

**Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**

Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira

**Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos peri-  
implantares de implantes cone Morse equicrestais ou subcrestais em  
arcos inferiores**

CURITIBA

2013

Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira

Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos peri-implantares  
de implantes cone Morse equicrestais ou subcrestais em arcos inferiores

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

Orientadora: Prof. Dra. Flávia Noemy Gasparini  
Kiatake Fontão

Co-Orientadora: Prof. Dra. Ivete Aparecida de  
Mattias Sartori

CURITIBA

2013

Siqueira, Rafael Amarin Cavalcanti  
S619a Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos peri-implantares de implantes cone Morse equicrestais ou subcrestais em arcos inferiores. Curitiba, 2013  
126 f. : il. ; 31 cm

Dissertação (mestrado) – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Programa de Pós - Graduação em Odontologia - Área de Concentração: Implantodontia. Curitiba, 2013  
Orientadora: Profª Drª Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão  
Co-Orientador: : Profª Drª. Ivete Aparecida de Mattias Sartori  
Bibliografia

1. Remodelação Óssea. 2. Carga Imediata em Implante Dentário. 3. Implantes Dentários. I.Título

Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira

Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos peri-implantares de implantes  
cone Morse equicrestais ou subcrestais em arcos inferiores

Presidente da banca (orientadora): Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renato de Vasconcelos Alves

Prof. Dr. Sérgio Rocha Bernardes

Aprovada em: 26/04/2013

## **Dedicatória**

A Deus, razão da nossa existência e que me dá forças para buscar os meus maiores sonhos sempre iluminando o meu caminho.

A minha família, meu porto seguro, que me rega de amor todos os dias e está junto comigo a cada nova jornada.

## **Agradecimentos**

Aos funcionários do ILAPEO, por sua dedicação, compromisso e profissionalismo. Em especial, à Keiler Vieira e à Karina Souza, que participaram diretamente na organização e execução de procedimentos relativos à pesquisa. Muito Obrigado!

Aos pacientes do projeto, pessoas especiais, disponíveis a ajudar e a comparecer quando solicitados. Sinto-me honrado e feliz de ter colaborado para melhorar a auto-estima e saúde deles através da reabilitação.

Aos colegas de Mestrado, pela companhia e amizade nos vinte e quatro meses de convivência no curso, sempre com muita alegria e respeito com o outro. Em especial, ao Dr. Paulo Santos, Dr. Márcio Thiesen, Dra Mylene Gonçalves, pela grande ajuda na realização das cirurgias deste projeto e ao Dr. Bernardo Mattos, Dr. Adriano Melo e Dr. André Sampaio pela amizade e companheirismo.

A todos os professores que estiveram nessa jornada. Em especial, à Professora Ana Cláudia Melo, Professor Luis Eduardo Padovan, Professor Sérgio Bernardes, Professor Roberto Shimizu, Professora Marcela Claudino e Professor Rodrigo Tiozzi. Obrigado pela paciência, respeito, dedicação e ensinamentos passados com muita franqueza.

## **Agradecimentos Especiais**

Às queridas Profa. Dra. Flávia Fontão e Prof. Dra. Ivete Sartori, pela orientação na execução desta dissertação. Exemplos de humildade, sabedoria e compromisso. Muito Obrigado por terem me transformado em uma pessoa muito melhor.

À empresa Neodent, que nos disponibilizou, sem custo, todo o material envolvido nesta pesquisa, tornando possível sua realização.

Ao laboratório de prótese Adércio Buche, por ter contribuído na execução das reabilitações dos pacientes desta pesquisa com excelência, mesmo sem lucro financeiro.

À minha mãe Franciene Amorim, exemplo de honestidade, que esteve sempre ao meu lado e jamais mediu esforços para que eu alcançasse os meus objetivos. Te amo.

Ao meu pai Reinaldo Siqueira, exemplo de pessoa e profissional, que abdicou de tantos sonhos para que eu pudesse realizar os meus. Obrigado por tudo e, especialmente neste momento, muito obrigado por me dar tantas razões para que eu enxergue a Odontologia como o caminho para a minha realização pessoal e profissional.

Às minhas avós Iolanda Siqueira e Ana Lopes, e a minha tia Iraneide Amorim, por todo amor, dedicação e cuidado que sempre tiveram comigo.

Ao meu inesquecível avô, Sr. Siqueira (em memória), que tenho certeza estar acompanhando esta vitória com muito orgulho e de quem sinto muitas saudades.

À minha irmã Luciana Siqueira e cunhado André Gusmão, pelo carinho e confiança em mim depositados.

Aos amigos Bruno Cabral e Paulo Santos pela sincera amizade e por compartilharem todo vosso conhecimento profissional.

## Sumário

Listas

Resumo

1. Introdução .....	11
2. Revisão de Literatura .....	14
3. Proposição .....	35
4. Materiais e Métodos .....	36
5. Artigo Científico .....	66
6. Referências .....	87
7. Apêndice .....	91
8. Anexos .....	126

## **Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos**

N.cm - Newtons centímetro

cm – Centímetro

3i – Marca comercial de implantes dentários

n - Número da amostra

DIM – Distância entre o intermediário e a margem gengival

KM – Largura da faixa de mucosa queratinizada

IAJ - Mensuração vertical da junção implante-*abutment* ao primeiro contato osso-implante

fBIC – Primeiro contato osso-implante

LBL – Perda óssea lateral

PBL – Nível ósseo Peri-implantar

BICP – Ponto de contato osso-implante

HBD – Distância óssea horizontal

SLO – Inclinação óssea periimplantar

SCL – Implantes subcrestais

CL – Implantes crestais

CP – Ponto de contato

P – Extremidade da papila

COEP – Comitê de Ética em Pesquisa

BIC – Contato osso-implante

ILAPEO - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

MQ - Faixa da mucosa queratinizada

EQ - Espessura da mucosa queratinizada

rpm - Rotações por minuto

E – Equicrestal

S- Subcrestal

A – Acqua

N - Neoporos

mg - Miligramas

RC - Relação Cêntrica

mA - Miliampères

kVp – Quilovoltagem

CCD – Charge-coupled device

TCFC - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

T0 – Momento do procedimento cirúrgico

TRS – Tempo de remoção da sutura

T10d – Dez dias após o procedimento cirúrgico

T2 – Quatro meses após o procedimento cirúrgico

T3 – Oito meses após o procedimento cirúrgico

$\cong$  - Média aproximada

SLA - Tratamento de superfície do implante por jateamento e ataque ácido

NaCl – Cloreto de Sódio

Hz – Hertz

ISQ – Quociente de estabilidade do implante

AFR - Análise de frequência de ressonância

modSLA – Superfície SLA quimicamente modificada

## Resumo

Fatores como a conexão implante-*abutment*, quantidade de tecido queratinizado e o posicionamento do implante em relação à crista óssea podem influenciar o sucesso da técnica de reabilitação com implantes osseointegráveis, do ponto de vista funcional e estético). Este trabalho teve como objetivo avaliar clínica e radiograficamente os tecidos peri-implantares de implantes cone Morse instalados em região anterior de mandíbula variando o nível de instalação em relação à crista óssea, submetidos à carga imediata e reabilitados com próteses fixas híbridas. Cinquenta e cinco implantes cone Morse foram instalados nas mandíbulas de 11 pacientes, desdentados totais, do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Vinte e sete implantes foram instalados com a sua porção cervical no nível da crista óssea (Grupo equicrestal: G1) e os demais 28 implantes tiveram a porção cervical posicionada de 1 a 3 mm abaixo da crista óssea, (Grupo subcrestal: G2). A escolha dos grupos foi feita aleatoriamente para obtenção de boca dividida, 5 pacientes tiveram 3 implantes equicrestais e 2 subcrestais, e os 6 demais pacientes tiveram 2 implantes equicrestais e 3 subcrestais, cada. A estabilidade dos tecidos moles peri-implantares foi avaliada através de exame clínico e a remodelação óssea ao redor dos implantes foi acompanhada por meio de radiografias intrabucais digitais padronizadas e tomografias computadorizadas por feixe cônico. As análises radiográficas mostraram melhores resultados para os implantes instalados subcrestalmente quando comparados com os implantes posicionados equicrestalmente em 4 meses ( $G1 \cong 0.86 \pm 0.5$  mm;  $G2 \cong 0.50 \pm 0.3$  mm) e 8 meses ( $G1 \cong 1.02 \pm 0.5$  mm;  $G2 \cong 0.66 \pm 0.3$  mm), apresentando diferença estatisticamente significativa. Não houve diferenças estatisticamente significantes para o parâmetro recessão gengival em áreas de tecido queratinizado fino ou espesso. Diante desses resultados, concluiu-se que instalação subcrestal dos implantes mostrou índices menores de reabsorção da crista óssea quando comparados aos implantes instalados equicrestalmente. A faixa e espessura de tecido queratinizado parece não influenciar significativamente no comportamento dos tecidos moles peri-implantares de implantes cone Morse submetidos à carga imediata em arcos inferiores edêntulos neste estudo padronizado de boca dividida.

Palavras-chave: Remodelação Óssea, Carga Imediata em Implante Dentário, Implantes Dentários.

## **Abstract**

Factors such as the implant-abutment connection, amount of keratinized tissue and the vertical location of the implant shoulder relative to the bone crest can influence the success of the technique, from the standpoint of aesthetic and functional. The present study aimed to evaluate the clinical and radiographic periimplant tissues responses of Morse taper implants inserted in the anterior mandible varying the vertical location of the implant-abutment junction in relation to bone crest subjected to immediate loading and rehabilitated with fixed hybrid prosthesis. Fifty-five Morse taper implants were inserted in the jaws of 11 edentulous patients with general good health from the Latin American Institute for Dental Research (ILAPEO). Twenty –seven implants were inserted at crestal bone level (Equicrestal group: G1) and the other twenty-eight implants were inserted with its cervical portion 1-3 mm below crestal bone level (Subcrestal group: G2). The groups were done randomly divided to obtain a split-mouth study, five patients had three equicrestal implants and two subcrestal implants, and the remaining 6 patients had two equicrestal implants and three subcrestal implants each. The stability of peri-implant soft tissues was assessed by clinical examination and bone remodeling around implants was accompanied by digital intraoral radiographs and cone beam computerized tomography (CBCT) scans. The radiographic analyzes showed better results for implants placed subcrestally compared to implants positioned equicrestally at 4 (G1  $\cong$  0.86 mm  $\pm$  0.5; G 2  $\cong$  0.50  $\pm$  0.3 mm) and 8 months (G1  $\cong$  1.2 mm  $\pm$  0.5, G2  $\cong$  0.66  $\pm$  0.3 mm) and statistically significant difference was observed. The gingival recession was greater for subcrestal implants and lower rates of recession were found in areas of thick tissue, but there were no statistically significant differences. The subcrestal implants showed lower rates of crestal bone resorption compared to implants placed subcrestally. The width and thickness of keratinized tissue does not seem to significantly influence the behavior of periimplant soft tissues of Morse taper implants subjected to immediate loading in edentulous arches this standard split-mouth study.

Key-words: Bone Remodeling, Early Dental Implant Loading, Dental Implants.

## 1. Introdução

Os avanços científicos e tecnológicos no campo da Saúde e suas aplicações na vida dos seres humanos têm aumentado consideravelmente a expectativa de vida da população nas últimas décadas fazendo com que os dentes tenham que estar em função por mais tempo na arcada dentária. Esta nova realidade vem causando o aumento do número de pacientes edêntulos, tornando-se um significativo problema de saúde (SARTORI et al., 2009). Dados de uma pesquisa realizada para a Organização Mundial de Saúde a respeito da saúde bucal do povo brasileiro revelaram que 14,4% da população, cerca de 26 milhões de pessoas, são desdentadas, principalmente os indivíduos de classes menos favorecidas (17,5%) se comparados aos mais ricos (5,9%) (GOIS, 2004).

Inicialmente, os pacientes desdentados totais eram tratados por meio de próteses totais apoiadas somente na mucosa oral. Apesar de ser uma alternativa viável de tratamento para esta condição, os profissionais se deparavam, muitas vezes, com a dificuldade em alcançar uma boa estabilidade e retenção das próteses, principalmente do arco inferior, por dificuldades técnicas relativa à limitações anatômicas nesta região. Concomitantemente havia por parte dos pacientes usuários das PTMS queixas quanto à dificuldade da mastigação de alimentos mais consistentes, desconforto estético e fonético, e um desejo de um tratamento que apresentasse uma melhor estética e segurança, em todos os aspectos (MAÑES et al., 2011).

Ao longo dos anos, com o advento da Implantodontia, esses pacientes ganharam uma nova modalidade de tratamento através da reabilitação com próteses fixas implanto-suportadas. Proposto por Branemark (1977), o protocolo de tratamento consistia na instalação de implantes dentários e reabilitação do arco edêntulo através de uma prótese

fixa sobre os implantes. Ficou amplamente conhecida como a técnica de 2 estágios, porque somente após a espera da cicatrização dos tecidos e a osseointegração dos implantes (4 meses para a mandíbula e 6 meses para a maxila) que procediam-se os procedimentos protéticos.

Graças às constantes inovações na área da Implantodontia nos últimos anos, tem se popularizado os protocolos de tratamento com implantes e uma maior confiança em um curto tempo de cicatrização prévio à carga funcional (protocolos imediatos) tem sido observados. Resultados convincentes suportando esses protocolos de carga imediata têm sido relatados para a mandíbula edêntula (BECKER et al., 2003; ATTARD & ZARB, 2005; KACER et al., 2010). Carga oclusal imediata é definida como sendo a instalação do implante com estabilidade primária adequada e correspondente restauração com oclusão cêntrica na máxima intercuspidação, colocada em até 48 horas após a cirurgia (LAZZARA et al., 2004). O sucesso da técnica de carga imediata em implantes instalados na mandíbula depende de múltiplos fatores e a estabilidade primária e o desenho da prótese desempenham um papel chave nesse processo (KACER et al., 2010).

Zarb e Albrektson (1998) consideraram que a quantidade de reabsorção óssea peri-implantar de aproximadamente 1 a 2 mm no primeiro ano em que o implante é submetido a carga, não é um fator relevante para o sucesso do implante. Do ponto de vista funcional, a perda óssea que ocorre no período de reparo ósseo pode não ser crucial; entretanto, do ponto de vista estético esta remodelação pode envolver perdas na estrutura dos tecidos moles porque o tecido ósseo tem papel fundamental para a manutenção da estabilidade dos tecidos moles peri-implantares (WENG et al., 2008). A conexão implante-*abutment* dos sistemas hexagonais e os seus microgaps permitem repetitivos micromovimentos entre seus componentes quando em função (MORRIS et al., 2004), assim como o acúmulo de detritos alimentares e bactérias, ambos podendo desencadear uma reação inflamatória local

e perda da crista óssea (TENENBAUM et al., 2003; CHOU et al., 2004; COVANI et al., 2006). Com o objetivo de minimizar esta perda relatada anteriormente surgiu um sistema de conexão implante-*abutment* de cone interno, o cone Morse (WEIGL, 2004). Os implantes cone Morse associados ao conceito de plataforma-*switching* (plataforma reduzida) levam o microgap, mínimo neste sistema, mais próximo ao centro do implante e distante da crista óssea prevenindo micromovimentações e colonização bacteriana próximo ao osso (MORRIS et al., 2004; WEIGL, 2004; WENG et al., 2008; BARROS et al., 2010). Outro fator que pode contribuir para a reabsorção da crista óssea e conseqüentemente para a estrutura dos tecidos moles peri-implantares, bem como a formação de papila em áreas estéticas é o posicionamento do implante em relação à crista óssea. Novaes et al. (2009), em estudo clínico prospectivo, sugeriram que a inserção subcrestal do implante pode ter impacto positivo na formação da papila e remodelação óssea ao redor de implantes contíguos.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar clínica e radiograficamente implantes cone Morse instalados em região anterior de mandíbula variando o nível de instalação em relação à crista óssea submetidos à carga imediata, reabilitados com próteses fixas híbridas, assim como os tecidos peri-implantares.

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1 Carga Imediata em Implantes

Em 1979, Ledermann relatou pela primeira vez na literatura o carregamento imediato de implantes osseointegráveis logo após a cirurgia com sucesso. Com o passar dos anos e com os constantes avanços das técnicas cirúrgicas na Implantodontia, vários autores realizaram pesquisas em animais e humanos confirmando a viabilidade da aplicação imediata de carga sobre implantes com taxas de sucesso tão altas quanto as obtidas pelo procedimento convencional. Desde que certas condições fossem observadas, o emprego da carga imediata passou a ser uma terapia de escolha, especialmente para os casos de reabilitação de mandíbula edêntula (SALAMA et al., 1995; BRÄNEMARK et al., 1999; ROMANOS et al., 2002; BECKER et al., 2003; TESTORI et al., 2004).

Chiapasco et al. (2001) compararam os resultados clínicos de implantes do sistema Bränemark<sup>®</sup>, submetidos a protocolos de carga imediata e mediata, em casos de edentulismo total mandibular. Os dez pacientes selecionados para o estudo receberam 40 implantes, em região anterior de mandíbula, submetidos imediatamente à carga funcional através de sistema barra-clipe. Outros dez pacientes que fizeram parte do grupo controle receberam implantes na mesma região, entretanto, estes implantes permaneceram submersos por um período de quatro a oito meses. Após este período, os implantes foram expostos e os pacientes reabilitados proteticamente. Foi realizado acompanhamento nos seguintes períodos: imediatamente após a instalação das próteses, 6, 12 e 24 meses. Os seguintes parâmetros periodontais foram avaliados: presença e quantidade de placa, presença ou não de sangramento, profundidade de sondagem e uso do *Periotest*. A quantidade de reabsorção óssea foi avaliada através de radiografias panorâmicas realizadas

nos períodos de 12 e 24 meses. Os autores chegaram à conclusão de que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos em relação às avaliações periodontais. A diferença encontrada foi em relação a perda óssea marginal, que foi de 1,5 mm nos implantes do grupo teste e de 1,2 mm nos implantes do grupo controle após um período de 24 meses. Ambos os grupos obtiveram um sucesso de 97,5%, demonstrando que a aplicação da carga imediata não interfere no processo de osseointegração, apresentando as vantagens de ser um método de tratamento mais rápido e com grande aceitação por parte dos pacientes.

Romanos et al. (2002) observaram histologicamente e histomorfometricamente os tecidos duros peri-implantares submetidos a implantes com carga imediata na região posterior de mandíbula de macacos *Macaca fascicularis*. Seis macacos adultos de ambos os sexos foram divididos em 2 grupos: os que receberam implantes submetidos a carga imediata (implantes T, grupo teste) e implantes de 2 estágios, reabilitados após 3 meses de cicatrização (implantes C, grupo controle). Os segundos pré-molares, primeiro e segundo molares inferiores foram extraídos atraumaticamente. Após 3 meses de cicatrização, 3 implantes Ankylos de 8.0 mm de comprimento por 3.5mm de diâmetro foram colocados em um lado da mandíbula (implantes de 2 estágios). Após 3 meses de cicatrização, os implantes foram expostos e os abutments instalados. No mesmo tempo, no lado oposto, 3 implantes e abutments foram instalados. Radiografias periapicais padrões foram obtidas. Próteses provisórias em resina acrílica foram fabricadas e parafusadas sobre os implantes. Um mês após, próteses metálicas parafusadas foram colocadas em função por 2 meses. Três meses após a reabilitação os macacos foram sacrificados. Espécimes dos implantes e tecidos circundantes foram removidos em bloco das mandíbulas de todos os animais para análise histológica. Os dados foram obtidos em porcentagem de contato osso-implante (BIC) e porcentagem de osso totalmente mineralizado entre as roscas (áreas ósseas).

Nenhum dos espécimes mostrou sinais de inflamação e todos os implantes integraram ao osso depois de 3 meses de carga. Na parte crestal e média do implante observou-se maior deposição de osso novo. Aspectos semelhantes foram encontrados para os implantes de 2 estágios. Os valores médios de BIC para o grupo de carga imediata foi 64.25 ( $\pm$  0.65)% e para o grupo de 2 estágios foi de 67.93 ( $\pm$  1.60)%. O contato osso-implante entre os grupos não mostraram diferença estatisticamente significativa. De acordo com os achados desse estudo, áreas ósseas mineralizadas mostraram maior densidade entre as roscas dos implantes em carga imediata. Implantes em carga imediata, esplintados, podem osseointegrar com uma resposta tecidual peri-implantar similar aos implantes de 2 estágios. Implantes de carga imediata podem ter o potencial de aumentar a ossificação do osso alveolar ao redor de implantes dentais.

Becker et al. (2003) avaliaram, em estudo prospectivo, as taxas de sucesso para 4 a 6 implantes Bränemark colocados em mandíbula totalmente edêntula e submetidos a carga cinco dias após a inserção dos implantes. Este estudo usou a conversão de dentaduras existentes em próteses fixas provisórias. Um total de 20 pacientes (média de idade de 69.9 anos) foram tratados, sendo 13 homens e 7 mulheres. Pacientes fumantes de mais de 20 cigarros ao dia, diabéticos não-controlados ou história de ataque cardíaco ou acidente vascular cerebral nos últimos 6 meses foram excluídos. A dentadura existente foi transformada em guia cirúrgico e para a captura dos copings na moldagem. Implantes de 3,75 mm de diâmetro com torque de inserção de 30 a 40 N cm foram instalados. Após 5 dias foi feita a instalação das próteses fixas provisórias. Os critérios de sucesso foram avaliados 4 meses, 6 meses, 12 meses e anualmente. No período entre o quarto e sexto mês após as cirurgias, os pacientes foram chamados para a construção de próteses fixas com estrutura rígida. Radiografias periapicais foram realizadas no quinto dia e 01 ano, digitalizadas e comparadas para avaliação de mudanças na crista óssea. Um total de 92

implantes foram colocados e apenas 2 falharam no primeiro ano, e 1 no segundo ano. Em 2 anos a taxa cumulativa de sucesso foi de 96,3%. As diferenças nas mensurações da crista óssea, radiograficamente, não apresentaram diferença estatisticamente significativa no quinto dia e 01 ano após a colocação dos implantes. Os resultados desse estudo indicam que implantes instalados na mandíbula podem ser imediatamente submetidos a carga com elevadas taxas de sucesso (96.3%).

Testori et al. (2004) analisaram por meio de um estudo clínico prospectivo multicêntrico a reabilitação de pacientes desdentados inferiores por prótese fixa parafusada sobre implantes em carga imediata (prótese híbrida com extensões distais). Os pacientes tratados apresentaram boa saúde geral e os implantes instalados com torque de 32 N cm. Fumantes (>10 cigarros/dia), com doenças sistêmicas ou infecção local foram excluídos. Todos os pacientes receberam implantes Osseotite cilíndricos (3i). O objetivo do tratamento foi a entrega da prótese provisória (acrílica com estrutura metálica) dentro de 04 horas após a instalação dos implantes. Os pacientes foram mantidos em um programa rígido de acompanhamento, sendo chamados toda semana durante o primeiro mês, todo mês entre o 2º e 6º mês, e 12, 18 e 24 meses após o dia de instalação da prótese. Radiografias periapicais foram realizadas na cirurgia, 2, 6 e 12 meses subsequentemente, e anualmente posteriormente. O tecido ósseo peri-implantar foi avaliado através de uma técnica de mensuração computadorizada aplicada a radiografias periapicais. Sessenta e dois pacientes foram envolvidos no estudo, totalizando 385 implantes dos quais 301 foram inseridos na região entre forames com torque  $\geq 32$  N cm e 24 em áreas distais com torque entre 25 e 32 N.cm. A análise radiográfica mostrou que não houve diferenças significativas em perda óssea marginal entre as superfícies mesial e distal do implante em cada tempo. A perda óssea mais pronunciada se deu nos primeiros 2 meses e decresceu posteriormente. A perda observada foi similar aos relatos que utilizaram o protocolo de 2 estágios

(ALBREKTSSON et al., 1986). Dois implantes falharam em 2 pacientes distintos nos primeiros 2 meses. Todos os demais implantes apresentaram-se estáveis e de acordo com os critérios de sucesso, taxa de sucesso de 99.38%. Os autores concluíram que a reabilitação da mandíbula edêntula por uma prótese provisória suportada por 5 a 6 implantes, em carga imediata, é uma alternativa viável de tratamento frente aos protocolos anteriores de 2 estágios.

