	-0,85	-0,21	-1,67	0,64	-1,46	
7,51	7,86	7,86	8,65	0,35	0,35	1,14	0	0,79	
9,91	10,18	10,51	8,31	0,27	0,6	-1,6	0,33	-2,2	
6,98	7,66	7,46	7,69	0,68	0,48	0,71	-0,2	0,23	
5,46	6,47	6,54	7,01	1,01	1,08	1,55	0,07	0,47	
5,73	5,96	5,23	8,77	0,23	-0,5	3,04	-0,73	3,54	
3,24	6,59	6,56	6,88	3,35	3,32	3,64	-0,03	0,32	
5,71	6,89	6,53	6,61	1,18	0,82	0,9	-0,36	0,08	
5	5,67	4,49	5,69	0,67	-0,51	0,69	-1,18	1,2	
9,17	8,97	9,1	8,54	-0,2	-0,07	-0,63	0,13	-0,56	
9,01	9,81	9,39	10,18	0,8	0,38	1,17	-0,42	0,79	
7,97	8,21	10,02	11,13	0,24	2,05	3,16	1,81	1,11	
6,99	8,09	8,21	7,77	1,1	1,22	0,78	0,12	-0,44	
8,74	8,73	9,57	9,97	-0,01	0,83	1,23	0,84	0,4	
5,14	5,19	6,03	8,77	0,05	0,89	3,63	0,84	2,74	
8,88	9,32	9,32	9,3	0,44	0,44	0,42	0	-0,02	
9,92	10,31	10,82	8,77	0,39	0,9	-1,15	0,51	-2,05	
9,7	10,42	10,28	11,04	0,72	0,58	1,34	-0,14	0,76	
7,76	8,69	9,5	9,35	0,93	1,74	1,59	0,81	-0,15	
5,6	6,74	6,36	9,8	1,14	0,76	4,2	-0,38	3,44	
9,99	10,47	8,71	8,86	0,48	-1,28	-1,13	-1,76	0,15	
11,21	10,43	10,97	10,77	-0,78	-0,24	-0,44	0,54	-0,2	
5,33	6,28	6,11	3,72	0,95	0,78	-1,61	-0,17	-2,39	
10,86	11,27	10,78	10,57	0,41	-0,08	-0,29	-0,49	-0,21	
9,65	10,39	10,15	10,2	0,74	0,5	0,55	-0,24	0,05	
10,17	11,38	12,24	11,46	1,21	2,07	1,29	0,86	-0,78	
9,53	10,73	10,59	10,98	1,2	1,06	1,45	-0,14	0,39	
10,24	10,6	11,64	13,52	0,36	1,4	3,28	1,04	1,88	
10,88	9,31	11,37	9,8	-1,57	0,49	-1,08	2,06	-1,57	
8,61	9	9	9,06	0,39	0,39	0,45	0	0,06	
11,62	12,32	13,1	9,8	0,7	1,48	-1,82	0,78	-3,3	
8,3	9,89	9,62	10,44	1,59	1,32	2,14	-0,27	0,82	
6,49	7,41	7,85	8,19	0,92	1,36	1,7	0,44	0,34	
MÉDIA	7,536786	7,951786	8,014643	8,172381	0,415	0,477857	0,635595	0,062857	0,157738
DP					0,61168	0,778517	1,368426	0,700429	1,226782
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 84)					0,06674	0,084944	0,149308	0,076424	0,133854
VALOR t					6,218143	5,625576	4,256931	0,822484	1,178437
DT 83 GL*	1,664	1,99	2,374	2,639	3,416				
p<:	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001				
*Distribuição t de Student para 83 graus de liberdade (n-1), aproximada para 80. Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall									

% T8 - TO % T22 - TO % T32 - TO % T22 - T8 % T32 - T22
5,51% **6,34%** **8,43%** 0,79% 1,97%

7.2.3 Crescimento ósseo qualitativo

7.2.3.1 Médias da densidade em 5 mm

	IMP 1 + IMP 5					T8 - TO	T22 - TO	T32 - TO	T22 - T8	T32 - T22	% T8 - TO	% T22 - TO	% T32 - TO	% T22 - T8	% T32 - T22
	TO	T8	T22	T32	T32 - T22										
1793	1721	1800	1739	-72	7	-54	79	-61							
1736	1880	1930	1891	144	194	155	50	-39							
1266	1340	1313	1458	74	47	192	-27	145							
1753	1946	1694	1713	193	-59	-40	-252	19							
1969	1793	2071	2113	-176	102	144	278	42							
1798	1744	1903	1805	-54	105	7	159	-98							
1668	1588	1656	1585	-80	-12	-83	68	-71							
1654	1684	1647	1734	30	-7	80	-37	87							
1638	1784	1984	1238	146	346	-400	200	-746							
1447	1479	1658	1739	32	211	292	179	81							
1720	1832	1823	1705	112	103	-15	-9	-118							
1638	1724	1667	1739	86	29	101	-57	72							
1757	1803	1900	2063	46	143	306	97	163							
1431	1720	1951	1821	289	520	390	231	-130							
1537	1478	1557	1704	-59	20	167	79	147							
1648	1720	1785	1796	72	137	148	65	11							
1181	1280	1317	1409	99	136	228	37	92							
1790	1679	1717	1818	-111	-73	28	38	101							
2119	1925	1956	1943	-194	-163	-176	31	-13							
1785	1731	1870	1747	-54	85	-38	139	-123							
1633	1703	1810	1623	70	177	-10	107	-187							
1656	1608	1793	1485	-48	137	-171	185	-308							
1687	1609	1821	1662	-78	134	-25	212	-159							
1608	1669	1771	1704	61	163	96	102	-67							
1744	1727	1794	1674	-17	50	-70	67	-120							
1574	1607	1578	1704	33	4	130	-29	126							
1755	1655	1714	1907	-100	-41	152	59	193							
1649	1577	1642	1677	-72	-7	28	65	35							
MÉDIA	1665,5	1678,786	1754,357	1721,286	13,28571	88,85714	55,78571	75,57143	-33,0714	0,80%	5,34%	3,35%	4,50%	-1,89%	
DP					111,8401	134,1797	164,8365	106,6984	185,5604						
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					21,13581	25,3576	31,15118	20,16411	35,06764						
VALOR t					0,628588	3,504162	1,790806	3,747818	0,943075						
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69										
p< :	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001										

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

7.2.3.2 Médias da densidade em 10 mm

T0	IMP 1 + IMP 5					T8 - T0	T22 - T0	T32 - T0	T22 - T8	T32 - T22	% T8 - T0	% T22 - T0	% T32 - T0	% T22 - T8	% T32 - T22
	T8	T22	T32	T8 - T0	T22 - T0										
1793	1721	1800	1739	-72	7	-54	79	-61							
1736	1880	1930	1891	144	194	155	50	-39							
1266	1340	1313	1458	74	47	192	-27	145							
1753	1946	1694	1713	193	-59	-40	-252	19							
1969	1793	2071	2113	-176	102	144	278	42							
1798	1744	1903	1805	-54	105	7	159	-98							
1668	1588	1656	1585	-80	-12	-83	68	-71							
1654	1684	1647	1734	30	-7	80	-37	87							
1638	1784	1984	1238	146	346	-400	200	-746							
1447	1479	1658	1739	32	211	292	179	81							
1720	1832	1823	1705	112	103	-15	-9	-118							
1638	1724	1667	1739	86	29	101	-57	72							
1757	1803	1900	2063	46	143	306	97	163							
1431	1720	1951	1821	289	520	390	231	-130							
1537	1478	1557	1704	-59	20	167	79	147							
1648	1720	1785	1796	72	137	148	65	11							
1181	1280	1317	1409	99	136	228	37	92							
1790	1679	1717	1818	-111	-73	28	38	101							
2119	1925	1956	1943	-194	-163	-176	31	-13							
1785	1731	1870	1747	-54	85	-38	139	-123							
1633	1703	1810	1623	70	177	-10	107	-187							
1656	1608	1793	1485	-48	137	-171	185	-308							
1687	1609	1821	1662	-78	134	-25	212	-159							
1608	1669	1771	1704	61	163	96	102	-67							
1744	1727	1794	1674	-17	50	-70	67	-120							
1574	1607	1578	1704	33	4	130	-29	126							
1755	1655	1714	1907	-100	-41	152	59	193							
1649	1577	1642	1677	-72	-7	28	65	35							
MÉDIA	1665,5	1678,786	1754,357	1721,286	13,28571	88,85714	55,78571	75,57143	-33,0714	0,80%	5,34%	3,35%	4,50%	-1,89%	
DP					111,8401	134,1797	164,8365	106,6984	185,5604						
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					21,13581	25,3576	31,15118	20,16411	35,06764						
VALOR t					0,628588	3,504162	1,790806	3,747818	0,943075						
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69										
p<:	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001										