Hall et al. (2006) em ensaio clínico randomizado compararam os resultados cirúrgicos e protéticos entre o protocolo convencional e o protocolo de carga imediata, usando implantes cônicos de superfície tratada na região anterior de maxila reabilitados com coroas unitárias parafusadas. Os pacientes foram divididos em um grupo com tratamento convencional (n=14) e um com carga imediata (n=14), aleatoriamente. Para o grupo de tratamento convencional, coroas provisórias parafusadas foram colocadas em segundo estágio cirúrgico, depois de 26 semanas de cicatrização e para o grupo de carga imediata, a coroa foi instalada até 4 horas após a cirurgia. Coroas metalo-cerâmicas definitivas foram colocadas em função para todos os participantes 8 semanas após a provisionalização. Radiografias padrões e testes de estabilidade do implantes foram aplicados na cirurgia, colocação da coroa definitiva e em 1 ano. Uma marcação periférica foi incorporada na margem gengival de todas as coroas para facilitar a mensuração da mucosa peri-implantar. Resposta da mucosa peri-implantar e index da papila para avaliação estética foram assinalados 4 semanas após a colocação da coroa definitiva e após 1 ano usando mensurações manuais (sonda de Williams) e eletrônicas (sonda Florida). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para idade, gênero, qualidade e quantidade óssea, ou comprimento do implante. No grupo de carga imediata, 1 implante falhou. Trinta e cinco por cento do grupo convencional e 50% do grupo de carga imediata apresentaram volume ósseo deficiente e foram tratados com osso autógeno sem

estabilização com membrana. Os testes de estabilidade dos implantes não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em 1 ano e também não houve diferenças em mudanças na margem óssea. Perda óssea radiográfica em 1 local maior que 1.5 mm em 1 ano foi vista em 6 implantes no grupo convencional e 4 implantes no de carga imediata, afetando o sucesso do resultado. Também não houve diferença estatística significativa para a resposta da mucosa e index da papila entre os 2 grupos em 1 ano. Implantes cônicos de superfície tratada submetidos à carga imediata com coroa provisória e reabilitados com coroas definitivas após 8 semanas apresentam o mesmo sucesso que implantes convencionais de 2 estágios cirúrgicos, no período de 01 ano.

Kacer et al. (2010) avaliaram o sucesso e a previsibilidade de implantes submetidos a carga imediata em regiões anterior e posterior da mandíbula. Tratou-se de um estudo retrospectivo, onde 256 implantes mandibulares instalados em 95 pacientes foram selecionados. Todos os implantes foram inseridos e alcançaram torque de 35 Ncm e, submetidos à carga imediata independentemente da idade, gênero, diabetes ou fumantes. Pacientes com história de uso de bifosfonados orais foram excluídos da amostra. Todos os pacientes receberam a reabilitação final 3 a 4 meses após a colocação dos implantes. O acompanhamento consistiu da checagem da oclusão e da estabilidade do implante com catraca (35 N cm) quando a restauração final foi instalada. Acompanhamento da reabilitação final consistiu da checagem da função oclusal, satisfação do paciente e imagem radiográfica. Do total de 256 implantes, 252 integraram e foram restaurados, 4 implantes falharam em 3 casos separados. Todos os pacientes com falha dos implantes eram parcialmente desdentados mandibulares e dentição natural no arco antagonista. Dos 127 implantes (Nobel Biocare) houve apenas uma falha, representando uma taxa de sucesso de 99.3%. Dos outros 125 (Implant Direct), 3 falharam dando uma taxa de 97.7% de sucesso. A taxa geral de sucesso dos 252 implantes foi de 98.4%. O sucesso da técnica

da carga imediata em implantes mandibulares depende de múltiplos fatores. Estabilidade primária e o desenho da prótese desempenham um papel chave no sucesso da técnica.

Antoun et al. (2012) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar a carga imediata em arcos totais em maxila e mandíbula. Foram selecionados 44 pacientes entre homens e mulheres, todos com mais de 18 anos de idade e com condições clínicas favoráveis para implantação dentária (desdentados totais ou em preparação para a extração completa e sem grande patologia óssea). As cirurgias de instalação dos implantes foram realizadas por dois cirurgiões, utilizando implantes *TiUnite* (*Nobel Biocare*, Gotemburgo, Suécia) totalizando 205 implantes instalados. A prótese provisória foi instalada dentro de 2 dias após os procedimentos cirúrgicos e, ao final de 4 meses, a prótese fixa provisória foi removida e substituída por uma definitiva. O acompanhamento foi realizado através de radiografias panorâmicas, nos seguintes períodos: 2 semanas após a cirurgia, 1 mês, 3 meses, 4 meses, 1, 2, 3 e 4 anos. Os resultados do estudo revelaram uma taxa de sucesso dos implantes de 98.5%. Os autores concluíram que a aplicação da carga imediata em situação de reabilitação de arco total é uma técnica confiável a curto e médio prazo, porém mais estudos de acompanhamento são necessários para confirmar o sucesso de sua aplicação.

## 2.2 Efeitos da quantidade de tecido queratinizado na estabilidade dos tecidos peri-implantares

Tenenbaum et al. (2003) relataram em seu estudo o comportamento dos tecidos peri-implantares ao redor de implantes instalados na mandíbula de seis cães da raça labrador. Durante o período pré operatório, dois pré-molares inferiores do lado direito, foram extraídos em cada cão. Após 3 meses de cicatrização, foi realizada a instalação de

dois implantes da marca *Ankylos (Dentsply, Frialit, Alemanha)* nesta região. Após 3 meses de espera foram colocados os pilares sobre estes implantes. Estes pilares foram mantidos sem carga, e após 6 meses os animais foram sacrificados. Neste momento foi introduzida uma sonda periodontal com sensor em sua ponta, colocada no sulco peri-implantar e realizadas as radiografias. Após este procedimento foram realizadas as análises histológicas por microscopia eletrônica de varredura. Como resultado, os autores verificaram que algumas seções do implante apresentaram sinais histológicos de uma leve inflamação do tecido conjuntivo entre as células epiteliais mais apicais. Também verificaram a presença de algumas fibras colágenas na região de crista próximo ao pilar protético. Os autores concluíram que, em comparação com os resultados obtidos em outros estudos, utilizando diferentes tipos de implante, o sistema de implante *Ankylos (Dentsply, Frialit, Alemanha)*, apresentou ausência de *microgap*, que quando combinado com uma largura maior e um maior comprimento de tecido conjuntivo, contribui para uma maior proteção contra colonização microbiana e inflamação dos tecidos moles.

Zigdon e Machtei (2008) em estudo clínico retrospectivo examinaram se as dimensões de mucosa queratinizada estão associadas aos parâmetros clínicos e imunológicos ao redor de implantes dentários. Sessenta e três implantes (Osseotit surface by 3I Implant Innovations, Palm Beach Gardens, FL, EUA) submetidos a carga por mais de 1 ano (coroas unitárias ou restaurações fixas parciais) foram analisados. As medidas clínicas incluíram: presença ou ausência de placa, profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, faixa de mucosa queratinizada, recessão da mucosa, nível de inserção periodontal, espessura de mucosa e fluido crevicular peri-implantar. Uma maior faixa de tecido queratinizado ( $>1$  mm) foi associada com menores índices de recessão da mucosa e menos perda de inserção, comparada com uma faixa estreita de tecido ( $\leq 1$  mm). Maior espessura de mucosa ( $\geq 1$  mm) foi associada com menos recessão comparada a

pouca espessura de tecido (<1 mm). A faixa de tecido queratinizado assim como a espessura do tecido ao redor dos implantes afetam tanto os parâmetros clínicos quanto imunológicos nestes locais. Estes achados são importantes principalmente para a zona estética, onde uma faixa estreita e pouco espessa de tecido pode conduzir a recessões da mucosa peri-implantar.

Bouri et al. (2008), em estudo transversal, tiveram como objetivo determinar se uma faixa larga de tecido queratinizado ao redor de implantes tem efeito na saúde dos tecidos duros e moles circundantes. Todos os 200 implantes de um total de 76 pacientes incluídos no estudo estavam em função há mais de um ano. Número e localização anatômica do implante, índice de placa, índice gengival, faixa de tecido queratinizado, espessura do tecido gengival, profundidade de sondagem, mobilidade do implante, nível ósseo radiográfico, tempo desde a implantação e histórico de tabagismo foram observados. A espessura de tecido foi significativamente maior quando havia faixa mais larga de mucosa queratinizada ( $\geq 2$  mm). Implantes em zona estreita de tecido queratinizado (< 2 mm) apresentaram maior tendência de sangramento à sondagem e médias significativamente maiores de perda óssea alveolar comparados a implantes em áreas de faixas maiores de mucosa queratinizada. Esta associação permaneceu estatisticamente significante, mesmo após ajustes do tempo considerando a implantação, tabagismo, índice de placa e espessura de tecido.

Schrott et al. (2009) investigaram a necessidade de mucosa queratinizada peri-implantar como pré-requisito para longevidade da saúde e estabilidade dos tecidos moles, em um período de 5 anos. Tratou-se de um estudo prospectivo, multicêntrico, com pacientes desdentados que desejavam uma prótese fixa inferior. Pacientes com desordens sistêmicas, fumantes (>10 cigarros ao dia), usuários de álcool e drogas, história de radiação na cabeça e pescoço, foram excluídos do estudo. Todos os implantes foram instalados (ITI)

de maneira não submersa e, após 4-7 meses de cicatrização, os pacientes receberam o tratamento protético com a instalação de uma prótese híbrida fixa sobre os implantes. As avaliações seguindo os parâmetros clínicos foram realizadas na instalação da prótese (ponto de partida), 3, 6, 12, 18, 24, 36, 48 e 60 meses após. Acúmulo de placa e vermelhidão com aspecto de inflamação foram avaliados. O nível da mucosa marginal foi avaliado em relação à plataforma do implante, distância entre a plataforma do implante e a mucosa (DIM). A largura da mucosa queratinizada peri-implantar (KM) foi medida nas metades das faces vestibular e lingual. KM foi medida como a distância entre a margem gengival e a junção mucogengival. Um total de 58 pacientes com 307 implantes terminaram o acompanhamento de 5 anos. O acúmulo de placa na região vestibular não apresentou diferenças entre zonas de  $KM < 2$  mm ou  $KM \geq 2$  mm. Em contraste, na região lingual dos implantes houve diferença estatisticamente significativa entre  $KM < 2$  mm ou  $KM \geq 2$  mm. Sangramento na região vestibular não apresentou diferenças, entretanto para a região lingual maiores scores foram observados em áreas de reduzida KM. A presença de no mínimo 2 mm de KM reduziu significativamente os aspectos de sangramento e inflamação. Os achados nas mensurações de DIM sugerem que locais com  $< 2$  mm de KM apresentaram maior grau de recessão da mucosa comparados aos locais com  $KM \geq 2$  mm. Em pacientes com boa higiene oral e terapia regular de manutenção dos implantes, a existência de no mínimo 2 mm de mucosa queratinizada foi benéfica para redução de acúmulo de placa e sangramento na região lingual quando da reabilitação com prótese fixa implanto-suportada no arco inferior. Um maior grau de recessão do tecido mole é esperado em implantes com tecido queratinizado insuficiente.

Linkevicius et al. (2009) avaliaram em seu estudo clínico a perda óssea e a influência da espessura do tecido gengival em região de crista sobre a perda óssea, ao redor de implantes unitários submetidos a carga imediata, após um 1 ano de acompanhamento.

Quarenta e seis implantes (23 no grupo teste e 23 no grupo controle) foram colocados em 19 pacientes. Os implantes do grupo teste (lado esquerdo da mandíbula) foram colocados 2 mm acima da crista óssea, enquanto os implantes do grupo controle (lado direito da mandíbula) foram colocados ao nível ósseo. Inicialmente, foi realizada a medida da espessura do tecido gengival nos locais onde os implantes iriam ser instalados, através do uso de uma sonda periodontal. De acordo com a espessura do tecido, os implantes do grupo teste foram divididos em fino e espesso. Após um período de 4 meses, foram instaladas as próteses definitivas. O acompanhamento foi realizado através de radiografias intra-orais realizadas nos períodos de 2, 4, 6 e 12 meses. Verificaram que a média de perda óssea em torno dos implantes do grupo teste com mucosa fina foi de 1,61 à 0,24 mm na mesial e 1,28 à 0,167 milímetros na distal. Já a média de perda óssea no grupo teste com mucosa espessa, foi de 0,26 a 0,08 mm na mesial e 0,09 a 0,05 mm na distal. A média de perda óssea ao redor de implantes do grupo controle foi de 1,8 a 0,16 mm na mesial e 1,87 à 0,16 mm na distal. Através destes resultados os autores concluíram que a espessura do tecido gengival da região de crista óssea deve ser inicialmente avaliada e considerada como um fator de influência sobre a estabilidade dos tecidos peri-implantares.

Chow e Wang (2010) realizaram uma revisão de literatura sobre os fatores potenciais, que podem influenciar a formação de papila em reabilitações com implantes. A pesquisa utilizou artigos da base de dados do *Medline* publicados até setembro de 2007. Como resultado verificou que o tecido gengival fino tem sido descrito como o que apresenta o menor suporte ósseo e a menor vascularização, como consequência este tipo de tecido se torna mais susceptível a trauma e aumenta os riscos de recessão com perda de tecido interproximal após qualquer procedimento cirúrgico. Em contraste, o tecido gengival mais espesso implica em um suporte ósseo mais estruturado e um tecido mais fibrótico, favorecendo o fornecimento sanguíneo. Portanto, o tecido gengival mais espesso

é mais resistente a danos físicos, a recessão e a proliferação bacteriana, além de permitir uma melhor manipulação. Os autores concluíram, através da análise destes artigos, que o biótipo gengival é um fator importante na formação e manutenção da arquitetura gengival peri-implantar.

### 2.3 Influência da localização vertical do *microgap* no comportamento dos tecidos peri-implantares

Pontes et al. (2008) avaliaram clinicamente e radiograficamente as respostas dos tecidos ao redor de implantes inseridos em diferentes níveis em relação à crista óssea e sob diferentes condições de reabilitação em cães. Trinta e seis implantes foram utilizados no estudo (4.3 x 10 mm, superfície tratada, hexágono interno). Seis implantes foram instalados em cada um dos seis cães, 3 em cada hemi-mandíbula. Os grupos experimentais foram baseados na distância vertical entre o implante e a crista óssea: Grupo Crista Óssea, Grupo Menos 1 (1 mm abaixo da crista), e Grupo Menos 2 (2 mm abaixo da crista). Além disso, cada hemi-mandíbula foi submetida a um protocolo reabilitador diferente: Convencional (prótese instalada 120 dias após a cirurgia, incluindo 30 dias com o cicatrizador) ou Imediata (prótese instalada 24 horas após a cirurgia). Os implantes foram reabilitados por próteses parciais metálicas parafusadas e os animais acompanhados por 30 dias após a reabilitação, quando foram então realizadas as análises clínicas. Imediatamente após os animais serem sacrificados, imagens radiográficas foram obtidas e analisadas pelo mesmo examinador usando um software apropriado. As seguintes mensurações foram realizadas na mesial de cada implante: 1) mensuração vertical da junção implante-*abutment* (IAJ) ao primeiro contato osso-implante (fBIC) (IAJ-fBIC); 2) mensurações verticais da crista óssea ao fBIC (crista-fBIC); 3) perda óssea lateral (LBL), mensuração

horizontal da crista ao corpo do implante; 4) perda da crista, mensuração vertical, foi calculada baseada na distância da crista a IAJ, seguida da adição de 1 mm para os valores do grupo Menos 1 e 2 mm para os valores de Menos 2. Não houve perda de implantes ou próteses durante o período experimental. Sinais gerais de inflamação foram discretos e não apresentou diferenças estatisticamente significantes para qualquer parâmetro clínico. Os menores valores de profundidade de sondagem foram observados em locais em nível da crista óssea. No geral, os grupos de reabilitação imediata mantiveram a altura da crista (perda da crista =  $0.5 \pm 0.7$  mm) mais efetivamente que os grupos convencionais (perda da crista =  $0.9 \pm 0.6$  mm); entretanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa. Apesar de o primeiro contato osso-implante ter se posicionado mais apicalmente quanto mais os implantes foram inseridos em posição apical, o posicionamento apical da junção implante-*abutment* não pôs em perigo a altura dos tecidos moles e a crista óssea ao redor dos implantes suportando próteses parciais fixas. Além disso, a reabilitação imediata foi benéfica na manutenção da margem dos tecidos moles. Esses resultados sugerem que o posicionamento apical de implantes pode ser usado com sucesso, em combinação com um protocolo de reabilitação imediata; entretanto, estudos adicionais são sugeridos para avaliar a significância desses resultados em períodos mais longos de cicatrização.

Weng et al. (2008) investigaram histometricamente a influência das diferentes localidades verticais do microgap na morfologia óssea peri-implantar, em dois tipos diferentes de conexão implante-*abutment*. Oito cães foram usados no estudo e foram submetidos a cirurgia para instalação de implantes. Em um lado da mandíbula, dois implantes de superfície tratada e conexão interna cone Morse foram instalados (Ankylos A8, Dentsply Friadent; diâmetro 3.5 mm; comprimento 8 mm; grupo ANK) de modo que a plataforma de um implante foi localizada a nível da crista óssea (posição equicrestal), e do outro ficou 1,5 mm abaixo da crista (posição subcrestal). Do lado contralateral, o mesmo

foi realizado com implantes de hexágono externo (TiUnite Brånemark, Nobel Biocare; diâmetro 3.75 mm; comprimento 8.5 mm; grupo TiU). O lado da mandíbula e a posição dos implantes subcrestal e equicrestal foram escolhidos alternadamente. Os retalhos foram suturados e os implantes foram mantidos submersos por 3 meses, quando então foi realizada a reabertura para instalação dos cicatrizadores, que foram mantidos por mais 3 meses. Após um total de 6 meses de cicatrização os animais foram sacrificados e 2 a 3 secções foram feitas de cada implante e fixadas com solução de azul de toluidina. Os seguintes parâmetros foram avaliados: I) nível ósseo peri-implantar (PBL); II) ponto de contato osso-implante (BICP); III) distância óssea horizontal (HBD); IV) inclinação óssea peri-implantar (SLO). As secções histológicas mostraram implantes bem integrados para ambos os grupos. O nível ósseo peri-implantar (PBL) estava coronalmente à plataforma do implante quando os implantes foram instalados subcrestalmente. A forma do defeito ósseo periimplantar estendeu-se mais horizontalmente no grupo TiU, enquanto que no grupo ANK encontrou-se osso frequentemente sobre a plataforma dos implantes instalados subcrestalmente. Diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ANK e TiU foram encontradas para o parâmetro SLO em ambos grupos equicrestal e subcrestal e no parâmetro HBD nos implantes subcrestais. Comparações estatísticas das diferentes posições verticais (equicrestal vs. subcrestal) no mesmo sistema de implante em relação aos parâmetros de BICP, HBD e SLO, revelaram diferenças significantes para BICP e HBD no grupo ANK, e para BICP e SLO no grupo TiU. Dentro dos limites do presente estudo, os autores puderam concluir que após 3 meses de reabertura de implantes submersos: 1) reabsorção da altura original do osso peri-implantar de 0,5 a 1 mm pode ser esperada, 2) o primeiro contato osso-implante é localizado mais próximo a plataforma do implante se ele estiver instalado 1,5 mm subcrestalmente comparado a inserção equicrestal e 3) o defeito em forma de disco é mais pronunciado em uma junção não cônica. As

implicações clínicas desses achados é de que a extensão do defeito em forma de disco depende da conexão implante-*abutment*, especialmente se o implante é inserido em posição subcrestal e que o estreitamento do funil desse defeito pode permitir melhor suporte para os tecidos moles.

Degidi et al. (2008) avaliaram o comportamento dos tecidos peri-implantares, ao redor de 3 implantes do tipo cone Morse instalados em região posterior de mandíbula. A porção cervical do implante foi inserida 2 mm abaixo do nível da crista alveolar. Todos os implantes foram imediatamente carregados com uma prótese provisória no mesmo dia da cirurgia. Após transcorrido um período de 1 mês, o implante mais distal mandibular foi removido com uma broca trefina e a amostra submetida a análise histológica, a qual revelou que o tecido ósseo estava presente dois milímetros acima do nível do ombro do implante. Ao nível do ombro do implante, foi possível observar a presença de tecido conjuntivo denso com apenas poucas células inflamatórias dispersas, também foi observado tecido ósseo recém-formado em contato direto com a superfície do implante. Através deste resultado, os autores concluíram que a conexão do tipo cone Morse, em combinação com a ausência de micromovimento e *microgap*, pode proteger os tecidos moles peri-implantares, explicando a ausência de reabsorção óssea e alteração de tecido mole.

Novaes et al. (2009) avaliaram clinicamente e radiograficamente a influência na distribuição horizontal e inserção vertical de implantes cone Morse adjacentes restaurados com a abordagem da plataforma *switching* na formação da papila e resposta da crista óssea. O estudo envolveu 2 intervenções cirúrgicas em 6 cães adultos jovens. A primeira fase do estudo consistiu da extração dos 4 pré-molares mandibulares de ambos hemiarcos de todos os animais. Após um período de 8 meses de cicatrização, 4 implantes (Neodent, Curitiba, Brasil) 4.5 x 9.0 mm cone Morse de superfície tratada foram instalados 1,5 mm

subcrestalmente em um lado da mandíbula. Outros 4 implantes foram instalados equicrestalmente no lado oposto. Um total de 48 implantes foram inseridos e as distâncias entre eles foram de 2 ou 3 mm. Então, 4 grupos foram tratados: grupo 1, implantes subcrestais com 2 mm de distância entre implantes (2 SCL); grupo 2, implantes subcrestais com 3 mm de distância entre eles (3 SCL); grupo 3, implantes crestais com 2 mm de distância (2 CL); e grupo 4, implantes crestais com 3 mm de distância (3 CL). Os implantes foram reabilitados por coroas metálicas com 3 mm de distância entre o ponto de contato e a crista óssea. Oito semanas após a reabilitação, os animais foram anestesiados e uma análise clínica foi conduzida. Após esta análise, os animais foram sacrificados e análise radiográfica digital foram realizadas. A presença de papila entre as coroas sobre os implantes foram avaliadas. A distância entre o ponto de contato (CP) e a extremidade da papila (P) foram mensuradas (CP-P). Uma linha de referência imaginária transversal ao longo eixo das coroas foi feita cruzando o CP para avaliar a distância entre o topo do tecido mole presente na região edêntula ao suposto CP (CP-ED). Imediatamente após o sacrifício dos animais, as hemi-mandíbulas foram dissecadas e removidas e então, radiografias digitais foram obtidas. As imagens foram analisadas usando um software para mensuração (Image J1.32j, Wayne, Rasband, National Institutes of Health, Bethesda, Md). A distância final entre o CP e o topo da crista óssea foi mensurada. A distância entre o ombro do implante e o primeiro local de contato implante-osso, foi mensurada individualmente nas regiões entre implantes (A e B) e nas regiões edêntulas (C e D). As mensurações obtidas do ponto de contato à papila (CP-P) mostrou diferenças significativas entre os grupos 2 (3 SCL) e 4 (3 CL). A altura gengival nas regiões edêntulas não mostrou resultados estatisticamente significantes. A análise da radiografia digital promoveu as distâncias entre o ponto de contato e o topo da crista óssea (CP – BC). A análise intergrupo mostrou diferença estatisticamente significativa quando o grupo 1 (2 SCL) foi comparado

com o grupo 3 (2 CL) e também entre os grupos 2 (3 SCL) e 4 (3 CL). Entretanto, na análise intragrupo, houve diferença estatisticamente significativa somente entre os grupos 3 (2 CL) e 4 (3 CL). De acordo com as análises do nível ósseo entre os implantes, muitas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos 1 (2 SCL) e 3 (2 CL), e entre os grupos 2 (3 SCL) e 4 (3 CL) foram obtidas. O nível ósseo nas regiões edêntulas não mostraram resultados estatisticamente significantes. No presente estudo, a distância entre implantes de 2 ou 3 mm não mostraram diferenças significantes em termos de formação de papila e reabsorção da crista óssea. Colocação subcrestal do implante teve impacto positivo na formação da papila e remodelação da crista óssea ao redor de implantes contíguos, e a presença de osso ligeiramente acima do topo do implante pode promover resultados benéficos para regiões estéticas.

Barros et al. (2010) avaliaram histomorfometricamente a influência da distância entre implantes de 2 ou 3 mm e profundidade de instalação, equicrestal ou subcrestal, na remodelação óssea ao redor de implantes Cone Morse reabilitados com uma distância de 3 mm entre o ponto de contato interproximal e a crista óssea, em cães. Por ter se tratado de uma nova superfície de tratamento para o sistema de implantes, o contato osso-implante (BIC) e a densidade óssea foram avaliados. O estudo envolveu 2 intervenções cirúrgicas em 6 cães adultos jovens. A primeira fase do estudo consistiu da extração de 4 pré-molares mandibulares de ambos hemiarcos em todos os animais. Após um período de 8 semanas de cicatrização, 4 implantes (Neodent, Curitiba, Brasil) 4.5 x 9.0 mm cone Morse de superfície tratada foram instalados 1.5 mm subcrestal em um lado da mandíbula. Outros 4 implantes foram instalados equicrestalmente no lado oposto. Um total de 48 implantes foram instalados com distância de 2 ou 3 mm entre eles. Quatro grupos foram estudados: grupo 1, implantes subcrestais com 2 mm de distância entre os implantes (2 SCL); grupo 2, implantes subcrestais com 3 mm de distância entre eles (3 SCL); grupo 3, implantes

equicrestais com 2 mm de distância (2 ECL); e grupo 4, implantes equicrestais com 3 mm de distância (3 ECL). Após a instalação dos implantes, coroas metálicas foram instaladas com 3 mm de distância entre o ponto de contato e a crista óssea. Oito semanas após a reabilitação os animais foram sacrificados. As hemi-mandíbulas foram removidas e dissecadas, e os espécimes tratados para análise histomorfométrica. A reabsorção óssea vertical na área entre os implantes foi numericamente menor nos grupos subcrestais quando comparados aos equicrestais, mas esta diferença não foi estatisticamente significativa. Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos considerando reabsorção óssea vertical nas regiões livres edêntulas; entretanto, diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre o grupo 2 SCL e o grupo 3 SCL. Particularmente, a análise do nível da crista óssea mostrou diferentes resultados nos grupos SCL e ECL. Um pico da crista óssea foi frequentemente observado entre os implantes subcrestais na análise histológica. Diferentemente, um aspecto achatado da crista óssea foi observado entre os implantes equicrestais. Todos os implantes apresentaram boas taxas de BIC (contato osso-implante), e os resultados foram similares, não apresentando diferenças estatisticamente significantes. O grupo ECL (equicrestal) apresentou maiores densidades óssea histológicas que os grupos SCL (subcrestais). Em conclusão, a instalação de implantes cone Morse subcrestalmente e adjacentes, reabilitados com protocolo de plataforma-*switching* com distância de 3 mm do ponto de contato à crista óssea quando comparados com implantes instalados equicrestais. O pico da crista óssea achado entre os implantes subcrestais pode influenciar positivamente o tratamento em áreas estéticas. Distâncias entre implantes de 2 ou 3 mm não afetou significativamente a reabsorção óssea ou outros parâmetros avaliados.