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

7.2.3.3 Médias da densidade em 15 mm

TO	IMP 1 + IMP 5				T8 - TO	T22 - TO	T32 - TO	T22 - T8	T32 - T22										
	T8	T22	T32																
1637	1557	1831	1824	-80	194	187	274	-7											
1744	1912	1941	1930	168	197	186	29	-11											
1158	1278	1281	1392	120	123	234	3	111											
1745	1798	1703	1668	53	-42	-77	-95	-35											
1808	1841	2056	2088	33	248	280	215	32											
1731	1756	1848	1989	25	117	258	92	141											
1601	1705	1764	1611	104	163	10	59	-153											
1792	1677	1881	1854	-115	89	62	204	-27											
1694	1756	1912	1836	62	218	142	156	-76											
1508	1683	1734	1824	175	226	316	51	90											
1773	1879	1822	1894	106	49	121	-57	72											
1824	1783	1835	1824	-41	11	0	52	-11											
1701	1851	1911	2088	150	210	387	60	177											
1382	1669	1770	1717	287	388	335	101	-53											
1599	1572	1671	1818	-27	72	219	99	147											
1600	1909	1835	1884	309	235	284	-74	49											
1238	1196	1270	1372	-42	32	134	74	102											
1622	1712	1595	1799	90	-27	177	-117	204											
2095	1980	1982	1975	-115	-113	-120	2	-7											
1809	1742	1764	1874	-67	-45	65	22	110											
1693	1749	1811	1766	56	118	73	62	-45											
1745	1421	1742	1595	-324	-3	-150	321	-147											
1757	1659	1828	1911	-98	71	154	169	83											
1586	1637	1548	1818	51	-38	232	-89	270											
1857	1792	1877	1894	-65	20	37	85	17											
1597	1452	1624	1818	-145	27	221	172	194											
1437	1711	1842	2161	274	405	724	131	319											
1700	1715	1812	1767	15	112	67	97	-45											
MÉDIA	1658,321	1692,571	1767,5	1821,107	34,25	109,1786	162,7857	74,92857	53,60714	% T8 - TO	2,07%	% T22 - TO	6,58%	% T32 - TO	9,82%	% T22 - T8	4,43%	% T32 - T22	3,03%
DP					141,6377	127,6715	173,6969	108,1672	116,2575										
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 28)					26,76702	24,12765	32,82565	20,44169	21,97061										
VALOR t					1,27956	4,525039	4,959101	3,665478	2,439948										
DT 27 GL*	1,703	2,052	2,473	2,771	3,69														
p<:	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001														

*Distribuição t de Student para 27 graus de liberdade (n-1). Fonte: ALTMAN, Douglas G (1991) Practical Statistics for Medical Research. Londres: Chapman & Hall

7.2.4 Intervalo de confiança

	INTERVALOS DE CONFIANÇA			
	CRESCIMENTO ÓSSEO		DENSIDADE	
	T8 - T0	T32 - T0	T8 - T0	T32 - T0
AUMENTO MÉDIO	0,415	0,656	32,99	99,99
DP	0,612	1,368	135,65	202,7
ERRO PADRÃO (DP/RQ de 84)	0,066775	0,149262	14,80071	22,11651

Valor da distribuição t para o nível de confiança de 95%, com 83 (n-1) graus de liberdade: 1,989*

*Calculando intervalos de confiança: MÉDIA +- (VALOR t*ERRO PADRÃO):

CRESCIMENTO ÓSSEO T8 - T0: $0,415 \pm (1,989 * 0,066775) = 0,415 \pm 0,133$

CRESCIMENTO ÓSSEO T32 - T0: $0,656 \pm (1,989 * 0,149262) = 0,656 \pm 0,297$

DENSIDADE T8 - T0: $32,99 \pm (1,989 * 14,8) = 32,99 \pm 29,44$

DENSIDADE T32 - T0: $99,99 \pm (1,989 * 22,11651) = 99,99 \pm 43,99$

Assim, existe 95% de probabilidade de que, entre a população que se submeta a este tipo de implante, seja observado:

Crescimento ósseo linear variando de 0,282mm a 0,548mm em T8

Crescimento ósseo linear variando de 0,359mm a 0,953mm em T32

Aumento da densidade óssea variando de 3,55 a 62,43 em T8

Aumento da densidade óssea variando de 56 a 143,98 em T32

*Fonte: GARDNER, Martin J e ALTMAN, Douglas G (1992) Statistics with Confidence. Londres: British Medical Journal

7.3 Artigo Científico 2

Artigo será submetido ao periódico *ImplantNews*

ENXERTO GENGIVAL LIVRE EM IMPLANTODONTIA: QUAL O MOMENTO IDEAL DE REALIZÁ-LO?