Weng et al. (2011) investigaram radiograficamente a influência da localização vertical do microgap em 2 diferentes configurações de implante-*abutment* em um período

de 6 meses não submetidos a carga. Dois implantes de conexão interna (cone Morse) foram instalados em um lado da mandíbula de cada um dos oito cães presentes no estudo. Um implante teve sua porção cervical posicionada a nível da crista óssea (grupo equicrestal), enquanto o segundo implante posicionado 1,5 mm subcrestalmente (grupo subcrestal). Os mesmos procedimentos foram realizados para o outro lado da mandíbula, entretanto, implante de hexágono externo foram utilizados seguindo o mesmo protocolo cirúrgico. Os lados esquerdo e direito da mandíbula variaram alternadamente quanto ao tipo de implante assim como a localização ântero-posterior dos implantes para os grupo equicrestal e subcrestal. Parafusos de cobertura foram colocados e os implantes permaneceram submersos por 3 meses. Três meses após, cicatrizadores foram posicionados com o mínimo trauma possível, evitando-se maiores incisões e descolamento de retalho, para prevenção de perda óssea devido à exposição óssea ou do periósteo. Os implantes foram mantidos por mais 3 meses com os cicatrizadores. Sete radiografias foram obtidas durante o período do estudo: imediatamente após a sutura na primeira cirurgia, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 meses após, sendo a de 3 meses logo após a instalação dos cicatrizadores. A perda óssea radiograficamente foi mínima no período de cicatrização submersa para ambos os sistemas de implantes e posição vertical da porção cervical do implante. Após o segundo estágio cirúrgico as diferenças foram mais pronunciadas para os dois sistemas de implantes. A altura óssea foi melhor mantida para os implantes de conexão interna. Comparando os grupos dos implantes de conexão interna e externa em vários pontos no tempo entre a mesma posição vertical mostrou diferenças significativas após o segundo estágio cirúrgico no grupo equicrestal e após 1 meses para o grupo esquicrestal. Dentro dos limites do experimento animal parece que, independentemente da configuração do microgap, uma perda óssea de 0.3 a 0.4 pode ser esperada após cada intervenção como resultado do trauma cirúrgico. As mudanças são mais pronunciadas no primeiro mês após a intervenção.

A conexão hexagonal externa pode resultar em maior perda óssea quando comparada à conexão Morse, especialmente quando posicionada subcrestalmente.

Weng et al. (2011) monitoraram radiograficamente os níveis ósseos peri-implantares em dois tipos diferentes de conexão implante-*abutment* (microgap) com diferentes localizações verticais do microgap em relação à crista óssea em 3 meses de implantes não submersos em processo de cicatrização sem carga, em cães. Dois implantes de conexão interna (cone Morse) foram instalados em um lado da mandíbula de cada um dos seis cães que entraram no estudo. Os implantes foram instalados variando a localização da porção cervical do implante em relação à crista óssea, grupo equicrestal e subcrestal. O mesmo foi realizado para o outro lado da mandíbula, com um tipo diferente de implante, hexágono externo, seguindo o mesmo protocolo cirúrgico. Os lados esquerdo e direito da mandíbula variaram alternadamente quanto ao tipo de implante, assim como a localização ântero-posterior dos implantes para os grupo equicrestal e subcrestal. Após a instalação dos implantes, cicatrizadores foram colocados e suturas realizadas. Radiografias padronizadas foram obtidas no momento da instalação dos implantes, 1, 2 e 3 meses após. A perda óssea observada para o grupo subcrestal foi levemente maior e mais pronunciada para a conexão hexagonal. Quando avaliada para o mesmo sistema de implante e mesma posição vertical comparada com a situação inicial, maiores perdas foram observadas precocemente para a conexão hexagonal frente ao cone Morse. Dentro dos limites do presente estudo em animais, perda óssea será detectada radiograficamente independentemente da localização vertical do microgap, porém ela é mais pronunciada para a conexão hexagonal durante o período de cicatrização, principalmente se a interface implante-*abutment* for posicionada subcrestalmente.

Degidi et al. (2011) em estudo histológico avaliaram nove implantes removidos de arcadas de humanos que foram anteriormente instalados em posições equicrestal e

subcrestal. Sete implantes haviam sido submetidos à carga imediata, enquanto que 2 permaneceram submersos e todos foram removidos após um período de 4 a 8 semanas. Após o processamento dos espécimes e análises histológica e histomorfométrica foi possível observar um denso tecido conjuntivo com poucas células inflamatórias ao nível da porção cervical e na porção coronal peri-implantar dos implantes equicrestais. Para este grupo, foi encontrada uma média de contato osso-implante de 64,67% e perda óssea entre 0,5 e 1,5 mm. Osso preexistente e neoformado foi encontrado 0,5 mm a 3 mm acima da porção cervical dos implantes subcrestais, com ausência de reabsorção coronal do osso e osteoclastos nesta área. Defeitos infra-ósseos não foram encontrados para estes implantes, assim como não havia gaps ou formação de tecido conjuntivo na interface osso-implante. Ao nível da porção cervical do implante, áreas com novo osso formado em íntimo contato com o metal estavam presentes e, além disso, osteoblastos estavam depositando matriz óssea. A média de contato osso-implante foi de 56,57% e a perda óssea ficou entre 0 e 0,5 mm. Dentro dos limites deste estudo histológico retrospectivo, os autores sugeriram que em todos os implantes posicionados subcrestalmente, osso preexistente e neoformado foi encontrado acima da porção cervical do implante e em um caso, em que o implante foi posicionado 3 mm profundo, nenhuma reabsorção foi encontrada e o osso formado coronalmente à junção implante-*abutment* estava em contato com a superfície do *abutment*.

### **3. Proposição**

#### **3.1 Objetivo geral**

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar clínica e radiograficamente, prospectivamente, implantes cone Morse instalados em região anterior de mandíbula variando o nível de instalação em relação à crista óssea submetidos à carga imediata, reabilitados com próteses fixas híbridas, assim como os tecidos peri-implantares.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos do estudo foram avaliar:

- Índice de sucesso dos implantes – ausência de dor, inflamação e mobilidade;
- Se a posição em que os implantes são instalados em relação à crista óssea influencia na remodelação óssea e na quantidade de contração dos tecidos moles peri-implantares, em distintos tempos de avaliação clínica e radiográfica (4 e 8 meses);
- Se a quantidade e espessura de mucosa queratinizada ao redor dos implantes influencia na contração dos tecidos moles peri-implantares no acompanhamento de 8 meses.

## 4. Materiais e métodos

Tratou-se de um estudo clínico prospectivo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (COEP) nº 102/2011.

### 4.1 Seleção da amostra

Foram selecionados na triagem rotineira do ILAPEO (Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico), 11 pacientes adultos, desdentados totais, de ambos os gêneros. Os pacientes foram orientados em relação à participação na pesquisa e, quando de acordo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão foram: boa saúde geral, não fumantes, arcos totalmente desdentados sendo a parte anterior da mandíbula de boa espessura e distância mínima entre forames mentuais que permitissem a instalação de 5 implantes segundo a técnica cirúrgica que preconiza distância mínima entre implantes de 7 mm de centro a centro e distância da parede dos implantes mais mesial e mais distal à parte anterior dos forames de, pelo menos, 3,5mm. Foram excluídos do estudo pacientes diabéticos não compensados, imunodeprimidos, usuários de drogas bisfosfonados e irradiados nos últimos 5 anos, fumantes e aqueles que recusaram o protocolo de pesquisa. Todos os pacientes foram submetidos a anamnese e exame clínico além dos exames de radiografia panorâmica, teleradiografia de perfil e tomografia computadorizada por feixe cônico (Figura 1a, 1b e 1c).

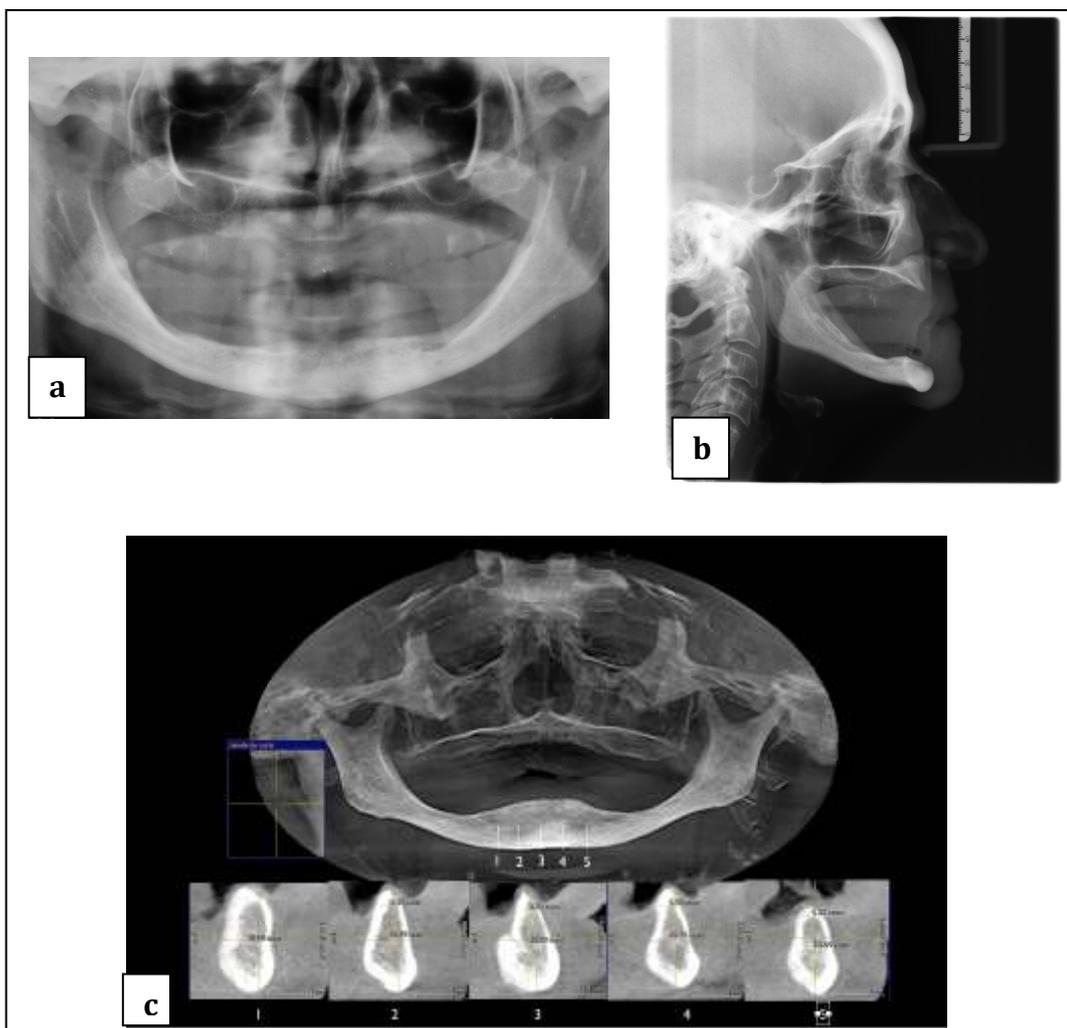


Figura 1- Exames radiográficos iniciais: a) Radiografia panorâmica b) Telerradiografia de perfil c) Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico.

#### 4.2 Preparo protético prévio

O preparo protético prévio foi realizado iniciando com a moldagem anatômica do arco superior utilizando a técnica da pressão seletiva com utilização de silicona de condensação pesada (Speedex, Vigodent S/A Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, Brasil) nas áreas de fibromucosa rígida e alívio nas regiões de fibromucosa resiliente com posterior refinamento das mesmas com alginato (Cavex Colorchange, Cavex, Haarlem,

Holanda), com o objetivo de cópia fiel dos tecidos, sem compressão. No arco inferior a mesma técnica foi adotada tendo o uso da silicona de condensação também o objetivo de afastamento dos tecidos para permitir, na região posterior lingual, a cópia fiel das estruturas anatômicas (Figura 2).



Figura 2 - Molde da arcada superior feito com silicone de condensação pesado e refinamento com alginato.

Para os modelos de arco superior foi solicitado ao laboratório de prótese uma moldeira individual em resina acrílica auto-polimerizável (VIP Flash, Pirassununga, Brasil) com alívio em toda área de pré-maxila. Após o ajuste clínico da moldeira, foi realizado o selamento periférico com godiva de baixa fusão (Godiva Bastão Verde, KERR, EUA) e a moldagem executada com poliéter (Impregnum Soft -3M, Seefeld, Alemanha) (Figura 3).



Figura 3 – Molde anatômico obtido pela moldagem funcional com poliéster.

Os modelos funcionais foram obtidos e sobre os mesmos as bases de prova confeccionadas e planos de cera idealizados (Figura 4a e 4b).

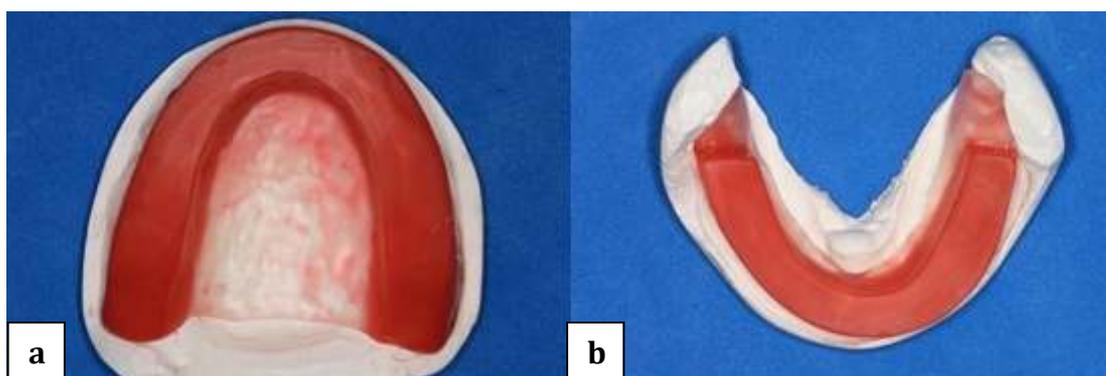


Figura 4 – Modelos funcionais com as bases de prova: a) maxilar; b) mandibular.

Os ajustes dos planos foram executados em boca. Foi idealizado o ajuste de suporte de lábio superior e comprimento do plano, curvatura ântero-posterior e largura do plano, determinando assim os corredores bucais. Concluído o ajuste do plano superior, o mesmo foi isolado com vaselina e o plano inferior plastificado em água quente, levado em boca, sendo o paciente instruído para engolir e ao mesmo tempo sendo manipulado para a posição de relação cêntrica até atingir a altura do terço inferior de face estabelecido como

dimensão vertical de oclusão para a reabilitação. A posição foi então conferida pelos métodos da plenitude facial e teste do espaço funcional livre (Figura 5).

Após a confirmação do registro, as linhas de referência para escolha dos dentes artificiais foram demarcadas, sendo elas: linha do sorriso forçado, linha da largura da base do nariz e linha média. Foram executadas áreas expulsivas de referências nos dois planos com espátula aquecida e uma porção de silicona pesada (Speedex) foi interposta entre os mesmos para registrar a posição e permitir a transferência do modelo inferior para o articulador.



Figura 5 – Prova dos planos de cera em boca.

Após o endurecimento do material, o registro foi removido e o arco facial então posicionado no plano superior com uma nova porção do mesmo material para permitir o posicionamento do arco facial no paciente (Figura 6a e 6b).

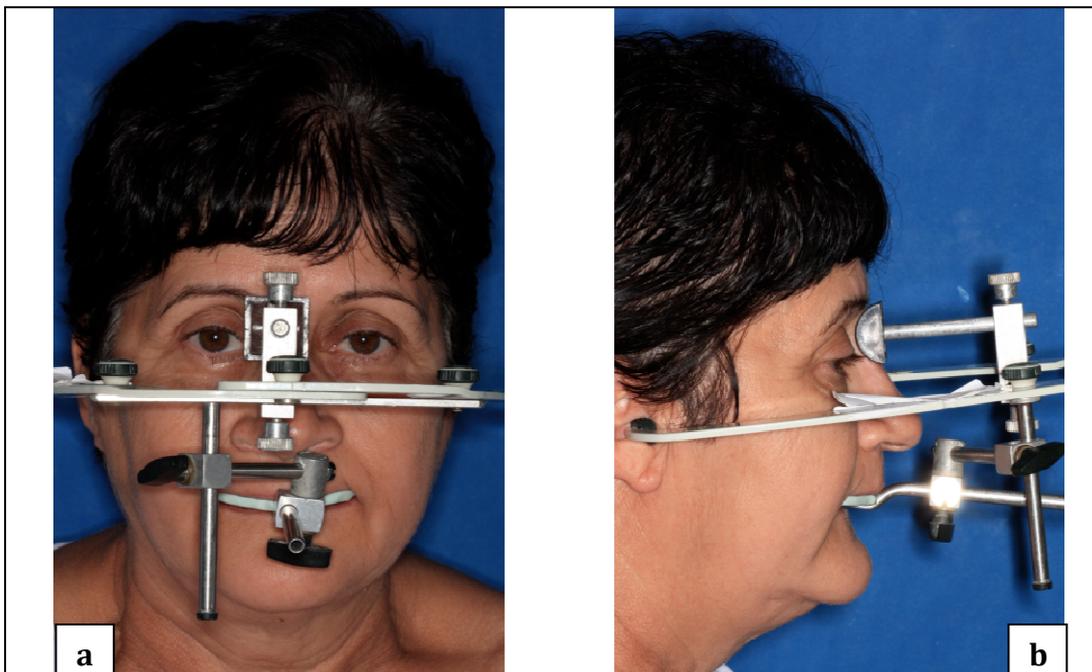


Figura 6 – Arco facial posicionado para permitir a transferência do modelo de gesso pra o ASA: a) vista frontal; b) vista lateral.

Os dentes artificiais foram escolhidos segundo as linhas de referências demarcadas, e os modelos montados em articulador semi-ajustável (Bioart, São Carlos, Brasil) para realização da montagem dos dentes. Na prova funcional foram conferidas as posições de relação cêntrica e a correlação da mesma com os pontos de contatos oclusais que se estabeleciam. Dessa forma a posição de relação de oclusão cêntrica da montagem foi conferida. Foram avaliados também a dimensão vertical de oclusão, espaço funcional livre, espaço de pronúncia, plenitude facial, modelo dos dentes de estoque, cor, corredores bucais, suporte labial e todos os demais fatores relacionados a reabilitação funcional e estética preconizados (Figura 7).



Figura 7 – Prova funcional da montagem dos dentes em cera.

Após a aprovação da montagem, a prótese superior foi acrilizada e a montagem inferior duplicada sendo obtido o guia multifuncional em resina. A adaptação do guia foi conferida no modelo, no articulador e em boca (Figura 8).



Figura 8 – Prova do guia multifuncional inferior.

#### 4.3 Análise dos tecidos moles

Previamente ao início do procedimento cirúrgico foi realizada uma análise dos tecidos moles de cada paciente com o intuito de verificar e registrar a quantidade de tecido

queratinizado presente nas regiões onde seriam instalados os implantes. Para padronizar a mensuração da faixa da mucosa queratinizada (MQ) e espessura (EQ) na região da reabilitação, pontos pintados na mucosa oral do paciente e tomando como ponto de partida e referência o local de emergência do forame mental, foram utilizados por um único operador. Primeiramente foram demarcados na mucosa do paciente, com o auxílio da violeta de genciano, o local de emergência de cada forame mental. Tomando-se como referência a demarcação do forame, foram demarcados dois pontos na mucosa, um de cada lado da mandíbula e 5 mm anteriormente aos forames, que corresponde aproximadamente a trajetória de inserção dos implantes distais. O terceiro ponto foi demarcado entre os dois pontos marcados anteriormente, no centro da distância entre os pontos distais, correspondendo ao local de instalação do implante do centro. Outros dois pontos foram demarcados no centro da distância entre os implantes distais e o do centro, correspondendo aos locais de instalação dos implantes 2 e 4 (Figura 9).



Figura 9 – Demarcação das regiões de mensuração para MQ e EQ (vista intrabucal frontal).

A partir desses pontos foram realizadas as mensurações da MQ e EQ existente nestas regiões. MQ foi então mensurada como a distância entre a borda da mucosa e a junção mucogengival (Figura 10).



Figura 10 – Mensuração da faixa de tecido queratinizado (MQ) prévia à instalação dos implantes.

Também na região correspondente a cada implante, foi avaliada a espessura de tecido queratinizado (EQ). Uma lima endodôntica K-File #30 (Dentsply, Petrópolis, Brasil) com espaçador foi introduzida no tecido até que a ponta da mesma tocasse a crista óssea. A medida da ponta da lima ao espaçador foi considerada como a espessura do tecido, sendo aferida com auxílio de uma régua milimetrada (Figura 11a e 11b).

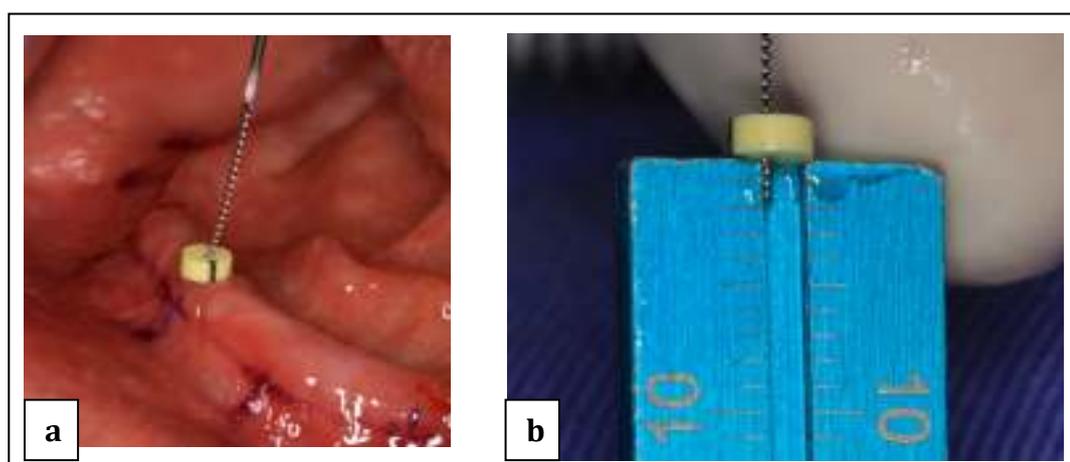


Figura 11 – Mensuração da espessura de tecido queratinizado (EQ) previamente a instalação dos implantes: a) introdução da lima no tecido; b) aferição da distância em mm com régua milimetrada.

Esta análise foi importante para prover dados para relacionar o comportamento dos tecidos moles com a quantidade de tecido queratinizado pré-existente em cada paciente. Foi preconizado neste estudo zona estreita e fina de tecido queratinizado sendo  $< 2$  mm e faixa larga e tecido espesso sendo  $\geq 2$  mm, de acordo com os estudos de Bouri et al., 2008 e Schrott et al., 2009.

#### 4.4 Procedimentos cirúrgicos

Os exames laboratoriais solicitados foram: hemograma completo, coagulograma, glicemia e creatinina.

A medicação ministrada antes do procedimento cirúrgico foi: Amoxicilina (Amoxil) 500mg (2 cápsulas iniciais) e Betametasona Celestone 4 mg (dose única 2 comprimidos de 2mg), 1 hora antes da cirurgia.

A assepsia facial e intrabucal foram realizadas com a utilização de clorexidina (Periotherapy, Bitufo, Itupeva, Brasil), seguidas por procedimento anestésico indicado (Mepivacaína 2% com vasoconstricção adrenalina 1:100.000, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Todos os 11 pacientes foram operados por um único cirurgião com experiência na técnica. Foram realizadas a incisão e o deslocamento total do retalho, a fim de localizar as emergências mentuais e os feixes vâsculo-nervosos (Figura 12).



Figura 12 – Incisões oblíquas para relaxamento dos tecidos e supracrestral, descolamento dos tecidos e sutura para afastamento do retalho lingual.

Foram realizadas as osteotomias com objetivo de regularização do rebordo ósseo, quando necessário. Após preparo do leito, foram iniciados os procedimentos relativos à fresagem com brocas cirúrgicas do Kit cirúrgico (Neodent, Curitiba, Paraná, Brasil) para instalação de implantes (Neodent) e a instalação dos implantes cone Morse propriamente dita. Padronizou-se uma distância de 3,5 a 5 mm anterior a emergência do forame mental para instalação das fixações mais distais. A partir da posição da fresagem mais distal, os locais dos outros implantes foram numerados de um a cinco, da direita para esquerda do paciente (Figura 13a e 13b).

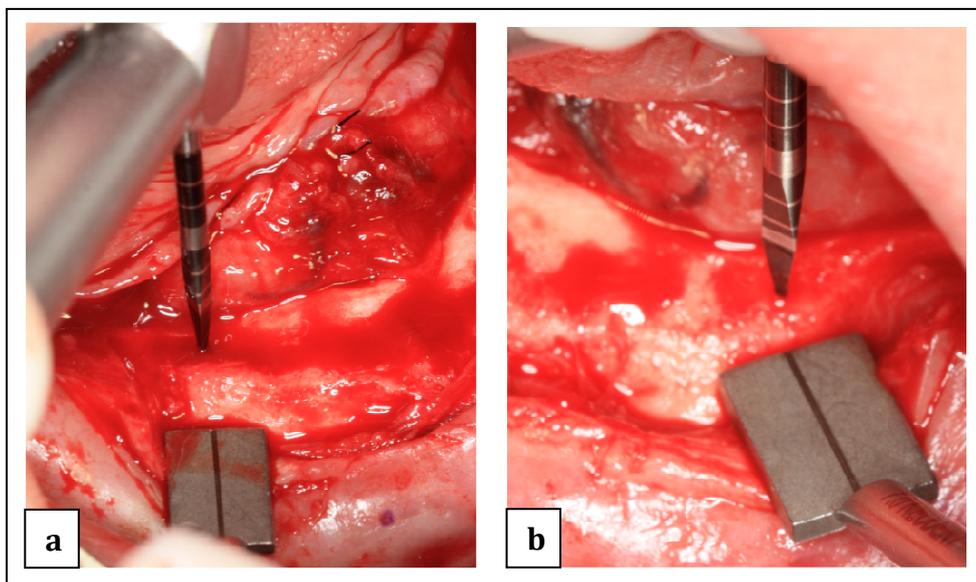


Figura 13 – Início da perfuração dos implantes distais 3,5 mm anterior ao forame mental: a) implante 1; b) implante 5.

A instrumentação cirúrgica seguiu o protocolo descrito por Adell et al. (1981), no qual o alvéolo cirúrgico vai sendo gradativamente alargado. Convém ressaltar que a instrumentação e a bioengenharia do implante variou conforme densidade óssea com objetivo de se conseguir estabilidade primária dos implantes. O preparo do alvéolo cirúrgico foi realizado com velocidade de 1000 a 1500 rpm com contínua irrigação com água destilada. A distância mínima entre implantes utilizada foi mantida em 7 mm, de centro a centro dos implantes. Após a demarcação das posições 1 e 5, a localização do ponto de perfuração do implante 3 foi calculada no meio da distância 1-5 assim como a posição dos implantes 2 e 4 também obtidas pelo cálculo do meio das distâncias 1-3 e 3-5 respectivamente. A inclinação dos implantes seguiu a orientação dada pelo guia multifuncional, levando também em consideração a prótese total superior em boca, para favorecer a biomecânica das futuras próteses, porém sempre observando principalmente a anatomia óssea da região (Figura 14).



Figura 14 – Verificação do posicionamento tridimensional do preparo dos leitos ósseos para instalação dos implantes.

A instalação dos implantes foi realizada com motor em baixa rotação (NSK, Nakanishi Inc, Kanuma, Japão) (Figura 15). A finalização das instalações realizada com auxílio do torquímetro cirúrgico (Neodent), comprovando a estabilidade primária alcançada com a mesma.

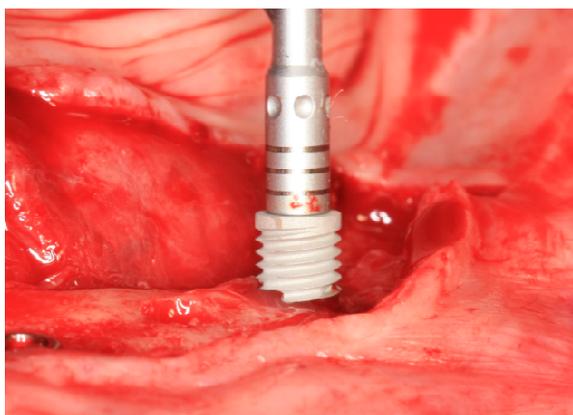


Figura 15 – Instalação do implante com motor cirúrgico em baixa rotação.

Foram criados dois grupos diferentes quanto a posição de instalação dos implantes em relação ao nível da crista óssea: o grupo em que a porção cervical do implante cone

Morse ficou localizada ao nível da crista óssea (grupo equicrestal), e o grupo em que a porção cervical do implante assumiu posição final de 1 a 3 mm abaixo da crista óssea (grupo subcrestal) (Figura 16a e 16b).

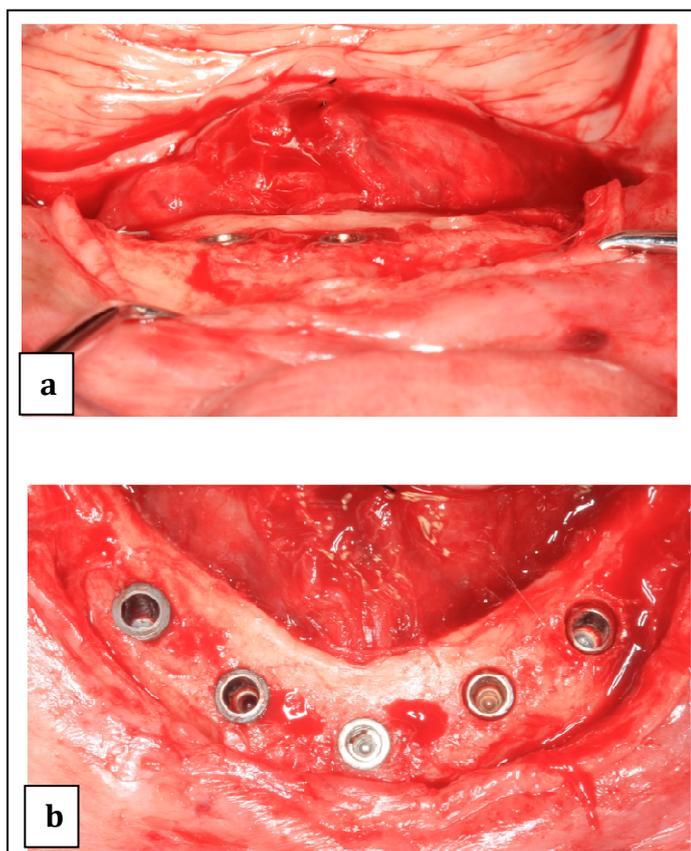


Figura 16 - Implantes Cone Morse 1, 2 e 3 instalados equicrestalmente, 4 e 5 subcrestalmente instalados: a) vista frontal; b) vista oclusal.

A escolha foi realizada aleatoriamente de forma que 28 implantes foram equicrestais e 27 subcrestais, distribuídos homogeneamente em relação à quantidade para cada lado da boca de cada paciente (Figura 17).



Figura 17 – Distribuição dos grupos de implantes entre os pacientes do estudo.

A técnica cirúrgica visou a obtenção da estabilidade primária para permitir a indicação da técnica de carga imediata. Os pacientes tiveram suas mandíbulas classificadas segundo a qualidade óssea, de acordo com a classificação proposta por Lekholm e Zarb (1985), e os dados registrados no prontuário do paciente. A instrumentação foi compatível com a qualidade óssea encontrada assim como também o tipo de implante a ser instalado. A estabilidade obtida na catraca torquímetro cirúrgica (Neodent) foi registrada.

Os minipilares utilizados foram selecionados segundo a altura gengival, sendo a escolha ao nível gengival (Figura 18a e 18b).

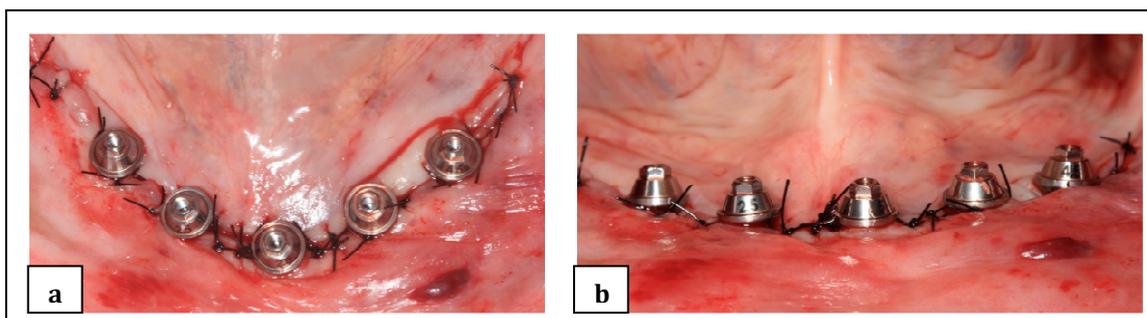


Figura 18 – Minipilares selecionados com cinta a nível gengival: a) vista oclusal; b) vista frontal.

Após o término do procedimento cirúrgico, foi realizada a sutura e prescrito o protocolo medicamentoso pós-cirúrgico utilizado no ILAPEO (Amoxiciclina 500mg: 1 comprimido de 8 em 8 horas durante 7 dias, Paracetamol 500mg comprimido de 8 em 8 horas em caso de dor e bochechos com clorexidina Noplak 2 vezes ao dia 24 horas após a cirurgia por 7 dias). Os dados referentes aos implantes instalados, a qualidade óssea, o torque obtido com a catraca cirúrgica, a altura dos componentes protéticos instalados, bem como o torque a eles conferido foram anotados.

#### 4.5 Procedimentos protéticos

Após a instalação dos transferentes quadrados de moldagem para minipilar (Neodent), os mesmos foram unidos com resina acrílica GC (Pattern Resin, GC, Alsip, ILL, USA) com auxílio de um pincel. O guia multifuncional foi então adaptado e unido aos transferentes da mesma forma. Em seguida a resina foi colocada em três pontos (incisivos e molares) e o registro intermaxilar tomado (Figura 19).



Figura 19 – Guia multifuncional adaptado e unido aos transferentes de moldagem com registro intermaxilar realizado em três pontos.

A moldagem foi realizada com silicona de condensação fluida (Speedex, Vigodent, Rio de Janeiro, Brasil) injetada com seringa de plástico para moldagem (Jon, São Paulo, Brasil) sob o guia multifuncional (Figura 20).



Figura 20 – Moldagem concluída após a injeção da silicona de condensação fluída.

Os parafusos foram removidos liberando o guia multifuncional com os componentes em posição. Os protetores de minipilares em seguida foram instalados.

Os análogos de titânio dos minipilares (Neodent, Curitiba, Brasil) foram instalados no molde. Após a inserção de gengiva artificial (Gengifast, Labor Dental Zhermack, Badhia Polesine, Itália) o gesso especial tipo IV (Kromotipo, Bradent, Alemanha) foi vazado para assim ser obtido o modelo de trabalho que foi montado no mesmo articulador em que os modelos superiores já estavam montados. Para todos os casos foi utilizada a técnica da cimentação passiva (ou técnica do cilindro cimentado).

#### 4.5.1 Confecção da prótese pela técnica da cimentação passiva

A técnica do cilindro cimentado (Neodent, Curitiba, Brasil) se compõe por três cilindros diferentes: calcinável, latão e titânio. O cilindro de latão é dimensionalmente maior do que o cilindro de titânio sendo que a base dos mesmos é igual. O cilindro calcinável foi projetado para adaptar-se à base dos dois cilindros. Devido à diferença dimensional dos cilindros de latão e titânio, o espaço interno que existe entre o cilindro calcinável e o de latão é menor do que o existente entre o calcinável e o de titânio. Este é o princípio da técnica: o cilindro de latão é utilizado como base para o enceramento do padrão de fundição e depois a barra fundida é cimentada sobre os cilindros de titânio. Como há a diferença dimensional, o espaço interno para cimentação estará preservado e os erros inerentes ao procedimento de fundição serão eliminados no processo. Para a idealização do padrão para fundição, os cilindros de latão são posicionados no modelo e sobre os mesmos os cilindros calcináveis já ranhurados. O conjunto foi parafusado sobre os análogos dos pilares protéticos. A união dos cilindros calcináveis foi realizada com resina GC (Pattern Resin, Alsip, ILL, USA). Através de enceramento, o formato da barra deve ser obtido utilizando como referência para o formato o gabarito de silicóna com os dentes. Obtido o padrão em seu formato final, foram instalados os sprues para inclusão. O

mesmo foi posicionado na base do anel e o anel de silicone 250 mg (Polydental, São Paulo, Brasil) foi relacionado. Foi realizada a inclusão e liga metálica à base de COCr (VI-star Talladium do Brasil, Curitiba, Brasil) foi utilizada. Após a fundição e desinclusão foi realizada a limpeza da barra através de jateamento com esfera de vidro com granulação de 100 micras (Comagra, São Paulo, Brasil) e usinagem. A estrutura metálica foi ajustada no modelo sobre os cilindros de latão sendo realizados ajustes internos na barra, se necessário, até a adaptação da mesma sobre os cilindros. Após o ajuste da barra, o modelo foi posicionado no articulador. Com o gabarito de posicionamento dos dentes em posição, verteu-se cera liquefeita, relacionando os dentes à barra. O enceramento foi acabado e incluído em mufla. Após a presa do gesso, foi realizada a demuflagem em água fervente, a barra recebe aplicação de opaco e foi realizada a acrilização. A técnica utilizada para polimerização foi a técnica do sistema Tomaz Gomez, direto no fogão começando com água fria e deixando ferver em temperatura baixa por 1 hora. Após a acrilização foi realizada a desinclusão e procede-se ao acabamento e polimento da resina. Para cimentação, os cilindros de latão foram substituídos pelos cilindros de titânio, e os mesmos recebem uma camada de cera utilidade (Epoxiclass, Diadema, SP, Brasil) nos orifícios dos parafusos. A cimentação foi realizada com cimento resinoso (Panavia, Kuraray, Japão). O cimento resinoso foi proporcionado, manipulado e inserido no interior da barra e ao redor dos cilindros. Após a remoção dos excessos, foi aplicado Oxiguard (Kuraray) sobre a área de cimentação ao redor da interface cilindros/barra, para provocar ausência de oxigênio e assim a polimerização química ocorra. Após completada a polimerização, a prótese foi removida e a limpeza efetuada para posterior instalação (Figura 21). Na ficha clínica registrou-se o tempo de espera do paciente pela prótese, o qual pode ocorrer de 48 a 72 horas.



Figura 21 - Aspecto da prótese protocolo inferior e total removível superior finalizadas.

#### 4.6 Instalações das reabilitações

Para a instalação das próteses, os protetores dos minipilares foram removidos e a região irrigada com soro fisiológico para limpeza da área. As próteses foram posicionadas inicialmente sem parafusos e a adaptação analisada. Colocou-se a prótese em posição e observou-se a sensação do posicionamento alterando delicadamente a posição dos dedos sobre a superfície oclusal dos dentes. Após essa confirmação o parafuso protético do implante de posição 3 foi instalado. Observou-se de forma direta a interface que se estabelece nas demais áreas que estão sem parafusos. Depois disso todos os parafusos foram instalados atentando para sua relação com as roscas no momento do aperto. Uma vez aprovada a adaptação, todos os parafusos foram apertados com torque de 10 N.cm e procedeu-se ao ajuste oclusal das próteses (Figura 22).



Figura 22 – Vista oclusal da prótese protocolo inferior após aperto dos parafusos e ajuste oclusal.

É importante haver o cuidado em se ajustar os casos manipulando os pacientes para a posição de RC para que a oclusão estabelecida seja a planejada (relação de oclusão cêntrica - ROC). Procura-se estabelecer o maior número de contatos oclusais em coincidência com a posição de relação cêntrica. Os pacientes foram instruídos em relação à higienização a ser realizada nos primeiros dias e à alimentação (Figura 23). A dieta aconselhada é a pastosa e a higienização deve ser realizada apenas na área protética, com escova macia, evitando possíveis deiscências de sutura. É também recomendado o cuidado de complementação da higienização nesse período com o uso de bochechos à base de clorexidina, já mencionados. Os parafusos protéticos receberam uma padronização de torque de 10 Ncm, utilizando uma catraca protética (Neodent, Curitiba, Brasil).



Figura 23 – Reabilitação concluída.

#### 4.7 Controles pós-operatório

##### 4.7.1 *Exame Radiográfico Intrabucal*

Foram realizadas para fins de medidas, radiografias digitais intrabucais padronizadas no momento da remoção da sutura (TRS), 4 meses (T4) e 8 meses (T8). Os pacientes foram radiografados com a prótese em posição, sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante (Figuras 24 e

25).

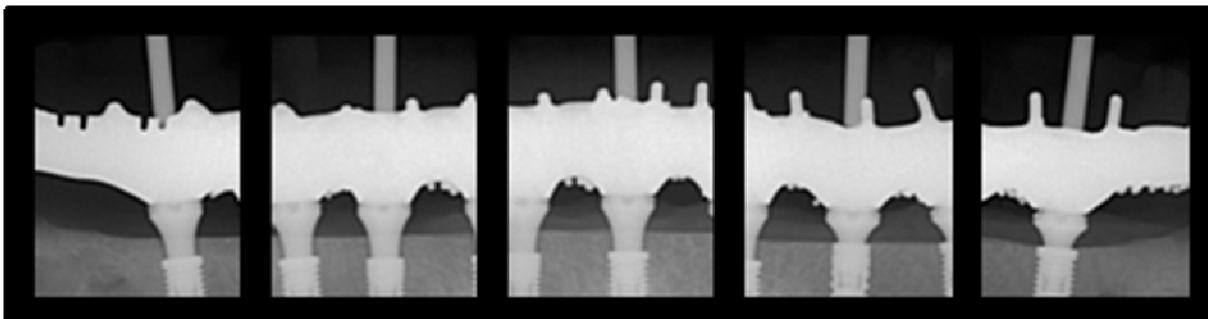


Figura 24 – Imagens intrabucais obtidas por meio de método padronizado.

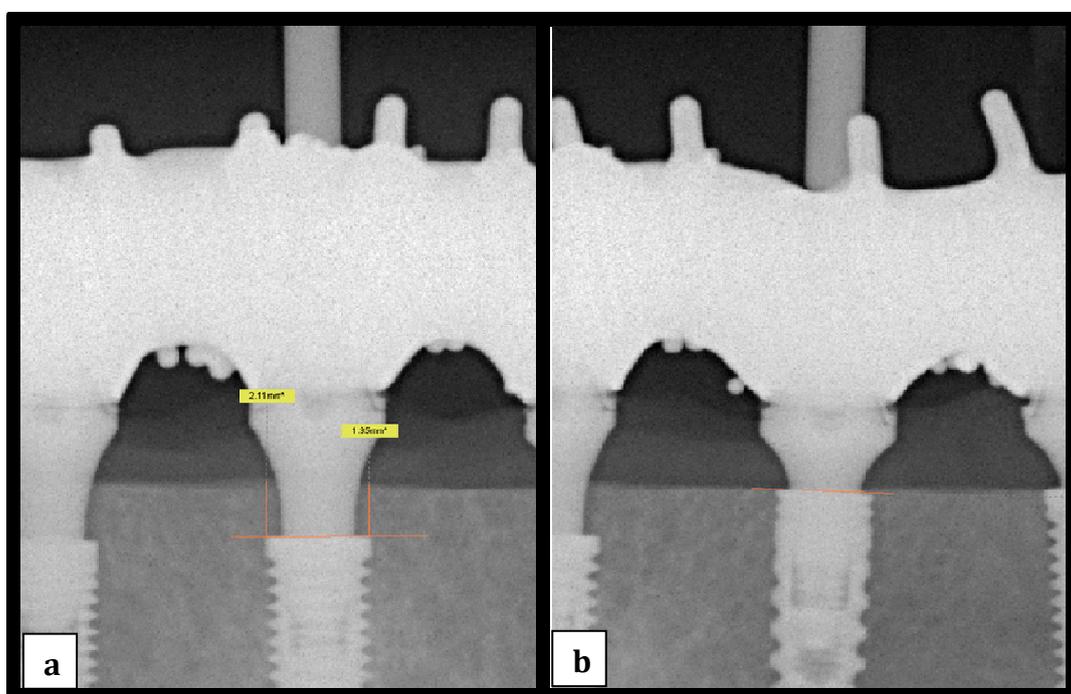


Figura 25 – Imagens intrabucais de um mesmo paciente, evidenciando a posição subcrestal (a) e crestal (b), com medidas lineares da altura óssea no tempo T0.

As imagens intrabucais foram obtidas por meio de um aparelho de raios X intrabucal digital, da marca Heliodont Vario (Sirona, Bensheim, Alemanha), 7 mA e 70 kVp, tempo de exposição de 0,32 segundos e sensor Sidexis (Sirona, Bensheim, Alemanha) do tipo CCD.

Para aplicação do método radiográfico padronizado foi utilizado um pino guia encaixado na anilha do dispositivo de mordida do posicionador modificado XCP-DS, Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA), que permanece fixado no minipilar do implante, permitindo um paralelismo entre sensor, implante e anel localizador (Fontão et al. 2010) (Figura 26 a e b).

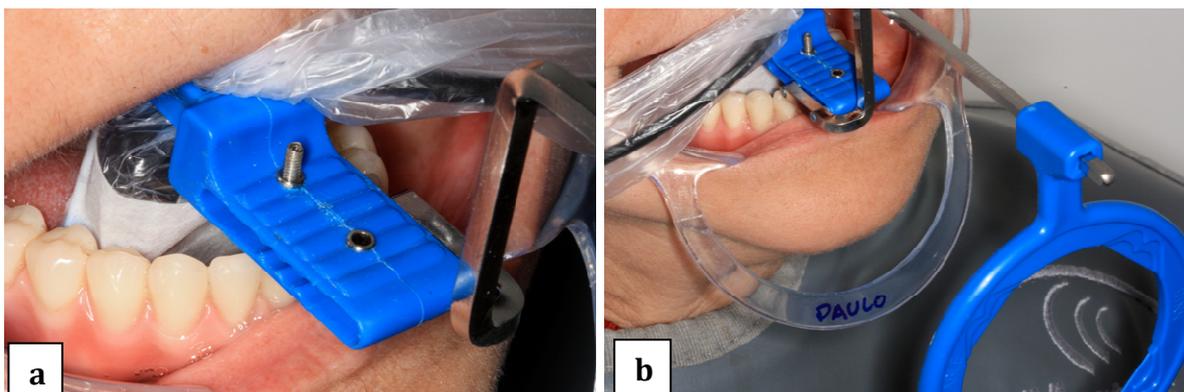


Figura 26 – Pino guia fixado no intermediário do implante e encaixado na anilha do dispositivo de mordida do posicionador radiográfico. Técnica do paralelismo especialmente modificada para casos reabilitados com prótese parafusada.

#### 4.7.2 Análise das imagens digitais

As medidas lineares verticais, do lado mesial e distal dos implantes dos pacientes da amostra, nos tempos TRS, T4 e T8, foram obtidas por meio de ferramentas do *software Sidexis XG* versão 2.5 (Sirona, Bensheim, Alemanha).

Para obtenção da perda óssea vertical, nos casos de implantes com perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à perda óssea, na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) formando um ângulo de 90 graus com a mesma (Figura 27). Nos implantes que não apresentarem perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar (na direção do ombro do

implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma (Figura 28).

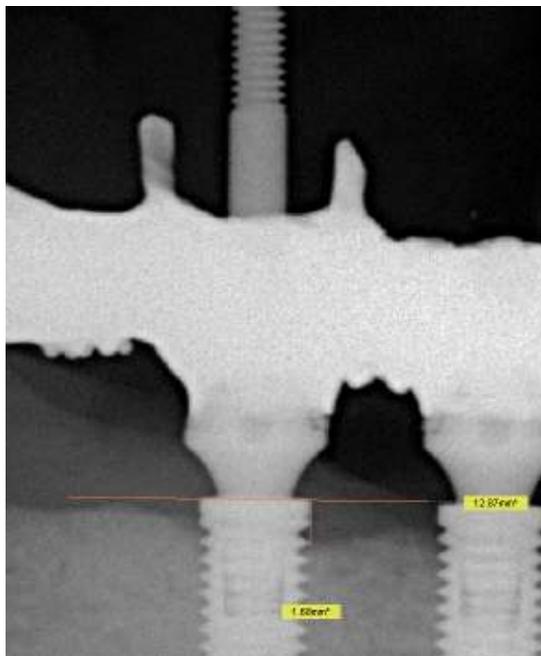


Figura 27 - Exemplo de mensuração na radiografia intrabucal digital padronizada: medida com valor negativo, pois se encontra abaixo da porção cervical do implante.