Ralph Torres Figueiredo (Especialista em Implantodontia e Mestrando em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

Décio Canestraro (Especialista em Implantodontia e Mestrando em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

Halina Berejuk (Especialista em Prótese e Mestranda em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

Flávia N. Gasparini Kiatake Fontão (Mestre e Doutora em Estomatologia - USP – Bauru - SP)

Dalton Suzuki (Especialista e Mestre em Implantodontia - ILAPEO - Curitiba - PR.)

Endereço do autor: Rua Francisco Zardo 652 Santa Felicidade

CEP:82320-000 Curitiba – Paraná – Brasil.

ralph1910@hotmail.com

RESUMO

Acredita-se que uma espessura adequada de gengiva queratinizada ao redor dos implantes é importante para a manutenção da saúde periimplantar, para uma melhor higienização e maior resistência ao trauma mecânico. Com a intenção de melhorar esta condição alguns autores descreveram técnicas para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada ao redor dos implantes, entre elas a de enxerto gengival livre. Há possibilidade da técnica de enxerto gengival livre ser realizada em qualquer momento do tratamento com implantes, antes ou durante a instalação do implante como também na reabertura e instalação do componente protético. O objetivo deste trabalho é discutir o momento para a realização do aumento da mucosa queratinizada para que se tenha mais previsibilidade da técnica de enxerto gengival livre. Para tanto, são apresentados três casos clínicos, sendo cada um deles em determinado momento da reabilitação.

Unitermos - Enxerto de tecidos, Implantes dentários, Mucosa bucal; Gengiva.

INTRODUÇÃO

A perda do elemento dental, na maioria dos casos, causa uma reabsorção do tecido ósseo em diferentes direções devido à ausência de nutrição e função do mesmo, ocorrendo sérias atrofia ósseas, que muitas vezes impossibilitam a instalação de implantes^{1,4}. Os tecidos moles adjacentes também sofrem perdas quantitativas, principalmente em região posterior da mandíbula, com diminuição acentuada da mucosa queratinizada, tendo como causas principais a falta dos dentes, ausência de função deste epitélio, presença de inserções musculares e reabsorção óssea vertical e horizontal².

Acredita-se que uma espessura adequada de gengiva queratinizada ao redor dos implantes é importante para a manutenção da saúde periimplantar, para uma melhor higienização e maior resistência ao trauma mecânico^{3,5,12}. Em muitas situações a quantidade disponível de mucosa queratinizada anteriormente à instalação do implante não é ideal, tanto em espessura como em altura. Com a intenção de melhorar esta condição alguns autores descreveram técnicas para aumentar a quantidade de mucosa queratinizada ao redor dos implantes^{13,15}, entre elas a de enxerto gengival livre.

Por outro lado, Hanisch e outros autores⁹, usando implantes unidos em macacos com pouca ou nenhuma mucosa queratinizada obtiveram pouca diferença, no que tange a recessão e inflamação periimplantar, comparada àqueles implantes com mucosa queratinizada. Outros autores também relataram que a ausência de adequada mucosa queratinizada em implantes dentários endósseos, especialmente em implantes posteriores, foi associada ao maior acúmulo de placa bacteriana e inflamação gengival^{14,19,20}.

El Askary em 2000⁸ demonstrou a possibilidade da técnica de enxerto gengival livre ser realizada em qualquer momento do tratamento com implantes, antes ou durante a instalação do implante como também na reabertura e instalação do componente protético.

O objetivo deste trabalho é discutir o momento para a realização do aumento da mucosa queratinizada para que se tenha mais previsibilidade da técnica de enxerto gengival livre. Para tanto, são apresentados três casos clínicos, sendo cada um deles em determinado momento da reabilitação.

RELATO DE CASOS CLÍNICOS

Em todos os casos foi usado o palato como área doadora.