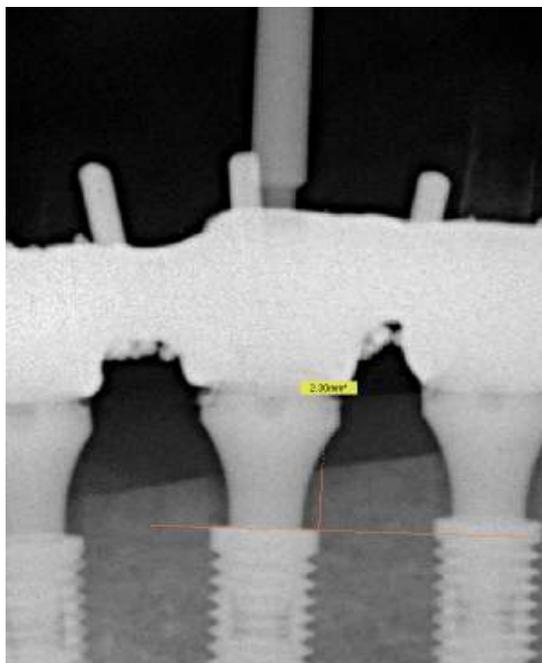


Figura 28 - Exemplo de mensuração na radiografia intrabucal digital padronizada: medida com valor positivo, pois se encontra acima da porção cervical do implante.

#### 4.7.3 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)

As imagens tomográficas foram obtidas por meio de um tomógrafo computadorizado por feixe cônico, da marca Galileos (Sirona, Bensheim, Alemanha), no momento da remoção da sutura (TRS) e após 8 meses (T8).

As tomografias foram realizadas de forma padronizada sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante: 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. Os fatores de aquisição de imagem foram constantes: 42 mAs, alto contraste, 85 kV, espessura de corte de 0,3 mm. Todos os pacientes foram escaneados sem a prótese em posição.

#### 4.7.4 Análise das imagens tomográficas

As medidas lineares do lado vestibular e lingual dos cinco implantes de cada paciente da amostra, nos tempos TRS, e T8, foram obtidas por meio de ferramentas do *software Galaxis* versão 1.7 (Sirona, Bensheim, Alemanha), no corte parassagital (Figura 29). Nos casos de implantes com perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem hipodensa correspondente à perda óssea, na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Nos implantes que não apresentaram perda óssea abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma (Figura 30).

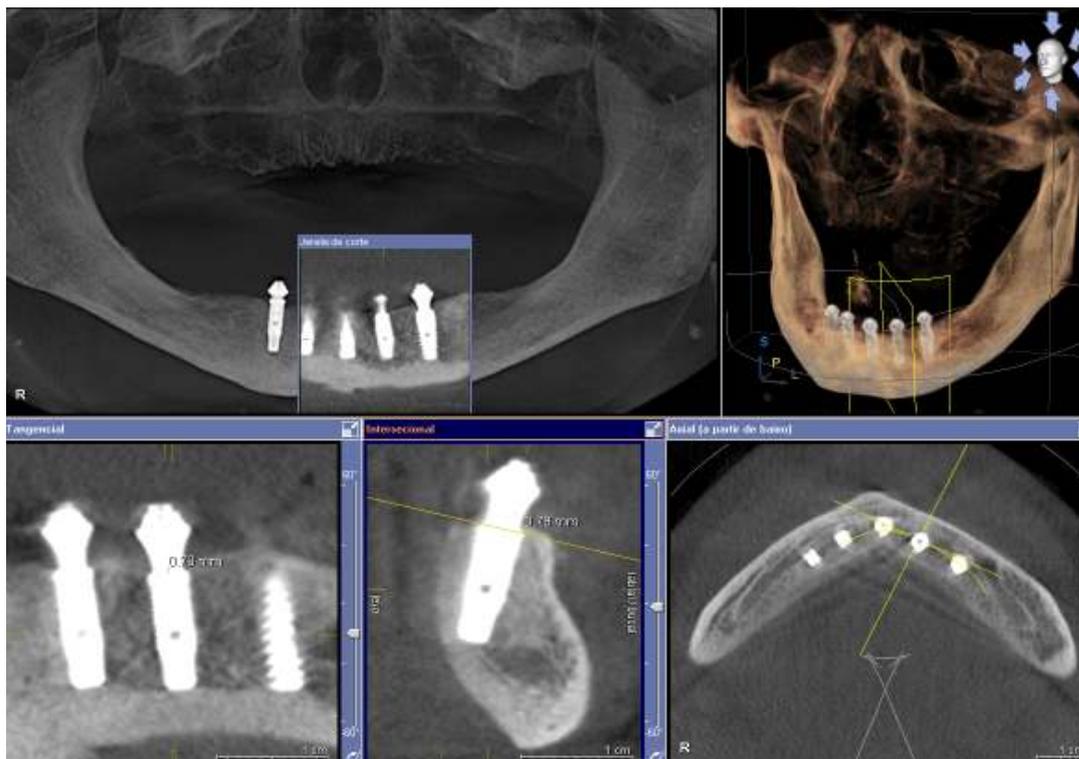


Figura 29 – Tela do software *Galaxis* versão 1.7 (*Sirona, Bensheim, Alemanha*).



Figura 30 – Exemplo de medida da altura óssea na face vestibular, obtida no corte parassagital da TCFC.

#### 4.7.5 Controle clínico

Os pacientes foram orientados a buscar atendimento na primeira semana em caso de dor e/ou desconforto. Caso não necessitassem seriam instruídos a retornarem depois de 10 dias. Na sessão de retorno, as próteses foram removidas e higienizadas. Após irrigação da área cirúrgica, os pontos foram removidos. Constatou neste momento a análise dos tecidos moles peri-implantares através da mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa (DIM), no centro das faces vestibular, lingual, mesial e distal (Figura 31). Este parâmetro fornece o quanto os tecidos moles permaneceram estáveis e o grau de contração que apresentaram ao longo do tempo experimental. As mensurações da DIM foram realizadas e registradas como tempo de remoção da sutura (TRS), e as próteses reinstaladas. Os pacientes foram orientados em relação à higienização que deveriam proceder a partir de então.

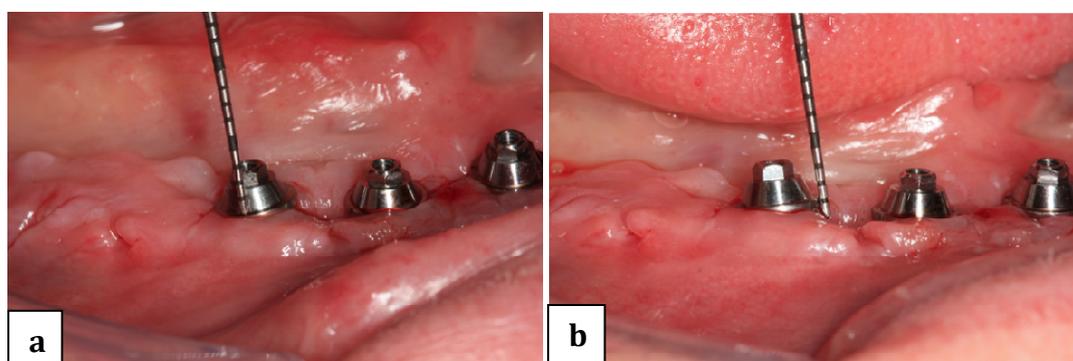


Figura 31 - Mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa: a) mensuração na vestibular; b) mensuração na proximal.

Caso a margem gengival estivesse coronalmente à cinta do intermediário valores positivos eram atribuídos na mensuração, e quando a margem gengival encontrava-se apicalmente à cinta do intermediário, valores negativos eram atribuídos. As mensurações posteriores foram realizadas 4 meses (T4) e 8 meses (T8) após a cirurgia. Para as

mensurações da DIM e da profundidade de sondagem, foi utilizada uma sonda periodontal milimetrada (PCP15, Hu-Friedy, Chicado, IL, EUA).

Os tecidos em torno dos implantes foram também examinados em relação à vermelhidão, sangramento ao toque e supuração quando pressionados.

#### 4.8. Análise estatística

Os resultados obtidos foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrão. Para a comparação dos tipos de implantes em relação às variáveis de perda óssea, recessão gengival e profundidade de sondagem foi considerado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. Este mesmo teste foi usado para a comparação dos momentos de avaliação (4 meses e 8 meses), considerando-se cada tipo de implante. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilks. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

##### 4.8.1. *Comparação entre implantes equicrestais e implantes subcrestais*

Para cada uma das variáveis de perda óssea (T4 e T8), recessão gengival (T4 e T8), profundidade de sondagem (T4 e T8), testou-se a hipótese nula de que os resultados para implantes E são iguais aos resultados para implantes S, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes.

#### 4.8.2. *Comparação entre as avaliações nos momentos T4 e T8*

Para cada tipo de implante (E e S), para cada uma das variáveis de perda óssea, recessão gengival e profundidade de sondagem, testou-se a hipótese nula de que os resultados na avaliação T4 são iguais aos resultados na avaliação T8, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes.

#### 4.8.3. *Comparação entre diferentes quantidades de tecido queratinizado*

Para esta análise cada implante foi considerado como uma observação independente. Sendo assim, testou-se a hipótese nula de que os resultados da recessão gengival (face livre ou proximal) são iguais para faixas e espessuras maiores ou menores de tecido queratinizado, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes.

## 5. Artigo Científico

### Artigo 1

Artigo elaborado segundo as normas da revista Clinical Oral Implants Research

A influência da localização vertical do microgap e da quantidade de tecido queratinizado no comportamento dos tecidos peri-implantares.

Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Ivete Aparecida de Matias Sartori

Paulo Gustavo Freitas Santos

Mylene Gonçalves

Author's affiliations: Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira, Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, Ivete Aparecida de Matias Sartori, Departamento de Implantodontia, Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, Curitiba, Brasil.

Corresponding author:

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão

Departamento de Implantodontia – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico

Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150

Curitiba-Paraná, Brasil

Fone: 55 (41) 35956000

e-mail: [fgaspar@ilapeo.com.br](mailto:fgaspar@ilapeo.com.br)

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar clínica e radiograficamente o comportamento dos tecidos peri-implantares ao redor de implantes cone Morse instalados em região anterior de mandíbula variando o nível de instalação em relação à crista óssea (equicrestais e subcrestais) submetidos à carga imediata e reabilitados com próteses fixas híbridas. **Material e métodos:** Cinquenta e cinco implantes Cone Morse foram instalados nas mandíbulas de 11 pacientes, desdentados totais, do Instituto Latino Americano de Pesquisa Odontológica (ILAPEO). Anteriormente ao procedimento cirúrgico foram feitas mensurações da faixa e da espessura de tecido queratinizado presentes nos locais correspondentes à posição dos implantes. Vinte e sete implantes foram instalados com a sua porção cervical a nível da crista óssea (Grupo equicrestal: G1) e os demais 28 implantes tiveram a porção cervical posicionada de 1 a 3 mm abaixo da crista óssea (Grupo subcrestal: G2). A escolha dos grupos foi feita aleatoriamente para obtenção de boca dividida. Seis pacientes tiveram 3 implantes equicrestais e 2 subcrestais, e os 5 demais pacientes tiveram 3 implantes subcrestais e 2 equicrestais, cada. A estabilidade dos tecidos moles peri-implantares foi avaliada através de exame clínico 4 e 8 meses (T4 e T8) após a instalação dos implantes e a remodelação óssea ao redor dos implantes foi acompanhada por meio de radiografias intrabucais digitais padronizadas nos tempos T4 e T8 e tomografias computadorizadas por feixe cônico em T8. **Resultados:** As análises radiográficas mostraram melhores resultados para os implantes instalados subcrestalmente quando comparados com os implantes posicionados equicrestalmente em 4 (Grupo 1  $\cong$  0.86 mm; Grupo 2  $\cong$  0.50 mm) e 8 meses (Grupo 1  $\cong$  1.02 mm; Grupo 2  $\cong$  0.66 mm), apresentando diferença estatisticamente significativa. Não houve diferenças estatisticamente significativas para o parâmetro contração dos tecidos moles em áreas de tecido queratinizado fino ou espesso. **Conclusão:** A instalação subcrestal dos implantes mostrou índices menores de reabsorção da crista óssea quando comparados aos implantes instalados equicrestalmente. A faixa e espessura de tecido queratinizado parece não influenciar significativamente no comportamento dos tecidos moles peri-implantares de implantes cone Morse submetidos à carga imediata em arcos inferiores edêntulos neste estudo padronizado de boca dividida.

**Palavras-chave:** Remodelação Óssea, Carga Imediata em Implante Dentário, Implantes Dentários.

## Introdução

Graças às constantes inovações na área da Implantodontia nos últimos anos, tem se popularizado os protocolos de tratamento com implantes e uma maior confiança em um curto tempo de cicatrização prévio a carga funcional (protocolos imediatos) tem sido observados. Zarb & Albrektson (1998) consideraram que a quantidade de reabsorção óssea peri-implantar de aproximadamente 1 a 2 mm no primeiro ano em que o implante é submetido a carga, não é um fator relevante para o sucesso do implante. A conexão implante-abutment dos sistemas hexagonais e os seus *microgaps* permitem repetitivos micromovimentos entre seus componentes quando em função (Morris et al. 2004), assim como o acúmulo de detritos alimentares e bactérias, ambos podendo desencadear uma reação inflamatória local e perda da crista óssea (Tenenbaum et al. 2003; Chou et al. 2004; Covani et al. 2006). Os implantes cone Morse associados ao conceito de *platform-switching* (plataforma reduzida) levam o *microgap*, mínimo neste sistema, mais próximo ao centro do implante e distante da crista óssea prevenindo micromovimentações e colonização bacteriana próximo ao osso, minimizando as perdas relatadas anteriormente dos sistemas hexagonais (Morris et al. 2004; Weigl 2004; Weng et al. 2008; Barros et al. 2010).

O posicionamento do implante em relação à crista óssea é outro fator que pode contribuir para a reabsorção da crista e conseqüentemente alterações na estrutura dos tecidos moles peri-implantares, bem como a formação de papila em áreas estéticas. O posicionamento subcrestal dos implantes dentários vem sendo proposto para diminuir o risco de exposição do metal do topo do implante ou da margem do *abutment*, e para haver um espaço suficiente em uma dimensão vertical para criar um perfil de emergência esteticamente harmonioso (Novaes et al. 2006; Barros et al. 2010; Degidi et al. 2011).

Novaes et al. (2009), em estudo clínico prospectivo, sugeriram que a inserção subcrestal do implante pode ter impacto positivo na formação da papila e remodelação óssea ao redor de implantes contíguos.

Outra condição discutida nos dias de hoje para a manutenção da saúde dos tecidos peri-implantares é a importância da presença de uma zona adequada de tecido queratinizado ao redor dos implantes dentários (Chow & Wang 2010). Tenenbaum et al. (2003) concluíram que o sistema de implante com conexão interna *Ankylos* (*Dentsply, Frialit*, Alemanha), apresentou ausência de *microgap*, que combinado com uma largura maior e um maior comprimento de tecido conjuntivo, contribui para uma maior proteção contra colonização microbiana e inflamação dos tecidos moles. Vários estudos relatam que uma zona mais estreita e menor espessura de tecido queratinizado estão relacionados com maiores índices de contração dos tecidos moles e perda de inserção, desta forma um menor grau de contração dos tecidos moles é esperado em implantes que apresentam maior quantidade de tecido queratinizado (Bouri et al. 2008; Schrott et al. 2009; Linkevicius et al. 2010).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar clínica e radiograficamente o comportamento dos tecidos peri-implantares ao redor de implantes cone Morse instalados em região anterior de mandíbula variando o nível de instalação em relação à crista óssea (equicrestais e subcrestais) submetidos à carga imediata e reabilitados com próteses fixas híbridas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### **Seleção da Amostra**

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (COEP) nº 102/2011, onze pacientes adultos, de

ambos os gêneros, foram selecionados na triagem rotineira do ILAPEO (Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico). Os pacientes foram orientados em relação à participação na pesquisa e quando de acordo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão foram: boa saúde geral, arcos totalmente desdentados sendo a parte anterior da mandíbula de boa espessura e distância mínima entre forames mentuais que permitiam a instalação de 5 implantes segundo a técnica cirúrgica que preconiza distância mínima entre implantes de 7 mm de centro a centro e distância da parede dos implantes mais mesial e mais distal à parte anterior dos forames de, pelo menos, 3,5 mm. Foram excluídos do estudo pacientes diabéticos não compensados, imunodeprimidos, usuários de drogas bisfosfonados, irradiados nos últimos 5 anos e fumantes. Todos os pacientes foram submetidos a anamnese e exame clínico além dos exames de radiografia panorâmica, teleradiografia de perfil e tomografia computadorizada por feixe cônico.

### **Preparo protético prévio**

O preparo protético prévio foi executado, obtendo-se a reabilitação funcional estética com montagem dos dentes em cera. Após a aprovação da montagem, a prótese total superior foi acrilizada e da montagem inferior, obteve-se uma guia multifuncional (Borges et al. 2009 ).

### **Análise dos tecidos**

Previamente ao início do procedimento cirúrgico foi realizada uma análise dos tecidos moles de cada paciente com o intuito de verificar e registrar a quantidade de tecido queratinizado presente nas regiões onde seriam instalados os implantes. Para padronizar a

mensuração da faixa da mucosa queratinizada (MQ) na região da reabilitação, pontos pintados na mucosa oral do paciente e tomando como ponto de partida e referência o local de emergência do forame mental, foram utilizados. Primeiramente foram demarcados na mucosa do paciente, com o auxílio da violeta de genciano, o local de emergência de cada forame mental. Tomando-se como referência a demarcação do forame, foram demarcados dois pontos na mucosa, um de cada lado da mandíbula e 5 mm anteriormente aos forames, que corresponde aproximadamente a trajetória de inserção dos implantes distais. O terceiro ponto foi demarcado entre os dois pontos marcados anteriormente, no centro da distância entre os pontos distais, correspondendo ao local de instalação do implantes do centro. Outros dois pontos foram demarcados no centro da distância entre os implantes distais e o do centro, correspondendo aos locais de instalação dos implantes 2 e 3.

A partir desses pontos foram realizadas as mensurações da MQ e EQ existente nestas regiões. MQ foi então mensurada como a distância entre a borda da mucosa e a junção mucogengival (Fig. 1).



Fig. 1. Mensuração da faixa de tecido queratinizado (MQ).

Também na região correspondente a cada implante, foi avaliada a espessura de tecido queratinizado (EQ). Uma lima endodôntica K-File #30 (Dentsply, Petrópolis, Brasil) com espaçador foi introduzida no tecido até que a ponta da mesma tocasse a crista óssea. A medida da ponta da lima ao espaçador foi considerada como a espessura do tecido, sendo aferida com auxílio de uma régua milimetrada (Fig. 2).



Fig. 2. Mensuração da espessura de tecido queratinizado (EQ).

Esta análise objetivou prover dados suficientes para relacionar o comportamento dos tecidos moles com a quantidade de MQ e EQ pré-existente em cada paciente. Foi preconizado neste estudo zona estreita e fina de tecido queratinizado sendo  $< 2$  mm e faixa larga e tecido espesso sendo  $\geq 2$  mm, de acordo com os estudos de Bouri et al. 2008 e Schrott et al. 2009.

### **Procedimentos cirúrgicos**

Os exames laboratoriais solicitados foram: hemograma completo, coagulograma,

glicemia e creatinina. A medicação ministrada antes do procedimento cirúrgico foi: Amoxicilina (Amoxil) 500mg (2 cápsulas iniciais) e Betametasona (Celestone) 4 mg (dose única 2 comprimidos de 2mg), 1 hora antes da cirurgia.

Todos os 11 pacientes foram operados por um único cirurgião com experiência na técnica. Foram realizadas as osteotomias com objetivo de regularização do rebordo ósseo, quando necessário. Foram instalados 55 implantes, 5 em cada paciente, seguindo o protocolo descrito por Adell et al. 1981. Convém ressaltar que a instrumentação e a bioengenharia do implante variaram conforme densidade óssea com objetivo de se conseguir estabilidade primária dos implantes. Foram criados dois grupos diferentes quanto a posição de instalação dos implantes em relação ao nível da crista óssea: o grupo em que a porção cervical do implante cone Morse está localizada ao nível da crista óssea (grupo equicrestal: G1), e o grupo em que a porção cervical do implante assumiu posição final de 1 a 3 mm abaixo da crista óssea (grupo subcrestal: G2). A escolha foi realizada aleatoriamente de forma que 28 implantes constituíram o G1, e 27 o G2.

Os minipilares utilizados foram selecionados segundo a altura gengival sendo a escolha ao nível gengival. Após o término do procedimento cirúrgico, foi realizada a sutura e prescrito o protocolo medicamentoso pós-cirúrgico utilizado no ILAPEO (Amoxiciclina 500mg: 1 comp de 8 em 8 horas durante 7 dias, Paracetamol 500mg comprimidos de 8 em 8 horas em caso de dor e bochechos com clorexidina Noplak 2 vezes ao dia 24 horas após a cirurgia por 7 dias).

### **Procedimentos Protéticos**

Os procedimentos protéticos foram desenvolvidos de acordo com a técnica do guia multifuncional descrita por Borges et al. 2009.

## Controles Pós-operatório

### Controle Clínico

Os pacientes foram orientados a buscar atendimento na primeira semana em caso de dor e/ou desconforto, caso contrário, foram instruídos a retornarem depois de 10 dias. Na sessão de retorno, as próteses foram removidas e higienizadas. Após irrigação da área cirúrgica, os pontos foram removidos, mensurações das distâncias entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa (DIM) foram realizadas nas faces proximais e livres de cada implante. Este procedimento foi realizado neste momento, tempo de remoção da sutura (TRS), devido a uma maior organização dos tecidos após a fase inicial de cicatrização e foi tomado como ponto de partida para avaliação do grau de contração dos tecidos moles (Fig. 3).



Fig.3. Mensuração da distância entre a cinta do intermediário e a borda da mucosa.

As próteses foram reinstaladas e os pacientes orientados em relação à higienização que deveriam proceder à partir de então. Todos os pacientes compareceram na sessão agendada para o controle de 4 e 8 meses. Nesses, as próteses foram novamente removidas e novas mensurações da DIM e profundidade de sondagem realizadas e registradas no prontuário do paciente (T4 e T8). Foram tomados os mesmos cuidados em relação à limpeza da prótese e dos componentes. Os tecidos ao redor dos implantes foram também examinados em relação à presença de hiperemia, sangramento ao toque e supuração

quando pressionados.

### Controle Radiográfico

#### *Exame Radiográfico Intrabucal*

Foram realizadas para fins de medidas, radiografias digitais intrabucais padronizadas obtidas no momento da remoção da sutura (TRS), 4 meses (T4) e 8 meses (T8). Os pacientes foram radiografados com a prótese em posição, sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante (Fig.4).

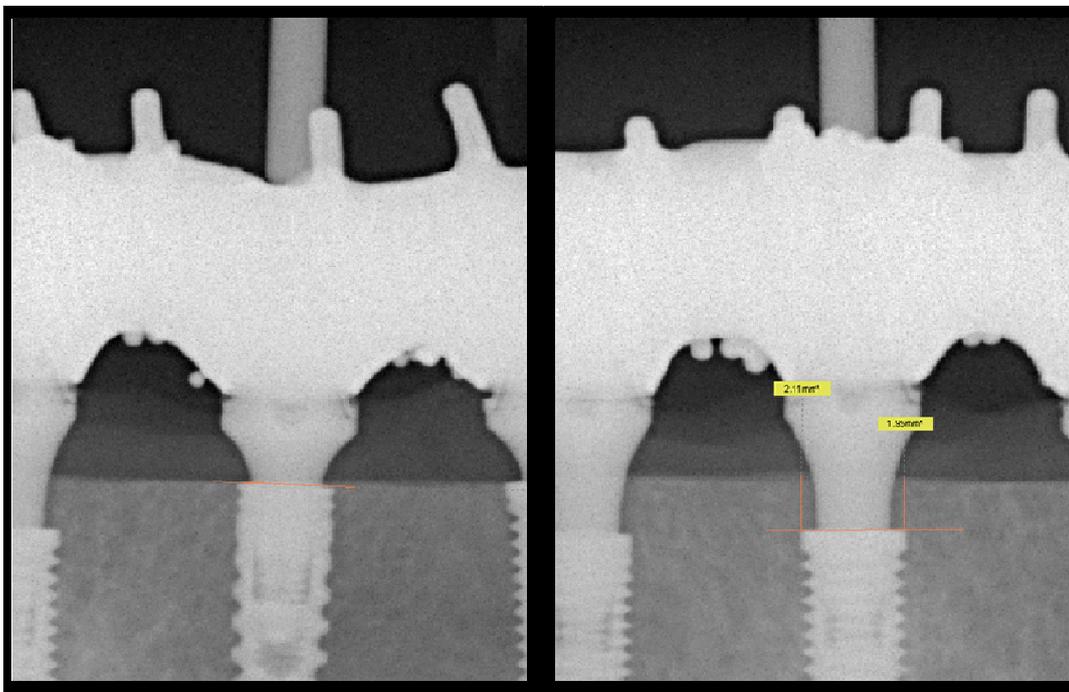


Fig.4. Imagens radiográficas intrabucais de um mesmo paciente, evidenciando os implantes do G1 e G2, com medidas lineares da altura óssea no tempo TRS.