CASO CLÍNICO 1: ENXERTO GENGIVAL COLOCADO ANTES DA INSTALAÇÃO DO IMPLANTE

Paciente D.P, sexo feminino, 34 anos, ASA I, ausência do dente 36, sendo que o elemento 35 migrou para região do 36. Após exame clínico foi constatada ausência de mucosa queratinizada e perda óssea horizontal (Figura 1 e 2). Optou-se por enxerto gengival livre para ganho de mucosa queratinizada e espessura de rebordo, antes da instalação do implante.



Figura 1 - Notar a Perda Óssea Horizontal



Figura 2 - Ausência de Mucosa Queratinizada

Foi realizada assepsia da área intrabucal com clorexidine 0,12% em forma de bochecho por um minuto e extrabucal com clorexidine 2%. Para anestesia local foi usado mepivacaína 2% com adrenalina 1/100.000 tanto no leito receptor como no doador, usando técnica infiltrativa. A região doadora foi abordada antes para mensurar o tamanho do enxerto. A incisão foi realizada tangenciando a união mucogengival, preservando ao máximo o remanescente de tecido queratinizado ao redor do dente e do defeito, estendendo de

mesial do primeiro pré molar inferior esquerdo a mesial do segundo pré molar do mesmo lado, lembrando que o dente 35 está na posição do dente 36. O retalho foi dividido para que o perióstio continuasse inserido. Após dividir o retalho, o mesmo foi suturado em uma posição mais apical (Figuras 3, 4 e 5).



Figura 3 - Incisão na União
Muco Gengival



Figura 4 - Execução do
Retalho Dividido



Figura 5 - Sutura Apical do Retalho

Com uma lâmina de alumínio foi feito um gabarito com o desenho do enxerto necessário para cobrir a área receptora (Figuras 6, 7 e 8). Foi realizada a remoção do enxerto da região do primeiro pré molar ao primeiro molar esquerdo superior, foi executado um retalho dividido para que o perióstio protegesse a área doadora (Figuras 9 e 10).



Figura 6 - Guia mostrando o tamanho do enxerto necessário



Figura 7 - Uso do Guia na área doadora



Figura 8 - Incisão da área doadora



Figura 9 - Enxerto Removido



Figura 10 - Notar o formato igual à guia

O enxerto foi então suturado no leito receptor com fio reabsorvível, procurando a menor tensão possível e ausência de mobilidade (Figuras 11 e 12).



Figura 11 - Enxerto Sutado



Figura 12 - Fio Reabsorvível
Vicryl

Após 45 dias foi realizada a colocação do implante (Neodent^R, Curitiba, PR). O aumento da mucosa queratinizada é suficiente para o paciente obter um bom controle de placa, ausência de sensibilidade durante a escovação, retração do tecido periimplantar e inflamação tecidual com total previsibilidade (Figuras 13, 14, 15 e 16).



Figuras 13 - Tecido queratinizado



Figura 14 - Posição do Implante

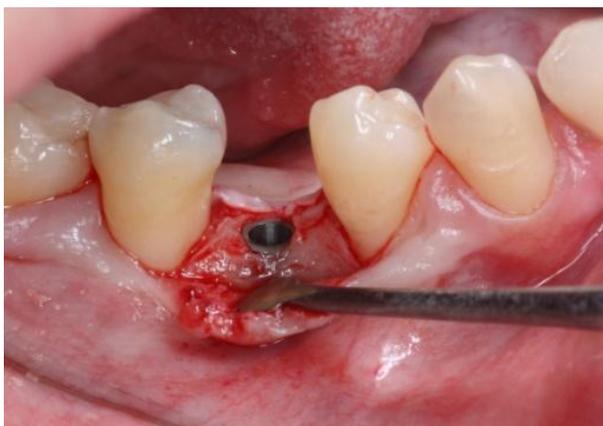


Figura 15 - Implante Instalado



Figura 16 - Cicatrizador e Sutura

CASO CLÍNICO 2:

ENXERTO GENGIVAL LIVRE DURANTE A INSTALAÇÃO DO IMPLANTE

Paciente do gênero feminino 24 anos, ASA I, com ausência do dente 36 e que seria reabilitada com implante osteointegrado. No exame clínico foi constatado a pouca quantidade de mucosa queratinizada e optou-se por EGL durante a instalação do implante (Figura 17). Foi realizado um retalho dividido por vestibular para acomodar o enxerto gengival, mantendo a pouca mucosa queratinizada existente ao

redor dos dentes intactas (Figura 18). Note que o descolamento lingual é mínimo.