As imagens periapicais foram obtidas por meio de um aparelho de raios X intrabucal digital, da marca Heliodent Vario (Sirona, Bensheim, Germany), 7 mA e 70 kVp, tempo de exposição de 0,32 segundos e sensor Sidexis (Sirona, Bensheim, Germany) do tipo CCD.

Para aplicação do método radiográfico padronizado foi utilizado um pino guia encaixado na anilha do dispositivo de mordida do posicionador modificado XCP-DS, Dentsply Rinn (Elgin, Illinois, EUA), que permanece fixado no minipilar do implante, permitindo um paralelismo entre sensor, implante e anel localizador.

#### *Análise das imagens digitais*

As medidas lineares do lado mesial e distal dos implantes dos pacientes da amostra, nos tempos TRS, T4 e T8, foram obtidas por meio de ferramentas do *software Sidexis XG* versão 2.5 (Sirona, Bensheim, Alemanha). Nos casos de implantes com nível ósseo abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem radiolúcida correspondente à remodelação óssea na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Nos implantes que não apresentaram nível ósseo abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma (Fig 9a).

#### *Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC)*

As imagens tomográficas foram obtidas por meio de um tomógrafo computadorizado por feixe cônico, da marca Galileos (Sirona, Bensheim, Germany), no momento da remoção da sutura (TRS) e após 8 meses (T8).

As tomografias foram realizadas de forma padronizada sempre no mesmo aparelho e com o mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante: 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. Os fatores de aquisição de imagem foram constantes: 42 mAs, alto contraste, 85 kV, espessura de corte de 0,3 mm. Os pacientes foram escaneados sem a prótese.

#### *Análise das imagens tomográficas*

As medidas lineares do lado vestibular e lingual dos cinco implantes de cada paciente da amostra, nos tempos TRS, e T8, foram obtidas por meio de ferramentas do *software Galaxis* versão 1.7 (*Sirona, Bensheim, Alemanha*), no corte parassagital. Nos casos de implantes com nível ósseo abaixo da linha da porção cervical do implante, a mensuração foi realizada do ponto mais apical da imagem hipodensa correspondente ao nível ósseo na interface com o implante (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante (na interface pilar/implante) formando um ângulo de 90 graus com a mesma. Nos implantes que não apresentaram nível ósseo abaixo da linha da porção cervical do implante a mensuração foi realizada do ponto mais alto da crista alveolar (na direção do ombro do implante) até a linha da porção cervical do implante formando um ângulo de 90 graus com a mesma.

#### Análise Estatística

Os resultados obtidos foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Para a comparação dos tipos de implantes em relação às variáveis de perda óssea, recessão gengival e profundidade de sondagem foi considerado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. Este mesmo teste foi usado para a comparação dos momentos de avaliação (4 meses e 8 meses), considerando-se cada tipo de implante. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilks. Valores de

$p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

## Resultados

Neste estudo foram incluídos 11 pacientes que receberam 5 implantes cada um. Em 5 pacientes 3 implantes eram do G1 e 2 eram do G2. Nos outros 6 pacientes 2 implantes eram do G1 e 3 eram do G2. Para a comparação entre grupos foram consideradas as médias das medidas e os resultados estão dispostos nas tabelas.

### Comparação entre grupos

Tabela 1- Medidas proximais encontradas nas radiografias intrabucais (faces mesial e distal) e tomografias (faces vestibular e lingual) nos diferentes grupos e diferentes tempos.

Variável	Implante (G1 e G2)	n	Média e Dp	Valor de p (G1x G2)
Remodelação óssea (faces mesial e distal) T4	G1	11	$0.86 \pm 0.5$	0.003
	G2	11	$0.50 \pm 0.3$	
	Dif (G1-G2)	11	$-0.35 \pm 0.2$	
Remodelação óssea (faces mesial e distal) T8	G1	11	$1.02 \pm 0.5$	0.013
	G2	11	$0.66 \pm 0.3$	
	Dif (G1-G2)	11	$-0.36 \pm 0.3$	
Remodelação óssea (faces vestibular e lingual) T8	G1	11	$0.80 \pm 0.4$	0.016
	G2	11	$0.50 \pm 0.2$	
	Dif (G1-G2)	11	$-0.30 \pm 0.3$	

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

Tabela 2- Tabela demonstrativa da quantidade de contração dos tecidos moles observada nas faces livres e proximais dos diferentes grupos nos diferentes tempos.

Variável	Implante (G1 e G2)	n	Média e Dp	Valor de p (G1 x G2)
Contração Tecidual (face livre) T8	G1	11	$0.29 \pm 0.4$	0.059
	G2	11	$0.60 \pm 0.5$	
	Dif (G2-G1)	11	$0.30 \pm 0.4$	
Contração Tecidual (proximal) T8	G1	11	$0.12 \pm 0.3$	0.398
	G2	11	$0.33 \pm 0.6$	
	Dif (G2-G1)	11	$0.20 \pm 0.7$	

Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

Tabela 3- Tabela dos dados de remodelação óssea dos dois grupos nos diferentes tempos.

	Implante	Avaliação	n	Média	Desvio padrão	Valor de p (T4 x T8)
Remodelação Óssea	G1	T4	11	0.86	0.5	
		T8	11	1.02	0.5	
		Dif (T8-T4)	11	0.17	0.2	0.021
	G2	T4	11	0.50	0.3	
		T8	11	0.66	0.3	
		Dif (T8-T4)	11	0.16	0.1	0.003

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

### Comparação quanto à quantidade de tecido queratinizado

Tabela 4- Tabela representativa da relação da contração dos tecidos moles com a altura de tecido queratinizado.

	Avaliação	Faixa de gengiva queratinizada	n	Média e Dp	Valor de p*
Contração tecidual (face livre)	T8	$\geq 2$	42	$0.46 \pm 0.5$	
		$< 2$	13	$0.36 \pm 0.6$	0,777
Contração tecidual (proximal)	T8	$\geq 2$	42	$0.23 \pm 0.6$	
		$< 2$	13	$0.17 \pm 0.8$	0,511

\*Teste não-paramétrico de Mann-Whitney,  $p < 0,05$

Tabela 5- Tabela representativa da relação da contração dos tecidos moles com a espessura de tecido queratinizado.

Variável	Avaliação	Espessura gengiva queratinizada	n	Média e Dp	Valor de p*
Contração tecidual (face livre)	T8	$\geq 2$	26	$0.39 \pm 0.5$	
		$< 2$	29	$0.48 \pm 0.6$	0,694
Contração tecidual (proximal)	T8	$\geq 2$	26	$0.13 \pm 0.5$	
		$< 2$	29	$0.29 \pm 0.7$	0,587

\*Teste não-paramétrico de Mann-Whitney,  $p < 0,05$

Todos os implantes osseointegraram, resultando em um índice de sucesso de 100% de sobrevivência dos implantes neste estudo em um período de acompanhamento de 8 meses. Nenhum sinal clínico de inflamação, dor ou mobilidade foi detectado. A média de profundidade de sondagem no G1 foi de 2.4 mm em T4 e T8, enquanto que para o G2 a média foi de 2.3 mm em T4 e T8.

## Discussão

Estudos recentes sugerem que a instalação subcrestal de implantes dentários pode favorecer o comportamento ósseo ao redor dos implantes, em relação ao índice de remodelação auxiliando na obtenção de melhores resultados funcionais e estéticos com maior previsibilidade na manutenção da saúde dos implantes (Weng et al. 2011; Novaes et al. 2009; Barros et al. 2010). A não remoção do *abutment* colocado no momento da cirurgia também tem sido associada a diminuição significativa na remodelação óssea ao redor de implantes carregados imediatamente e posicionados subcrestalmente (Degidi et al. 2011). Neste sentido a técnica de carga imediata torna-se benéfica uma vez que permite evitar a remoção e colocação de cicatrizadores. Informação também colocada por estudo histológico (Romanos et al. 2002), que descreve o desenvolvimento do osso alveolar que cerca os implantes dentários em casos tratados com técnica de carga imediata.

A presença de uma zona adequada de tecido queratinizado ao redor dos implantes e o biótipo gengival também tem sido relatados como de importância na formação e manutenção da arquitetura gengival peri-implantar (Chow & Wang, 2010).

Remodelações ósseas em altura na ordem de 0.3 a 0.4 mm tem sido descritas em implantes CM submetidos à carga imediata no primeiro mês de acompanhamento (Weng et al. 2011). Os dados encontrados no presente estudo corroboram com essa informação, uma vez que nos dois grupos modificações no nível ósseo foram detectadas ( $G1 = 0.8 \pm 0.5$  mm e  $G2 = 0.5 \pm 0.3$  mm em média). Valores de remodelação também já foram comparados entre grupo de implantes instalados em diferentes níveis em relação à crista óssea (ao nível, menos 1 e menos 2 mm) revelando valores mais favoráveis  $0.4 \pm 0.7$  mm para os instalados mais apicalmente e submetidos a carga imediata. O estudo também comparou o nível ósseo quando os implantes receberam a prótese imediata ou não. Para os que

receberam a média de modificação em altura foi de  $0.5 \pm 0.7$  mm (Pontes et al. 2008). Valores esses que corroboram com os encontrados neste estudo.

Nas análises radiográficas deste estudo, realizado em humanos e com carregamento imediato dos implantes, observou-se maior quantidade de remodelação óssea ao redor dos implantes do G1 ( $1.0 \pm 0.5$  mm) quando comparados ao G2 ( $0.6 \pm 0.3$  mm) com diferença estatística significativa ( $p = 0.01$ ), em 8 meses. Dados semelhantes foram descritos em outro estudo (Degidi et al. 2011), que comparou implantes equicrestais (entre 0.5 e 1.5 mm de remodelação) e subcrestais (entre 0.1 a 0.5 mm).

Quando os valores de T8 foram comparados a T4 para os dois grupos foram encontradas remodelações com resultados estatisticamente significantes (G1  $p = 0.021$  e G2  $p = 0.003$ ). No entanto, nos implantes do G2 notou-se que todos os implantes continuavam apresentando tecido ósseo acima da porção cervical dos implantes, como já foi observado em outro estudo (Degidi et al. 2011), e em alguns casos, encontrou-se tecido ósseo em íntimo contato com o componente protético na análise de 8 meses. Apesar de essa análise não fazer parte dos objetivos deste trabalho, parece ser importante relatar uma vez que corrobora com observação já descrita em outros estudos (Weng et al. 2011; Novaes et al. 2009; Barros et al. 2010).

Ao analisar os resultados nos dois grupos se uma comparação for feita com outros tipos de junções nota-se que o desenho dos implantes utilizados neste estudo mostra dados de remodelações menores que outros relatados em desenho HE, inicialmente relatado por Albrektsson & Zarb (1998) uma média de 1.5 mm no primeiro ano, e relato que em metodologia utilizando radiografias panorâmicas observou uma média de remodelação de  $1.06 \pm 0.3$  mm para implantes mandibulares em 3 anos de acompanhamento (Crespi et al. 2012). Outro relato cita remodelação óssea apresentando exposição de até 5 roscas em 13 de 202 (6.5%) implantes avaliados em acompanhamento médio de 17.6 meses (Antoun et

al. 2012). Esse dado corrobora com estudo anterior que comparando os dois desenhos (CM e HE) encontraram valores de 0.89 mm para HE e 0.59 mm para CM de perda óssea vertical em 8 meses de avaliação, com resultados estatisticamente significantes (Souza, 2011).

Os achados do presente estudo, talvez possam ser explicados pelas propriedades já descritas em relação aos implantes com junção implante-*abutment* do tipo cone Morse como redução de micromovimentos e *microgap*. A essas propriedades estariam associadas menor colonização bacteriana e menor acúmulo de tensões próxima ao osso. Pode-se acrescentar a estas observações o controle da técnica cirúrgica e a padronização dos procedimentos adotados nesta pesquisa de boca dividida em humanos. Estudo em animais comparando esse tipo de junção com hexágono externo encontrou melhor comportamento para as junções cônicas, principalmente quando a interface estava infracrestal (Weng et al. 2011).

Com o objetivo de enriquecer a análise do nível ósseo em relação às realizadas em outros estudos que só utilizaram radiografias (Weng et al. 2011; Novaes et al. 2009; Barros et al. 2010) este estudo incluiu análises tomográficas no T0 e T8. Essa metodologia mostrou-se interessante uma vez que tornou possível a avaliação do comportamento do tecido ósseo nas faces livres, vestibular e lingual. Assim, pode-se confirmar que o posicionamento subcrestal do implante favoreceu a manutenção dos picos ósseos nas faces livres ( $G1 \cong 0.8 \pm 0.4$  mm;  $G2 \cong 0.5 \pm 0.2$  mm), apresentando diferença estatisticamente significativa.

Estudo (Novaes et al. 2009) sugere que a manutenção dos picos ósseos é fundamental para preservação dos tecidos moles peri-implantares e pode promover resultados benéficos para regiões estéticas. No entanto, no presente estudo essa observação não pode ser confirmada. Apesar de o G2 mostrar nível ósseo mais estável quando

comparado ao G1, quando a comparação entre os dois foi feita em relação ao nível gengival o G1 mostrou menor quantidade de contração dos tecidos moles, porém os dados não foram estatisticamente significantes. Desta forma, mesmo com 40% a mais de remodelação óssea para implantes subcrestais, não houve contração significativa dos tecidos moles, observação importante no que diz respeito à saúde peri-implantar, facilitando higienização e manutenção da estética.

A quantidade de tecido mole queratinizado associado à posição dos implantes também tem sido um fator colocado como de influência no grau de contração dos tecidos (Tenebaum et al. 2003). Estudo (Schrott et al. 2009) de acompanhamento sugeriu que locais com menos de 2 mm de tecido queratinizado em altura podem apresentar maior grau de contração quando comparados à áreas com mais de 2 mm. Os dados encontrados no presente estudo não mostraram diferenças estatisticamente significantes quando se analisou a relação da contração tecidual com a quantidade de tecido queratinizado depois de 8 meses da instalação da reabilitação. Os resultados obtidos na face livre em áreas com 2 mm ou mais de tecido queratinizado mostraram resultados não estatisticamente significantes quando comparadas com áreas de menos de 2 mm ( $p = 0.77$ ). A mesma situação foi observada nas áreas interproximais ( $p = 0.51$ ).

A espessura tecidual também vem sendo considerada fator de proteção para a recessão gengival (Zigdon & Machtei 2008). No entanto, no presente estudo essa observação não pode ser confirmada. Quando os dados de recessão foram comparados entre os grupos com espessura igual ou maior que 2 mm com as regiões de espessura menor no acompanhamento de 8 meses os dados não foram significantes para as faces livres ( $p = 0.69$ ) e nem para as proximais ( $p = 0.58$ ). Estudo relacionou o comportamento ósseo peri-implantar com a espessura da mucosa (Linkevicius et al. 2009) relatando maior remodelação óssea quando mucosa fina estava associada a implantes unitários após 1 ano

de acompanhamento. No presente estudo não foi feita a correlação entre remodelação óssea e espessura e/ou quantidade de tecido queratinizado.

### **Conclusão**

Com base nos dados, é possível concluir que:

- O índice de sucesso dos implantes submetidos à carga imediata em 8 meses de acompanhamento prospectivo foi de 100%;
- O nível em que o implante foi instalado influenciou na modelação óssea nos acompanhamentos de 4 e 8 meses e não influenciou na quantidade de contração dos tecidos moles;
- A quantidade de tecido queratinizado em altura ou em espessura ao redor dos implantes não influenciou na quantidade de contração dos tecidos moles.

### **REFERÊNCIAS**

Antoun, H., Belmon, P., Cherfane, P. & Sitbon, J.M. (2012) Immediate loading of four or six implants in completely edentulous patients. *The International Journal of Periodontics & Restorative* **32**: 1–9.

Barros, R.R.M., Novaes, A.B., Muglia, V.A., Iezzi, G. & Piatelli, A. (2010) Influence of interimplant distances and placement depth on peri-implant bone remodeling of adjacent and immediately loaded Morse cone connection implants: a histomorphometric study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* **21**:371-378.

Borges, A.F.S., Pereira, L.A.V.D., Thomé, G., Melo, A.C.M. & Sartori, I.A.M. (2009) Prostheses removal after suture removal after immediate load: success of implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* **12**(3):244-248.

Bouri, A. Jr., Bissada, N., Al-Zahrani, M.S., Faddoul, F. & Nouneh, I. (2008) Width of keratinized gingival and the health status of the supporting tissues around dental implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **23**:323-326.

Calvo Guirado, J.L., Saez Yuguero, M.R., Pardo Zamora, G. & Muñoz Barrio, E. (2007) Immediate provisionalization on a newimplant design for esthetic restoration and preserving crestal bone. *Implant Dentistry* **16**:155-164.

- Chou, C.T., Morris, H.F., Ochi, S., Walker, L. & DesRosiers, D. (2004) AICRG, Part II: crestal bone loss associated with the Ankylos implant: loading to 36 months. *Journal of Oral Implantology* **30**:134–143.
- Chow, W.C. & Wang, H.L. (2010) Factors and Techniques Influencing Peri-Implant Papillae. *Implant Dentistry* **19**:208–219.
- Covani, U., Marconcini, S., Crespi, R. & Barone, A. (2006) Bacterial plaque colonization around dental implant surfaces. *Implant Dentistry* **15**:298–304.
- Crespi, R., Vinci, R., Capparé, P., Romanos, G.E. & Gherlone, E. (2012) A Clinical Study of Edentulous Patients Rehabilitated According to the “All on Four” Immediate Function Protocol. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **27**:428–434.
- Degidi, M., Perrotti, V., Shibli, J.A., Novaes, A.B., Piattelli, A. & Iezzi, G. (2011) Equicrestal and subcrestal dental implants: A Histologic and Histomorphometric evaluation of nine retrieved humans implants. *Journal of Periodontology* **82**(5):708-715.
- Degidi, M., Nardi, D. & Piatelli, A. (2011) One abutment at one time: non-removal of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clinical Oral Implants Research*. **22**:1303-1307.
- Hermann, F., Lerner, H. & Palti, A. (2007) Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dentistry* **16**:165-175.
- Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S. & Puisys, A. (2009) The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **24**:712–719.
- Misch, C.M. & Misch, C.E. (1995) The repair of localized severe ridge defects for implant placement using mandibular bone grafts. *Implant Dentistry* **4**:261-267.
- Morris, H.F., Ochi, S., Crum, P., Orenstein, I.H. & Winkler, S. (2004) AICRG, Part I: a 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. *Journal of Oral Implantology* **30**:125–133.
- Novaes, A.B., Barros, R.R.M., Muglia, V.A. & Borges, G.J. (2009) Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *Journal of Oral Implantology* **35**:18–27.
- Novaes, A.B. Jr., de Oliveira, R.R., Muglia, V.A., Papalexiou, V. & Taba, M. (2006) The effects of interimplant distances on papilla formation and crestal resorption in implants with a Morse cone connection and a platform switch: A histomorphometric study in dogs. *Journal of Periodontology* **77**:1839-1849.
- Pontes, A.E.F., Ribeiro, F.S., da Silva, V.C., Margonar, R., Piattelli, A., Cirelli, J.A. & Marcantonio Jr, A. (2008) Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model. *Journal of Periodontology* **79**:486-494.

Schrott, A.R., Jimenez, M., Hwang, J.W., Fiorellini, J. & Weber, H.P. (2009) Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clinical Oral Implants Research* **20**:1170–1177.

Souza RCM. Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes cone Morse e hexágono externo [dissertação]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico; 2011.

Tenenbaum, H., Schaaf, J.F. & Cuisinier, F.J. (2003) Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dentistry* **12**:259–265.

Weigl, P. (2004) New prosthetic restorative features of the Ankylos Implant System. *Journal of Oral Implantology* **30**:178-188.

Weng, D., Nagata, M.J., Bell, M., Bosco, A.F., de Melo, L.G. & Richter, E.J. (2008) Influence of microgap location and configuration on the periimplant bonemorphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research* **19**:1141–1147.

Weng, D., Nagata, M.J., Bosco, A.F. & de Melo, L.G. (2011) Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants an experimental Study in dogs. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* **26**:941-946.

Weng, D., Nagata, M.J., Leite, C.M., de Melo, L.G. & Bosco, A.F. (2011) Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss in nonsubmerged implants: an experimental Study in dogs. *The International Journal of Prosthodontics* **24**:445-452.

Zigdon, H. & Machtei, E.E. (2008) The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clinical Oral Implants Research* **19**:387-392.

## 6. Referências

1. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;(1):11–25.
2. Antoun H, Belmon P, Cherfane P, Sitbon JM. Immediate loading of four or six implants in completely edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2012; 32(1): 1–9.
3. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent*. 2005;94(3):242-58.
4. Barros RR, Novaes AB Jr, Muglia VA, Iezzi G, Piatelli A. Influence of interimplant distances and placement depth on peri-implant bone remodeling of adjacent and immediately loaded Morse cone connection implants: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Impl Res*. 2010(4):371-8.
5. Becker W, Becker BE, Huffstetler S. Early functional loading at 5 days for Branemark implants placed into edentulous mandibles: A prospective, open-ended, longitudinal study. *J Periodontol*. 2003;74(5):695-702.
6. Borges AF, Pereira LA, Thomé G, Melo AC, Sartori IAM. Prostheses removal after suture removal after immediate load: success of implants. *Clin Implant Dent Rel Res*. 2009;12(3):244-48.
7. Bouri A Jr, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingival and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(2):323-26.
8. Brånemark PI et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg. Suppl* 1977;16:1–132.
9. Brånemark PI, Engstrand P, Ohnell LO, Grondahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Branemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 1999;1(1):2-16.
10. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Brånemark system MKII implants: A prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(4):537-46.
11. Chou CT, Morris HF, Ochi S, Walker L, DesRosiers D. AICRG, Part II: crestal bone loss associated with the Ankylos implant: loading to 36 months. *Oral Implantol*. 2004;30(3):134–143.

12. Chow WC, Wang HL. Factors and techniques influencing peri-implant papillae. *Implant Dent.* 2010;19(3):208–19.
13. Covani U, Marconcini S, Crespi R, Barone A. Bacterial plaque colonization around dental implant surfaces. *Implant Dent.* 2006;15(3):298–304.
14. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Impl Res.* 2008;19(3):276-82.
15. Degidi M, Perrotti V, Shibli JA, Novaes AB, Piattelli A, Iezzi G. Equicrestal and subcrestal dental implants : A Histologic and Histomorphometric evaluation of nine retrieved humans implants. *J Periodontol.* 2011;82(5):708-15.
16. Degidi M, Nardi D, Piatelli A. One abutment at one time: non-removal of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Impl Res.* 2011;22(11):1303-7.
17. Fontão FGK, Sartori IAM, Alcântara PR, Thomé G. Proposta de método radiográfico padronizado para controle do nível ósseo cervical de implantes com prótese parafusada. *Anais do Congresso Brasileiro de Radiologia Odontológica e VIII Encuentro Latinoamericano de Radiologia Dento-Maxilo-Facial; 2010 Out 19-23; Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil. 2010. p. 12.*
18. Friberg B, Sennerby L, Linden B, Grondahl K, Lekholm U. Stability measurements of one-stage Brdnemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999;28(4):266-72.
19. Gois A. Brasil tem 26 milhões de sem dentes. *Folha de São Paulo*, 19/05/2004.
20. Hall JA, Payne AG, Purton DG, Torr B. A randomized controlled clinical trial of conventional and immediately loaded tapered implants with screw-retained crowns. *Int J Prosthodont.* 2006;19(1):17–9.
21. Huang HM, Chiu CL, Yeh CY, Lin CT, Lin LH, Lee SY. Early detection of implant healing process using resonance frequency analysis. *Clin Oral Impl Res.* 2003;14(4):437-43.
22. Kacer CM, Dyer JD, Kraut RA. Immediate loading of dental implants in the anterior and posterior mandible: A retrospective study of 120 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68(11):2861-7.
23. Lazzara RJ, Testori T, Meltzer A, Misch C, Porter S, del Castillo R, Goené RJ. Immediate Occlusal Loading (IOL) of dental implants: predictable results through DIEM guidelines. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2004;16(4):3-15.

24. Ledermann P. Bar-prosthetic management of the edentulous mandible by means of plasma-coated implantation with titanium screws. *Dtsch Zahnarztl Z.* 1979;34(12): 907-11.
25. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I, Zarb G, Albrektsson T editor. *Tissue-integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence; 1985 p.199–209.
26. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(4):712–719.
27. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Mol A. Dosimetry of recently introduced CBCT Units for Oral and maxillofacial Radiology. IADMFR 16 th Annual meeting. Beijing, China, 2007.
28. Mañes JF, Selva EJ, De-Barutell A, Bouazza K. Comparison of the retention strengths of three complete denture adhesives: An in vivo study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2011;16(1):132-136.
29. Morris HF, Ochi S, Crum P, Orenstein IH, Winkler S. AICRG, Part I: a 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. *J Oral Implantol.* 2004;30(3):125–33.
30. Novaes AB Jr, Barros RR, Muglia VA, Borges GJ. Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *J Oral Implantol.* 2009;35(1):18–27.
31. Peñarrocha M, Boronat A, Garcia B. Immediate Loading of Immediate Mandibular Implants With a Full-Arch Fixed Prosthesis: A Preliminary Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(6):1286-93.
32. Pontes AE, Ribeiro FS, da Silva VC, Margonar R, Piatelli A, Cirelli JA, Marcantonio E Jr. Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model. *J Periodontol.* 2008;79(3):486-94.
33. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with macaca fascicularis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(1):44-51.
34. Salama H, Rose LF, Salama M, Betts NJ. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-form implants in fixed prosthodontics--a technique reexamined: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1995;15(4):344-61.
35. Sartori IAM, Bassi APF, Coro ER, Fontão FNG, Lee HJ. A influência da reabilitação com implantes dentário na qualidade de vida de pacientes edentados totais. *JILAPEO.* 2009;3(2):65-72.

36. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Impl Res.* 2009;20(10):1170–77.
37. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compend Contin Educ Dent.* 1998;19(5):493-8.
38. Souza RCM. Acompanhamento longitudinal do tecido ósseo periimplantar de implantes cone Morse e hexágono externo [dissertação]. Curitiba: Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico; 2011.
39. Tenenbaum H, Schaaf JF, Cuisinier FJ. Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dent.* 2003;12(3):259–65.
40. Testori T, Meltzer A, Del Fabbro M, Zuffetti F, Troiano M, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study. *Clin Oral Impl Res.* 2004;15(3):278–84.
41. Weigl P. New prosthetic restorative features of the Ankylos Implant System. *J Oral Implantol.* 2004;30(3):178-88.
42. Weng D, Nagata MJ, Bell M, Bosco AF, de Melo LG, Richter EJ. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bonemorphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res.* 2008;19(11):1141–47.
43. Weng D, Nagata MJ, Bosco AF, de Melo LG. Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants an experimental Study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011;26(5):941-46.
44. Weng D, Nagata MJ, Leite CM, de Melo LG, Bosco AF. Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss in nonsubmerged implants: an experimental Study in dogs. *Int J Prosthodontics.* 2011;24(5):445-52.
45. Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent.* 1998;80(6):641.
46. Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Impl Res.* 2008;19(4):387-92.

## 7. Apêndice

### 7.1 Resultados Análise Estatística

#### **Avaliação de implantes equicrestais e subcrestais**

##### *7.1.1. Análise estatística*

Os resultados obtidos foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Para a comparação dos tipos de implantes em relação às variáveis de perda óssea, contração dos tecidos moles e profundidade de sondagem foi considerado o teste não-paramétrico de Wilcoxon. Este mesmo teste foi usado para a comparação dos momentos de avaliação (4 meses e 8 meses), considerando-se cada tipo de implante. Em relação à variável ISQ (Osstell), os tipos de implantes foram comparados usando-se o teste t de Student para amostras pareadas. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilks. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

##### *7.1.2. Resultados*

Neste estudo foram incluídos 11 pacientes que receberam 5 implantes cada um. Em 5 pacientes 3 implantes eram do grupo 1 (G1: Equicrestais) e 2 eram do grupo 2 (G2: subcrestais). Nos outros 6 pacientes 2 implantes eram do grupo 1 e 3 eram do grupo 2. Em relação aos tipos de implantes classificados com *Acqua* (A) ou *Neoporos* (C), em 5

pacientes 3 implantes eram do tipo A e 2 eram do tipo N e em 6 pacientes 2 implantes eram do tipo A e 3 eram do tipo N.

Para a comparação dos tipos de implantes (E ou S) foram consideradas as médias dos implantes E e a média dos implantes S. Para a comparação dos tipos de implantes (A ou N) cada um dos implantes foi considerado como uma unidade independente do estudo. Sendo assim, foi assumido que os resultados avaliados em cada implante são independentes dos demais, mesmo sendo no mesmo paciente. Isso equivale a dizer que 5 implantes num mesmo paciente é o mesmo que 5 pacientes com um implante cada.

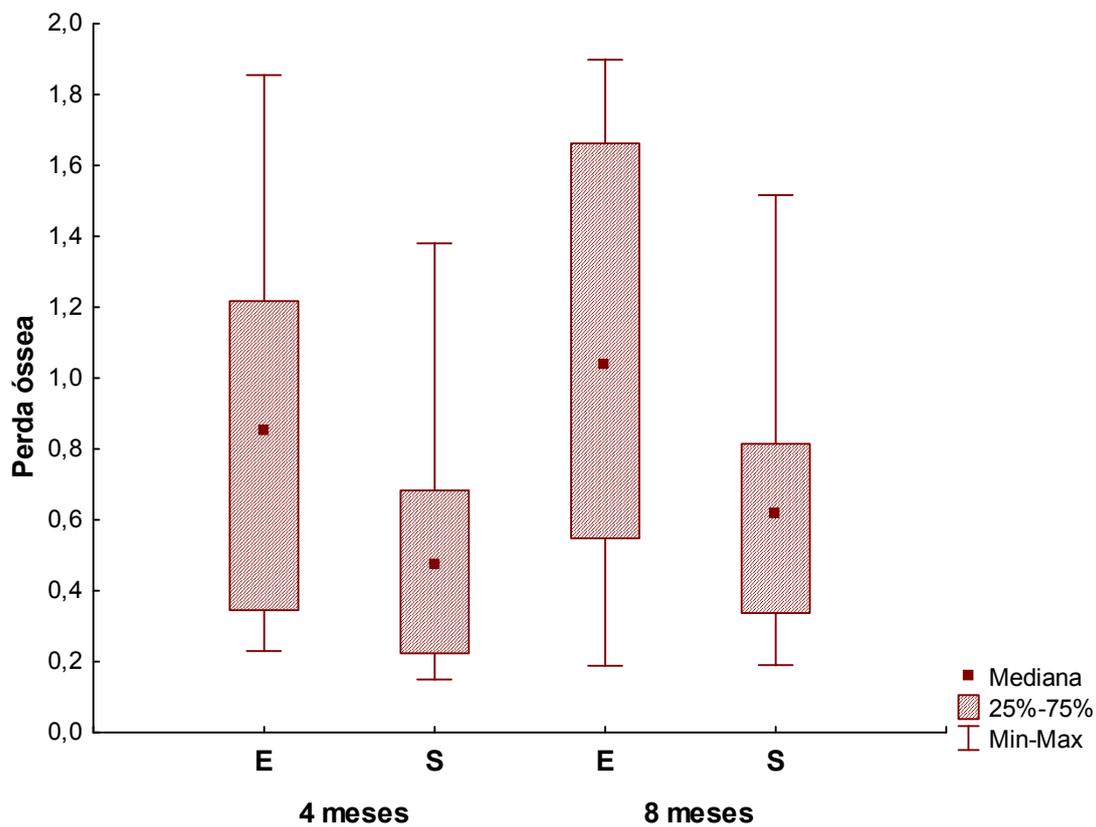
#### *7.1.2.1 Comparação entre implantes E e implantes S*

Para cada uma das variáveis de perda óssea (T4 e T8), recessão gengival (T4 e T8), profundidade de sondagem (T4 e T8) e Ostell (T0 a T8), testou-se a hipótese nula de que os resultados para implantes E são iguais aos resultados para implantes S, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes. Nas tabelas abaixo são apresentadas estatísticas descritivas das variáveis para implantes E, implantes S e para as diferenças entre E e S (S menos E). Também são apresentados os valores de p dos testes estatísticos.

## 7.1.2.1.1 Remodelação óssea

Variável	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Remodelação óssea T4	E	11	0,860	0,852	0,230	1,855	0,548	
	S	11	0,500	0,473	0,150	1,380	0,345	
	Dif (S-E)	11	-0,359	-0,377	-0,904	-0,015	0,277	0,003
Remodelação óssea T8	E	11	1,029	1,035	0,188	1,898	0,597	
	S	11	0,662	0,615	0,190	1,517	0,382	
	Dif (S-E)	11	-0,368	-0,385	-0,848	0,029	0,311	0,013

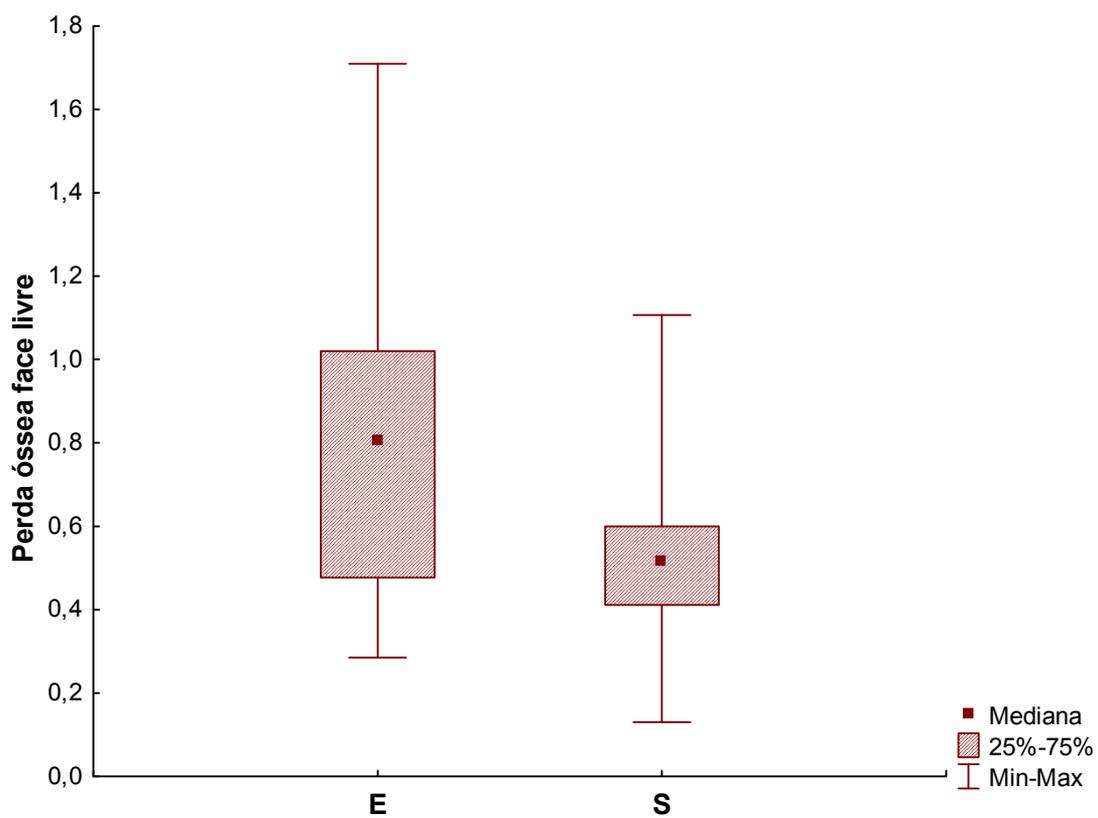
\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



## 7.1.2.1.2 Remodelação óssea livre T8

Variável	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Remodelação óssea FACE LIVRE T8	E	10	0,811	0,805	0,285	1,710	0,431	
	S	10	0,534	0,514	0,130	1,107	0,270	
	Dif (S-E)	11	-0,251	-0,201	-1,155	0,235	0,356	0,028

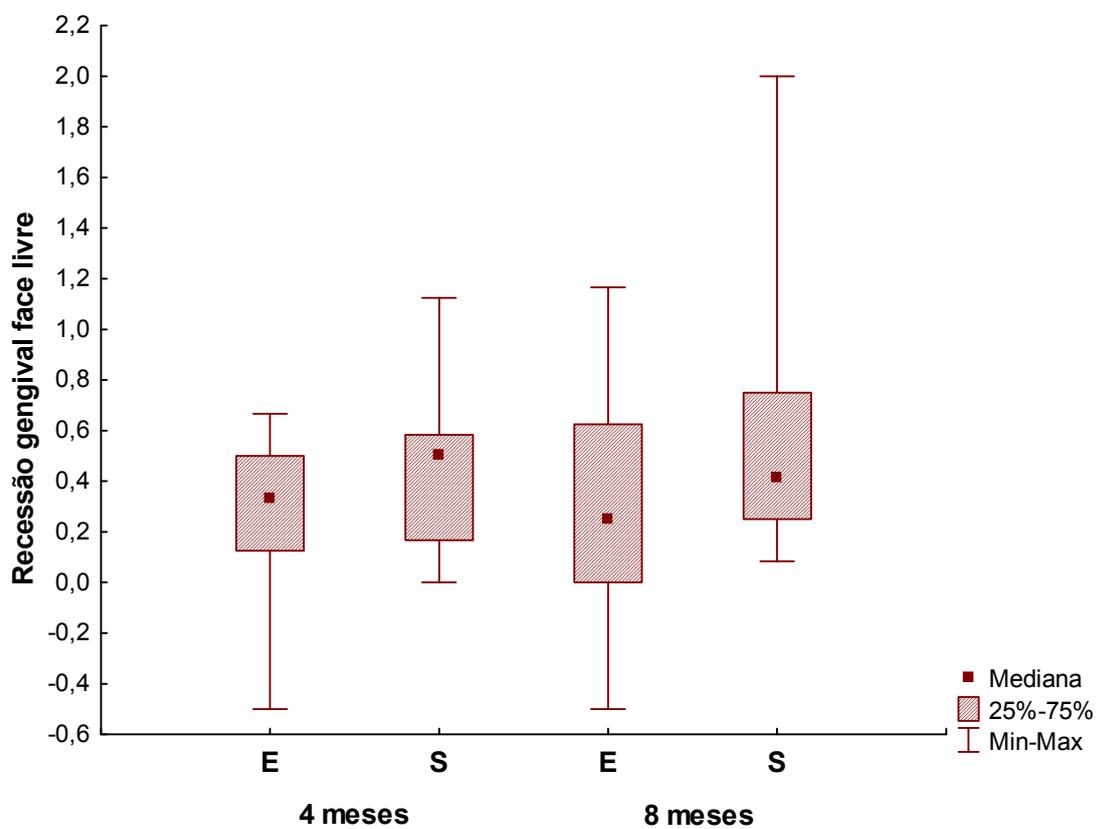
\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



7.1.2.1.3 *Contração tecidual face livre*

Variável	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Contração tecidual FACE LIVRE T4	E	10	0,271	0,333	-0,500	0,667	0,351	
	S	10	0,438	0,500	0,000	1,125	0,323	
	Dif (S-E)	11	0,152	0,083	-0,292	0,500	0,286	0,139
Contração tecidual FACE LIVRE T8	E	11	0,295	0,250	-0,500	1,167	0,465	
	S	11	0,602	0,417	0,083	2,000	0,518	
	Dif (S-E)	11	0,307	0,417	-0,417	1,333	0,479	0,059

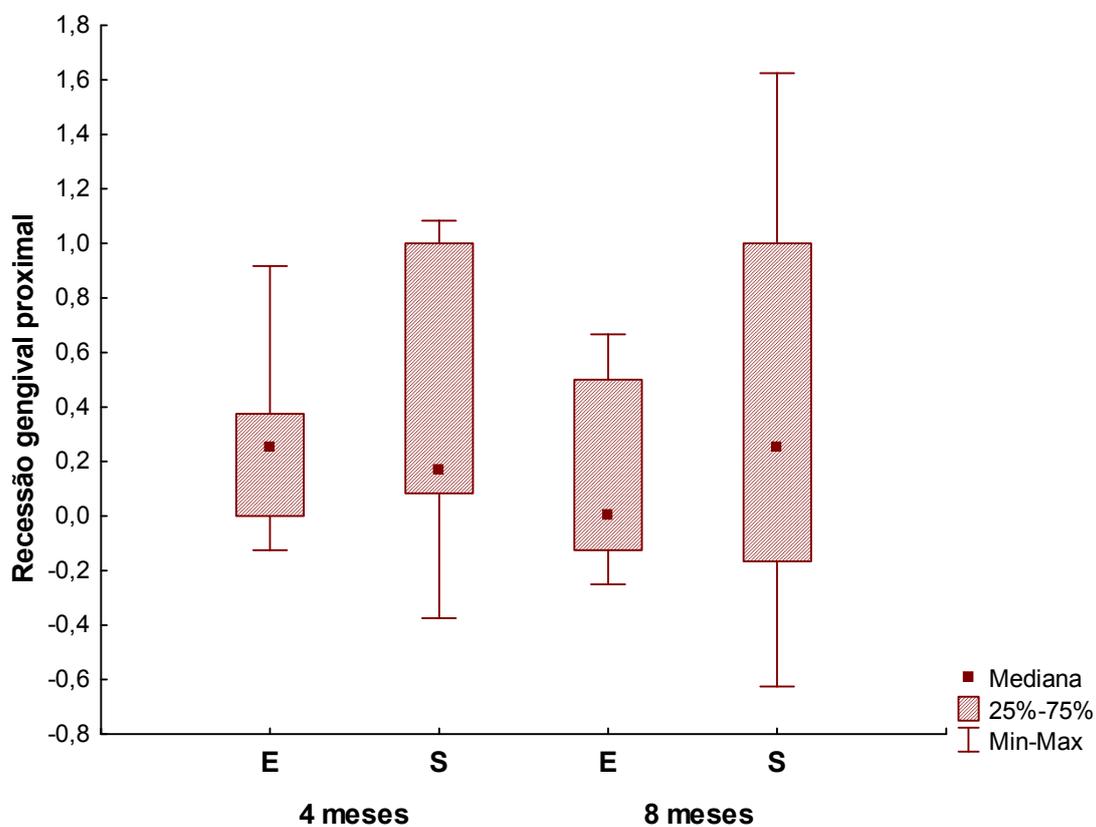
\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



## 7.1.2.1.4 Contração tecidual proximal

Variável	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Contração tecidual PROXIMAL T4	E	11	0,261	0,250	-0,125	0,917	0,328	
	S	11	0,417	0,167	-0,375	1,083	0,521	
	Dif (S-E)	11	0,155	0,083	-0,292	0,917	0,374	0,286
Contração tecidual PROXIMAL T8	E	11	0,129	0,000	-0,250	0,667	0,320	
	S	11	0,330	0,250	-0,625	1,625	0,699	
	Dif (S-E)	11	0,201	0,042	-0,708	1,708	0,712	0,398

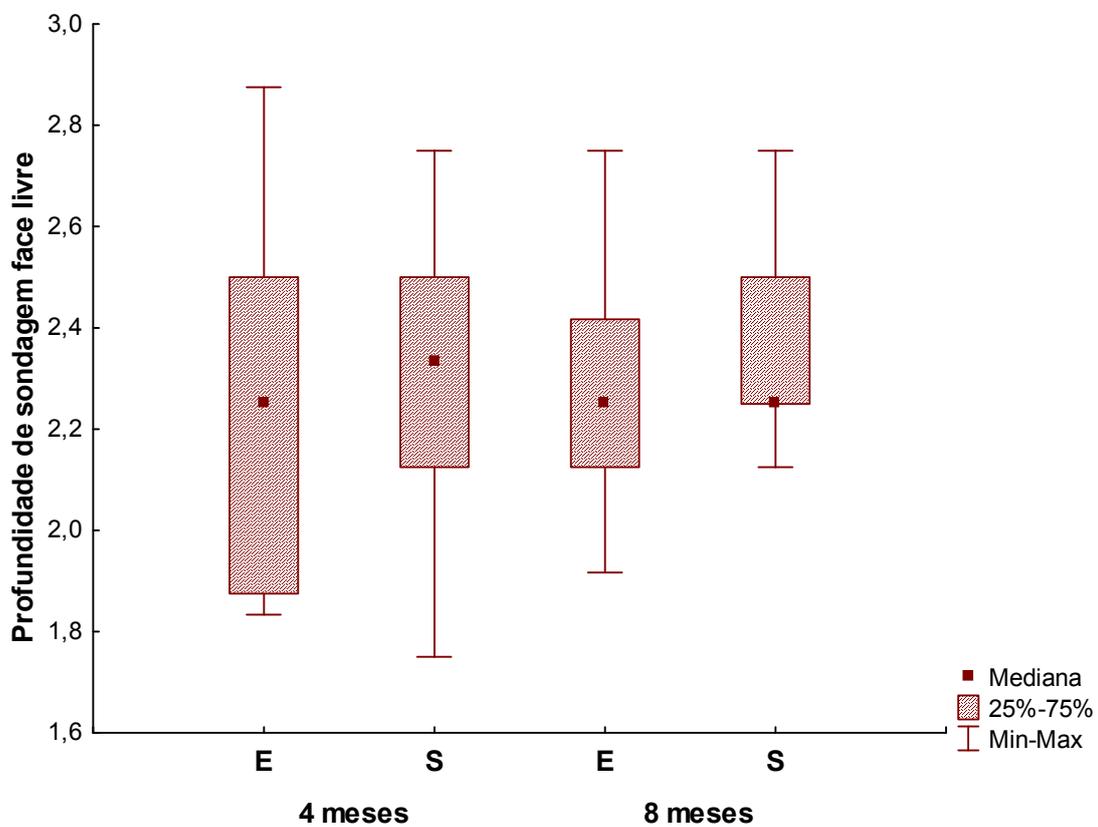
\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



## 7.1.2.1.5 Profundidade sondagem face livre

Variável	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Prof. Sondagem FACE LIVRE T4	E	11	2,254	2,250	1,833	2,875	0,362	0,838
	S	11	2,280	2,333	1,750	2,750	0,270	
	Dif (S-E)	11	0,027	0,000	-0,542	0,750	0,395	
Prof. Sondagem FACE LIVRE T8	E	11	2,258	2,250	1,917	2,750	0,245	0,515
	S	11	2,348	2,250	2,125	2,750	0,188	
	Dif (S-E)	11	0,091	0,000	-0,333	0,625	0,315	

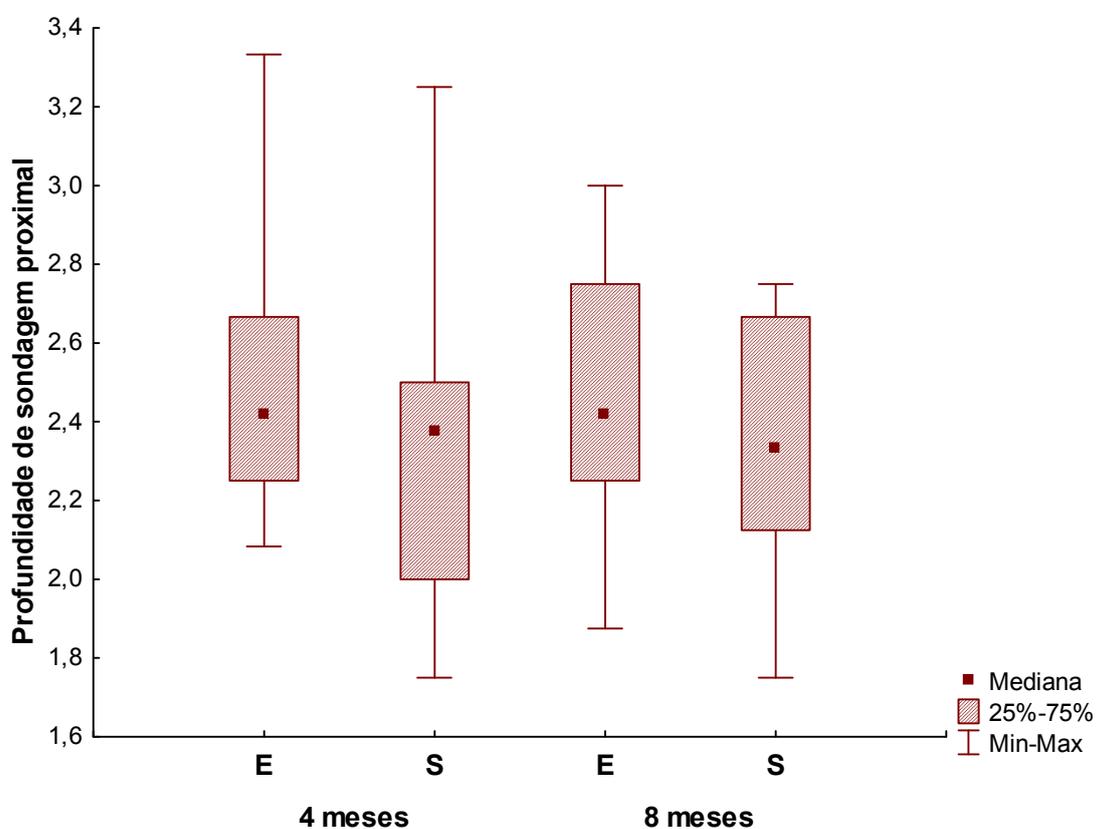
\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



## 7.1.2.1.6 Profundidade sondagem proximal

n	Implante (S e E)	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Prof. Sondagem PROXIMAL T4	E	11	2,492	2,417	2,083	3,333	0,354	
	S	11	2,375	2,375	1,750	3,250	0,432	
	Dif (S-E)	11	-0,117	-0,167	-0,750	0,625	0,449	0,374
Prof. Sondagem PROXIMAL T8	E	11	2,458	2,417	1,875	3,000	0,340	
	S	11	2,333	2,333	1,750	2,750	0,303	
	Dif (S-E)	11	-0,125	-0,083	-0,625	0,500	0,365	0,230

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$



### 7.1.2.2 Comparação entre as avaliações nos momentos T4 e T8

Para cada localização de implante (E e S), para cada uma das variáveis de perda óssea, recessão gengival e profundidade de sondagem, testou-se a hipótese nula de que os resultados na avaliação T4 são iguais aos resultados na avaliação T8, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes. Nas tabelas abaixo são apresentadas estatísticas descritivas das variáveis para as avaliações em T4 e T8 e para as diferenças entre T4 e T8 (T8 menos t4). Também são apresentados os valores de p dos testes estatísticos.