Figura 17- Ausência de mucosa queratinizada no leito Receptor



Figura 18 - Retalho Dividido e sutura de contenção

Após a instalação do implante e do cicatrizador, o enxerto do palato foi removido e suturado no leito receptor respeitando os passos da técnica cirúrgica (Figura 19). Após 30 dias da cirurgia já pode ser observado um ganho de mucosa queratinizada (Figura 20).



Figura 19 - Sutura do enxerto no leito receptor



Figura 20 - Pós-Cirúrgico 28 dias

CASO 3:**ENXERTO GENGIVAL LIVRE APÓS A INSTALAÇÃO DO IMPLANTE**

Paciente do gênero masculino, 52 anos ASA I, com ausência dos elementos 45 e 46 e com faixa de mucosa queratinizada inadequada. Foi decidido realizar o enxerto gengival livre durante a reabertura dos implantes. Foi executado um retalho dividido, reabertura dos implantes e instalação dos cicatrizadores, remoção do enxerto do palato e sutura do enxerto no leito receptor (Figuras 21 a 26; caso clínico gentilmente cedido pelo curso de manipulação de tecidos moles do ILAPEO - Curitiba).



Figura 21 - Ausência de mucosa queratinizada



Figura 22 - Leito Receptor



Figura 23 - Reabertura do
Implante



Figura 24 - Incisão do Leito
Doador



Figura 25 - Sutura



Figura 26 - Pós-Operatório de
20 dias

DISCUSSÃO

Alguns autores demonstraram a importância da presença de mucosa queratinizada ao redor dos implantes dentários. Entre os benefícios da presença de mucosa queratinizada, estes autores sugerem um melhor controle de placa, menor recessão do tecido ao redor dos implantes e um melhor selamento marginal^{19,20}. A técnica de enxerto gengival livre para aumento da mucosa queratinizada ao redor dos implantes é viável e se mantém estável, mesmo após longo período de tempo^{6,7,18}, apesar de uma pequena retração deste enxerto ser inevitável com o passar dos anos. Esta técnica pode ser executada em qualquer fase do tratamento, apesar da previsibilidade ser maior

quando realizada na fase anterior ou durante a instalação do implante obtendo o mesmo resultado que obtido por Dias em 2006^{8,10}.

Em regiões onde a condição da mucosa é ideal para a instalação dos implantes, como a instalação imediata após extração, todo o esforço deve ser feito para preservar este tecido o mais sadio possível através de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, com o mínimo de trauma e com a instalação de implantes em posição ideal⁷. Quando isto não é possível devemos lançar mão de alguma técnica de reconstrução de tecidos moles para otimizar o prognóstico dos implantes, pois há uma melhora estética, uma eficiente barreira contra a agressão bacteriana e melhor controle de placa pelo paciente^{5,11}.

Quanto ao melhor momento para a execução do enxerto, seria razoável afirmar que antes da instalação do implante seria o momento ideal, pois o prognóstico é muito mais previsível¹¹. Durante a instalação do implante, também é viável apesar de menos previsível e o risco de comprometer os dois procedimentos existe. Após a instalação do implante e ou durante sua reabertura, etapas como incisão, descolamento de retalho e sutura são extremamente críticos apesar da técnica poder ser executada mas qualquer resultado desfavorável pode comprometer a reabilitação, principalmente do ponto de vista estético, ou seja, o prognóstico pode não ser tão favorável, causando recessão, fibrose e culminando com o insucesso da reabilitação^{16,17}.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que a técnica de enxerto gengival livre pode ser executada em qualquer fase do tratamento com

implantes, mas a execução do enxerto anterior ao implante é mais previsível, principalmente em áreas onde a estética é primordial, oferecendo um melhor prognóstico.

TÍTULO DO TRABALHO EM INGLÊS:

FREE GINGIVAL GRAFT IN IMPLANT DENTISTRY: WHICH IS THE IDEAL TIME TO ACCOMPLISH IT?

ABSTRACT

It is believed that a suitable thickness of keratinized gingival around the implants is important for health maintenance periimplantar, for a better hygienisation and more resistance to mechanical trauma. With the intention to improve this condition some authors have described techniques to increase the amount of keratinized tissue around the implants, among them the free gingival graft. There is possibility the technique of free gingival graft be performed at any time of implant treatment, before or during the implant installation as also in installation the prosthetic component. The aim of this paper is to discuss the timing for the realization of increased keratinized tissue in order to have more predictability of the technique of free gingival graft; three clinical cases are shown, each one in different stages of rehabilitation.

Key words: Tissue transplantation; Dental implant; Mouth mucosa.

REFERÊNCIAS

1. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int. Oral Maxillofac Implants*. 1990;5(4):347-59
2. Azzi R, Etienne D, Takei H, Fenech P. Surgical thickening of the existing gingival and reconstruction of interdental papilla e around implant supported restorations. *Int. J Periodontics Restorative Dent*. 2002;22(1):71-7.
3. Barone R, Clauser C, Grassi R, Merli M, Prato GP. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1998 Aug;18(4):377-87. Department of Periodontics, Dental School, University of Siena, Italy.
4. Buser D, Von Arx T. Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants. *Clin Oral Implant Res*. 2000;11(suppl):83-100.
5. Chung DM, Oh TJ, Shotwell JL, Misch CE, Wang HL. Significance of keratinized mucosa in maintenance of dental implants with different surfaces. *J Periodontol* 2006;77:1410-20.
6. Cranin AN. Implant surgery: the management of soft tissues. *J Oral Implantol*. 2002;28(5):230-7.
7. Dias ECLCM, Vidigal Junior GM, Conz MB, Harari ND, Cardoso ES. Cirurgia mucogengival em implantodontia. *Rev. Bras. Implantodontia e Prótese sobre Implante*. 2006;13(52):000-000.
8. El Askary AS, Pipcp DJ . Autogenous and allogenuous bone grafting techniques to maximize esthetics: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2000 Feb;83(2):153-7.

9. Hanisch O, Cortella CA, Boskovic MM, James RA, Slots, J, Wikesjo UM. Experimental peri-implant tissue breakdown around hydroxyapatite-coated implants. *Journal of Periodontology*. 1997;68:59-66
10. Humphrey S. Implant maintenance. *Dent Clin N Am*. 2006;50:463-78.
11. Lee KH, Kim BO, Jang HS. Clinical evaluation of a collagen matrix to enhance the width of keratinized gingiva around dental implants. *J Periodontal Implant Sci*. 2010 Apr;40(2):96-101. Epub 2010 Apr 15.
12. Lindhe J, Berglundh T. A mucosa perimplante. In: Lindhe J, Karring T, Lang PL, editors. *Tratado de periodontia clínica e implantologia oral*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1999. p. 631-9.
13. Lindhe J, Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant Review. *Periodontology* 2000. 1998;17:47-54.
14. Maksoud MA. Manipulation of the periimplant tissue for better maintenance: a periodontal perspective. *Journal of Oral Implantology*. 2003;29:120-3.
15. Rosenquist B. A comparison of various methods of soft tissue management following the immediate placement of implants into extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12(1):43-51.
16. Silverstein LH, Lefkave MD, Garnick JJ. *J oral Implantol*. 1994;20(1):36-40. Department of Periodontics, Medical College of Georgia, School of Dentistry.
17. Simons AM, Darany DG, Giordano JR. *Implant Dent*. 1993 Spring;2(1):27-30. University of Detroit Mercy, School of Dentistry, Dental Service UHC, Michigan 48201-2194.

18. Speroni S, M. Cicciu, Maridati P, Grossi GB, Maiorana C. Indian J Dent Res. 2010 Oct-Dec;21(4):474-9. Department of implantology, Dental clinic IRCSS, University of Milan, Italy.
19. Wennstrom, J. (1987) Lack of association between width of attached gingiva and development of soft tissue recession: a 5-year longitudinal study. Journal of Clinical Periodontology. 1987;14:181-4.
20. Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. Clin. Oral Impl. Res. 19. 2008;387-392. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01492.

8. Anexos

8.1 Normas de Publicação dos Artigos

Endereço eletrônico das normas das revistas a serem publicados os trabalhos:

<http://www.quintpub.com/journals/ijp/authorguide.pdf> (Artigo 1)

<http://www.implantnews.com.br/edicao3ano3/normas.htm> (Artigo 2)

8.2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, nacionalidade _____, _____, _____ anos de idade, estado civil _____, profissão _____, residente _____,

_____, RG _____, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado **“Estudo tomográfico longitudinal do comportamento ósseo na região distal dos últimos implantes em próteses fixas de arco total implantossuportadas”**, cujos objetivos e justificativas são: Avaliar o comportamento ósseo da região posterior da mandíbula em pacientes inválidos orais tratados com prótese total fixa sobre implantes do tipo protocolo.

A minha participação no referido estudo será no sentido de **fazer estudos tomográficas, oito meses após a instalação das próteses, vinte e dois meses e trinta e dois meses, respectivamente, a fim de avaliar o comportamento ósseo.**

Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, **não posso esperar benefícios, participando ou não da pesquisa será recebido o tratamento mais indicado para meu caso.**

Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, **não haverá nenhum risco para minha saúde, uma vez que é prevista a indicação de radiografias para manutenção do tratamento, havendo ou não pesquisa.**

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são **Paola Rebelatto Alcântara, Ralph Torres Figueiredo, Flavia Gasparini Kiatake Fontão, Ana Claudia Moreira Melo**, com eles poderei manter contato pelos telefones **33234885, 32239664, 35956031, 35956000, 35956040, respectivamente.**

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. No entanto, caso eu tenha qualquer problema odontológico decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento na seguinte forma, o **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico** compromete-se a oferecer o tratamento necessário para o restabelecimento de minha condição dentária inicial.

Curitiba, 19 de março de 2010.

Nome
Pesquisadores:

Assinatura

Paola Rebelatto Alcântara

Ralph Torres Figueiredo

Flavia Gasparini Kiatake Fontão

Ana Claudia Moreira Melo

8.3 Termo de Aprovação do Comitê de Ética



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
Núcleo de Bioética
Comitê de Ética em Pesquisa
Ciência com Consciência

PARECER CONSUBSTANCIADO DE PROTOCOLO DE PESQUISA

Parecer Nº **0004707/11**Protocolo CEP Nº **5975**Título do projeto **Avaliação do comportamento ósseo na região distal dos últimos implantes em próteses fixas de arco total implanto-suportadas com tomografia de feixe cônico**Grupo **III**Versão **001**Protocolo CONEP **0002.0.084.000-11**Pesquisador responsável **FLÁVIA NOEMY GASPARINI KIATAKE FONTÃO**Instituição **ILAPEO - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico****Objetivos****OBJETIVO(S) GERAL(ES)**

Avaliar o comportamento ósseo da região posterior da mandíbula em pacientes inválidos orais tratados com prótese total fixa sobre implantes do tipo protocolo com e sem barra rígida.

OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)

Por meio de mensuração quantitativa e qualitativa do tecido ósseo, utilizando imagens de TCFC, objetiva-se:

1. Avaliar a altura da crista óssea posterior da mandíbula, distal ao último implante, com distâncias fixas de 5mm, 10mm e 15mm, após 18 e 24 meses do restabelecimento da função mastigatória (T18 e T24).
2. Avaliar a densidade óssea na região posterior da mandíbula, distal ao último implante, com distâncias fixas de 5mm, 10mm e 15mm, após 18 e 24 meses do restabelecimento da função mastigatória (T18 e T24).

Comentários e considerações**CRITÉRIOS E INCLUSÃO E EXCLUSÃO**

Este estudo incluirá a documentação tomográfica de 14 pacientes de ambos os sexos e que possuíam mandíbulas edêntulas, os quais receberam próteses fixas suportadas por cinco implantes localizados entre os forames mentuais. Como critérios de exclusão foram consideradas alterações sistêmicas que contra-indicavam a intervenção cirúrgica, pacientes submetidos à radioterapia na região de cabeça e pescoço nos últimos cinco anos, assim como pacientes fumantes.

Termo de consentimento livre e esclarecido e/ou Termo de compromisso para uso de dados.

De acordo

Conclusões

Aprovado

Devido ao exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, de acordo com as exigências das Resoluções Nacionais 196/96 e demais relacionadas a pesquisas envolvendo seres humanos, em reunião realizada no dia: **02/03/2011**, manifesta-se por considerar o projeto **Aprovado**.

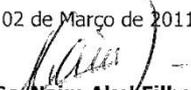
Situação Aprovado

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

Curitiba, 02 de Março de 2011.


Prof. MSc. Naim Akel Filho
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
PUC PR