#### 7.1.2.2.1 Remodelação óssea

	Implante	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Remodelação óssea	E	T4	11	0,860	0,852	0,230	1,855	0,548	
		T8	11	1,029	1,035	0,188	1,898	0,597	
		Dif (T8-T4)	11	0,170	0,170	-0,148	0,520	0,205	0,021
	S	T4	11	0,500	0,473	0,150	1,380	0,345	
		T8	11	0,662	0,615	0,190	1,517	0,382	
		Dif (T8-T4)	11	0,161	0,138	0,005	0,350	0,101	0,003

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

#### 7.1.2.2.2 Contração tecidual face livre

	Implante	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (S x E)
Contração tecidual face livre	E	T4	10	0,271	0,333	-0,500	0,667	0,351	
		T8	11	0,295	0,250	-0,500	1,167	0,465	
		Dif (T8-T4)	10	0,029	0,000	-0,375	0,500	0,230	0,673
	S	T4	10	0,438	0,500	0,000	1,125	0,323	
		T8	11	0,602	0,417	0,083	2,000	0,518	
		Dif (T8-T4)	10	0,150	0,104	-0,167	0,875	0,289	0,093

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

### 7.1.2.2.3 Contração tecidual proximal

	Implante	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p (SxE)
Contração tecidual proximal	E	T4	11	0,261	0,250	-0,125	0,917	0,328	0,333
		T8	11	0,129	0,000	-0,250	0,667	0,320	
		Dif (T8-T4)	11	-0,133	-0,125	-0,917	0,417	0,373	
	S	T4	11	0,417	0,167	-0,375	1,083	0,521	0,308
		T8	11	0,330	0,250	-0,625	1,625	0,699	
		Dif (T8-T4)	11	-0,087	-0,250	-0,625	0,625	0,361	

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

### 7.1.2.2.4 Profundidade sondagem face livre

	Implante	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p(S x E)
Profundidade sondagem face livre	E	T4	11	2,254	2,250	1,833	2,875	0,362	0,878
		T8	11	2,258	2,250	1,917	2,750	0,245	
		Dif (T8-T4)	11	0,004	0,000	-0,250	0,250	0,158	
	S	T4	11	2,280	2,333	1,750	2,750	0,270	0,386
		T8	11	2,348	2,250	2,125	2,750	0,188	
		Dif (T8-T4)	11	0,068	0,083	-0,250	0,417	0,237	

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

### 7.1.2.2.5 Profundidade sondagem proximal

	Implante	Avaliação	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p(S x E)
Profundidade sondagem proximal	E	T4	11	2,492	2,417	2,083	3,333	0,354	0,484
		T8	11	2,458	2,417	1,875	3,000	0,340	
		Dif (T8-T4)	11	-0,034	0,000	-0,333	0,250	0,184	
	S	T4	11	2,375	2,375	1,750	3,250	0,432	0,760
		T8	11	2,333	2,333	1,750	2,750	0,303	
		Dif (T8-T4)	11	-0,042	0,000	-0,750	0,500	0,436	

\*Teste não-paramétrico de Wilcoxon,  $p < 0,05$

### 7.1.2.3 Comparação entre faixas e espessuras maiores ou menores de tecido queratinizado

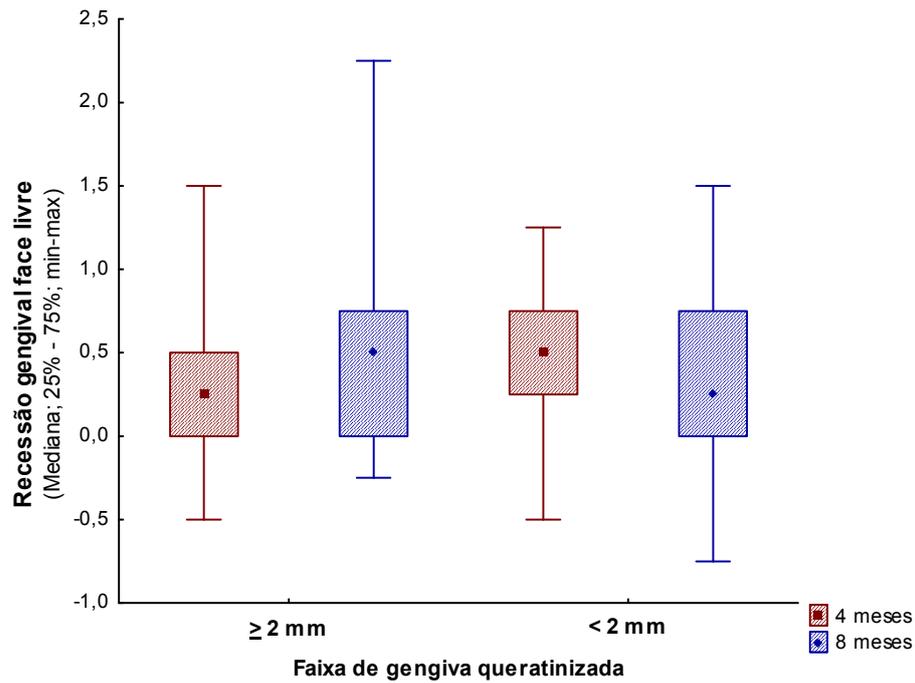
Para esta análise cada implante foi considerado como uma observação independente. Sendo assim, testou-se a hipótese nula de que os resultados da recessão gengival (face livre ou proximal) são iguais para faixas e espessuras maiores ( $\geq 2$  mm) ou

menores (< 2 mm) de tecido queratinizado, versus a hipótese alternativa de resultados diferentes. Na tabela abaixo são apresentadas estatísticas descritivas de acordo com a quantidade de tecido queratinizado para as avaliações em T4 e T8 e para as diferenças entre T4 e T8.

### Faixa de gengiva queratinizada

Variável	Avaliação	Faixa de gengiva queratinizada	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p* (S x E)
Contração tecidual face livre	T4	≥ 2 mm	42	0,357	0,250	-0,500	1,500	0,435	
		< 2 mm	13	0,481	0,500	-0,500	1,250	0,494	0,312
	T8	≥ 2 mm	42	0,464	0,500	-0,250	2,250	0,591	
		< 2 mm	13	0,365	0,250	-0,750	1,500	0,642	0,777
	Dif (T8-T4)	≥ 2 mm	42	0,107	0,000	-0,750	1,000	0,354	
		< 2 mm	13	-0,115	-0,250	-0,750	0,750	0,363	0,029
Contração tecidual proximal	T4	≥ 2 mm	42	0,238	0,250	-0,750	1,750	0,478	
		< 2 mm	13	0,615	0,500	-0,500	2,000	0,775	0,147
	T8	≥ 2 mm	42	0,232	0,250	-0,750	2,250	0,628	
		< 2 mm	13	0,173	0,000	-0,750	2,000	0,800	0,511
	Dif (T8-T4)	≥ 2 mm	42	-0,006	0,000	-0,750	0,750	0,368	
		< 2 mm	13	-0,442	-0,500	-1,500	0,250	0,522	0,010

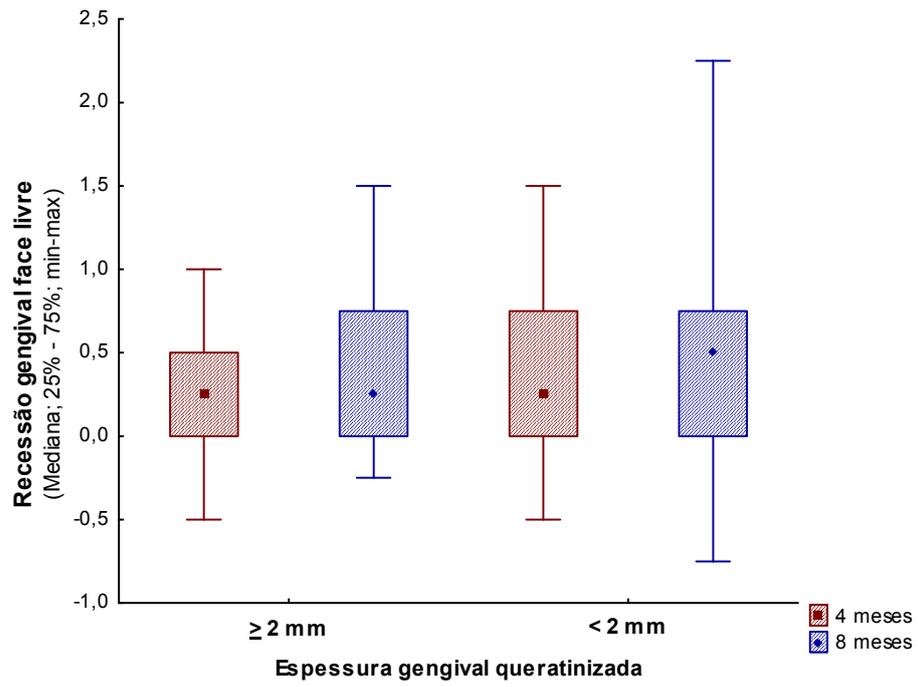
\*Teste não-paramétrico de Mann-Whitney,  $p < 0,05$



### Espessura de gengiva queratinizada

Variável	Avaliação	Espessura gengiva queratinizada	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão	Valor de p* (S x E)
Contração tecidual face livre	T4	≥ 2 mm	26	0,308	0,250	-0,500	1,000	0,376	0,310
		< 2 mm	29	0,457	0,250	-0,500	1,500	0,500	
	T8	≥ 2 mm	26	0,394	0,250	-0,250	1,500	0,501	0,694
		< 2 mm	29	0,483	0,500	-0,750	2,250	0,681	
	Dif (T8-T4)	≥ 2 mm	26	0,087	0,125	-0,500	1,000	0,291	0,379
		< 2 mm	29	0,026	0,000	-0,750	1,000	0,424	
Contração tecidual proximal	T4	≥ 2 mm	26	0,250	0,250	-0,750	1,500	0,534	0,335
		< 2 mm	29	0,397	0,250	-0,500	2,000	0,614	
	T8	≥ 2 mm	26	0,135	0,250	-0,750	1,500	0,584	0,587
		< 2 mm	29	0,293	0,000	-0,750	2,250	0,732	
	Dif (T8-T4)	≥ 2 mm	26	-0,115	-0,125	-1,250	0,500	0,414	0,913
		< 2 mm	29	-0,103	0,000	-1,500	0,750	0,480	

\*Teste não-paramétrico de Mann-Whitney, p<0,05



## 7.2 Artigo Científico 2

Elaborado segundo com as normas do *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*.

Avaliação da estabilidade de implantes com dois tipos de tratamento de superfície através da análise de frequência de ressonância

RAC Siqueira; FGK Fontão; IAM Sartori; PGS Freitas; MJ Thiesen

Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico  
Curitiba-Paraná, Brasil

Author's affiliations:

Rafael Amorim Cavalcanti Siqueira, ILAPEO, Curitiba, Brasil  
Mestrando em Odontologia, área de concentração Implantodontia  
Rua Agenor Lopes, 175 Boa Viagem CEP: 51021-110  
Recife-Pernambuco, Brasil  
[rf\\_amorim@hotmail.com](mailto:rf_amorim@hotmail.com)  
Fone: 55 (81) 34656912, 55 (81) 91453207

Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, ILAPEO, Curitiba, Brasil  
Mestre e Doutora em Estomatologia  
Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150  
Curitiba-Paraná, Brasil  
Fone: 55 (41) 35956040

Ivete Aparecida de Mattias Sartori, ILAPEO, Curitiba, Brasil  
Mestre e Doutora em Reabilitação Oral  
Rua Jacarezinho, 656 Mercês CEP: 80710-150  
Curitiba-Paraná, Brasil  
Fone: 55 (41) 35956000

Paulo Gustavo Freitas Santos  
Mestrando em Odontologia, área de concentração Implantodontia  
Rua Agenor Lopes, 175 Boa Viagem CEP: 51021-110  
Recife-Pernambuco, Brasil  
[paulo.santus@hotmail.com](mailto:paulo.santus@hotmail.com)  
Fone: 55 (81) 88412205

Márcio John Thiesen  
Mestrando em Odontologia, área de concentração Implantodontia  
Avenida Sete de Setembro, 321 SL 7 CEP: 89120-000  
Timbó-Santa Catarina, Brasil  
[thiesen@flipp.com.br](mailto:thiesen@flipp.com.br)  
Fone: 55 (47) 33990448, 55 (47) 88480551

## Resumo

**Proposição:** Este estudo tem como finalidade comparar a estabilidade de implantes dentários com tratamentos de superfície diferentes (duplo jateamento e ataque ácido x superfície hidrofílica) submetidos à carga imediata, por meio da análise de frequência de ressonância.

**Materiais e Métodos:** Cinquenta e cinco implantes cone Morse foram instalados nas mandíbulas de 11 pacientes, desdentados totais, do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico (ILAPEO). Do total de 55 implantes instalados, 28 apresentavam tratamento de superfície por duplo jateamento e banho ácido e constituíram o grupo 1 (G1), enquanto que os 27 demais implantes tinham um tratamento de superfície modificada, superfície hidrofílica e formaram o grupo 2 (G2). A distribuição dos implantes foi feita aleatoriamente de forma que implantes de mesma superfície não fossem instalados contíguamente. A estabilidade primária dos implantes foi aferida no momento da cirurgia após a instalação dos minipilares e novas medidas foram realizadas 10, 30, 60 e 90 dias, 4 e 8 meses após o procedimento cirúrgico. O método utilizado para aferição da estabilidade foi a Análise de Frequência de Ressonância com o aparelho Osstell (Mentor, Gotenberg, Suécia).

**Resultados:** A estabilidade dos dois grupos de implantes seguiu um padrão similar de comportamento clínico, não apresentando diferença estatisticamente significativa em nenhum dos momentos da avaliação. A maior diferença entre as médias do coeficiente de estabilidade (ISQ) entre os dois grupos aconteceram no momento T0 (ISQ G1 $\approx$  68,6; ISQ G2 $\approx$  69,6). No primeiro mês foi mais acentuado o decréscimo nos valores de estabilidade, recuperando a níveis semelhantes aos iniciais nos meses seguintes e atingindo os maiores valores após 8 meses (ISQ G1 $\approx$  69,9; ISQ G2 $\approx$  70,0).

**Conclusão:** Não houve diferença estatisticamente significativa na estabilidade dos implantes nos dois grupos avaliados através da Análise de Frequência de Ressonância, em arcos inferiores com carga imediata. Outros estudos histológicos, histomorfométricos e imunohistoquímicos devem ser desenvolvidos para avaliar outros aspectos da osseointegração.

**Palavras-chave:** dental implants; dental implant loading, immediate; dental prosthesis

## INTRODUÇÃO

Implantes dentários vêm sendo amplamente utilizados como terapia de escolha para o tratamento do edentulismo, apresentando elevados índices de sucesso ao longo dos anos<sup>1,2</sup>. Para um implante bem sucedido espera-se a osseointegração na interface osso-implante, a qual foi definida como uma conexão estrutural e funcional direta entre o tecido ósseo e a superfície do implante submetido a carga<sup>3,4</sup>. No entanto, o processo de osseointegração é complexo e não está completamente entendido até então. Os mecanismos biológicos referentes à deposição óssea sobre a superfície dos implantes no fenômeno da osseointegração podem ser influenciados por diversas características dos implantes dentários, incluindo a composição química e na topografia da superfície dos implantes<sup>5-7</sup>. Uma vez inserido, a superfície do implante é condicionada por várias biomoléculas presentes no leito do implante, influenciando desta forma a reação biológica na interface osso-implante<sup>8</sup>. Está bem descrito na literatura que superfícies rugosas de implantes, em comparação com as superfícies maquinadas ou lisas, apresentam diferentes vantagens como redução no tempo de cicatrização antes do carregamento<sup>9-12</sup>.

Os implantes com superfícies SLA (jateadas, com grão grande e ataque ácido) têm provado produzir resultados previsíveis quando carregados 6-8 semanas após a instalação<sup>9,13-15</sup>. Mais recentemente, uma superfície SLA quimicamente modificada (superfície hidrofílica) foi introduzida<sup>16-8</sup>, e os resultados preliminares sugerem que os implantes com hidrofílicidade ou molhabilidade podem reduzir ainda mais o tempo de cura para 3-4 semanas, de acordo com experimentos realizados em minipigs<sup>16</sup>. O autor mergulhou os implantes em uma solução isotônica de NaCl após o banho ácido para evitar a contaminação dos implantes por partículas da atmosfera, criando assim a superfície de teste hidrofílica.

Atualmente, há uma grande preocupação pela superfície de implantes no sentido de proporcionar o estabelecimento da estabilidade secundária ou biológica em menor tempo<sup>5,17,18</sup>. A otimização do processo de osseointegração pode ser de grande relevância, especialmente em casos limítrofes como tecido ósseo de baixa densidade, enxertos prévios, utilização de implantes curtos e pacientes com comprometimentos sistêmicos que podem afetar o metabolismo ósseo pelo fato de diminuírem o tempo de espera da fase de deposição biológica durante o processo de osseointegração (estabilidade secundária)<sup>19</sup>. Outra alternativa referente a otimização do tempo de osseointegração seria a aplicação da carga imediata. Esta é mais relacionada a fatores como desenho o desenho do implante, osteotomia e qualidade do leito ósseo<sup>20</sup>. A técnica de carga imediata apresenta índices de sucesso similares a carga tardia, especialmente quando no tratamento de mandíbulas edêntulas<sup>21</sup>.

Este estudo tem como finalidade comparar o índice de sucesso e estabilidade secundária de implantes dentários com tratamentos de superfície diferentes (Duplo jateamento e ataque ácido x Superfície hidrofílica) submetidos à carga imediata em mandíbulas edêntulas, através da análise de frequência de ressonância e acompanhamento clínico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### **Seleção da Amostra**

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo COEP nº 102/2011, onze pacientes adultos, de ambos os gêneros, foram selecionados na triagem rotineira do ILAPEO

(Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico). Os pacientes foram orientados em relação à participação na pesquisa e quando de acordo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os critérios de inclusão foram: boa saúde geral, arcos totalmente desdentados sendo a parte anterior da mandíbula de boa espessura e distância mínima entre forames mentuais que permitiam a instalação de 5 implantes segundo a técnica cirúrgica que preconiza distância mínima entre implantes de 7 mm de centro a centro e distância da parede dos implantes mais mesial e mais distal à parte anterior dos forames de, pelo menos, 3,5mm. Foram excluídos do estudo pacientes diabéticos não compensados, imunodeprimidos, usuários de drogas bisfosfonados, irradiados nos últimos 5 anos e fumantes. Todos os pacientes foram submetidos à anamnese e exame clínico além dos exames de radiografia panorâmica, telerradiografia de perfil e tomografia computadorizada de feixe cônico.

### **Preparo protético prévio**

O preparo protético prévio foi executado, obtendo-se a reabilitação funcional e estética com montagem dos dentes em cera. Após a aprovação da montagem, a prótese total superior foi acrilizada e da montagem inferior, obteve-se uma guia multifuncional, de acordo com protocolo descrito por Borges et al., 2009.

### **Procedimentos cirúrgicos**

Os exames laboratoriais solicitados foram: hemograma completo, coagulograma, glicemia e creatinina. A medicação ministrada antes do procedimento cirúrgico foi:

Amoxicilina (Amoxil) 500mg (2 cápsulas iniciais) e Betametasona (Celestone) 4 mg (dose única 2 comprimidos de 2mg), 1 hora antes da cirurgia.

A assepsia facial e intrabucal foram realizadas com a utilização de clorexidina (Periotherapy, Bitufo, Itupeva, Brasil), seguidas por procedimento anestésico indicado (Mepivacaína 2% com vasoconstrictor adrenalina 1:100.000, DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Todos os 11 pacientes foram operados por um único cirurgião com experiência na técnica. Foram realizadas as osteotomias com objetivo de regularização do rebordo ósseo, quando necessário. Foram instalados 55 implantes, 5 em cada paciente, seguindo o protocolo descrito por Adell et al. 1981. Convém ressaltar que a instrumentação e a decisão sobre qual implante utilizar variaram conforme densidade óssea com objetivo de se conseguir estabilidade primária dos implantes.

Os minipilares utilizados foram selecionados segundo a altura gengival sendo a escolha ao nível gengival. Após o término do procedimento cirúrgico, foi realizada a sutura e prescrito o protocolo medicamentoso pós-cirúrgico utilizado no ILAPEO (Amoxiciclina 500mg: 1 comp de 8 em 8 horas durante 7 dias, Paracetamol 500mg comprimidos de 8 em 8 horas em caso de dor e bochechos com clorexidina Noplak 2 vezes ao dia 24 horas após a cirurgia por 7 dias).

Dois grupos foram criados quanto ao tratamento de superfície dos implantes utilizados: o grupo controle em que a superfície é duplamente tratada por duplo jateamento e banho ácido, conhecida como *Neoporos* (Neodent, Curitiba, Brasil) (G1), e o grupo teste, de implantes com superfície modificada, com característica hidrofílica, *Acqua* (Neodent) (G2) (Figura 2a e 2b).

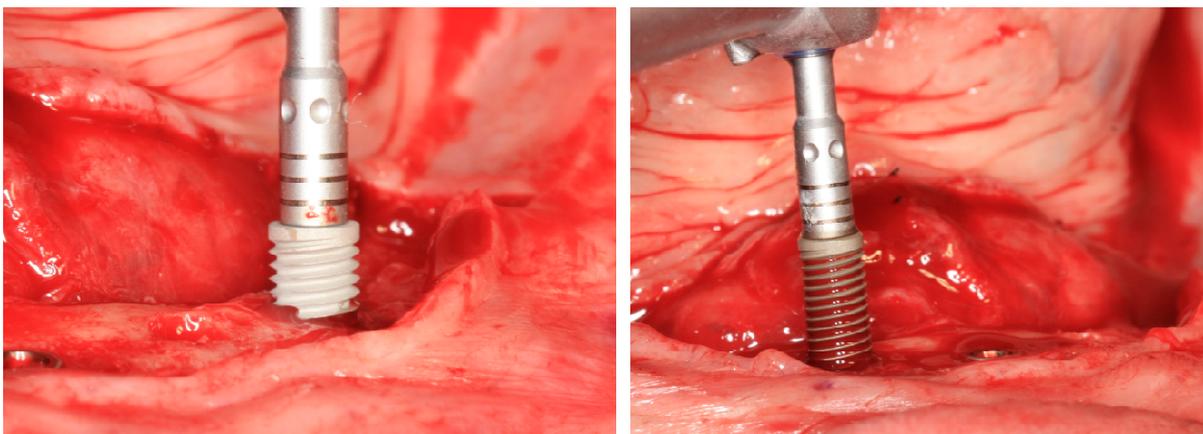


Figura 2 – Instalação dos implantes com motor cirúrgico em baixa rotação: a) implante do G1; b) implante do G2.

A escolha foi realizada aleatoriamente de forma que 27 implantes foram do grupo 1 e 28 do grupo 2, distribuídos intercaladamente de maneira que dois implantes de mesma superfície não fossem instalados contiguamente.

#### **Coleta de dados do índice de estabilidade no momento 0 (T0)**

Após a instalação dos implantes e dos minipilares protéticos, o *smartpeg* foi adaptado sobre o mini pilar (type 3) sendo depois o aparelho calibrado e levado próximo do *smartpeg*, sem tocá-lo.

Foram feitas 2 medidas para cada mini pilar, uma por vestibular e uma por proximal do implante, iniciando pelo primeiro implante (lado direito do paciente) e assim sucessivamente.

Os valores de ISQ acima de 60 são considerados de boa estabilidade segundo Sennerby & Meredith 2008. Foram realizadas as aferições de estabilidade dos 55 implantes de acordo com a padronização estabelecida de posição 1 a 5.

## **Procedimentos Protéticos**

Os procedimentos protéticos foram realizados segundo a técnica do guia multifuncional e cimentação passiva, descritos por Sanches et al., 2010.

## **Controle clínico**

Os pacientes foram orientados a buscar atendimento na primeira semana em caso de dor e/ou desconforto, caso contrário, foram instruídos a retornarem depois de 10 dias. Na sessão de retorno, as próteses foram removidas e higienizadas. Após irrigação da área cirúrgica, os pontos foram removidos, e com o aparelho Osstell (Mentor, Gotenberg, Suécia), foi realizada a aferição da estabilidade dos implantes por meio da análise de frequência de ressonância. Este momento foi nominado T10d. As próteses foram reinstaladas e os pacientes foram orientados em relação à higienização que deveriam proceder a partir de então.

Todos os pacientes compareceram nas sessões seguintes agendadas para a aferição da estabilidade dos implantes com o aparelho Osstell Mentor. Foram realizados os controles 30, 60 e 90 dias, 4 e 8 meses, após os procedimentos cirúrgicos. Nesses, as próteses foram novamente removidas e a estabilidade dos implantes aferidas. Foram tomados os mesmos cuidados em relação à limpeza da prótese e dos componentes. A sequência e os cuidados para as leituras foram os mesmos já mencionados nas leituras T0. Os tecidos em torno dos implantes foram também examinados em relação à presença de hiperemia, sangramento ao toque e supuração quando pressionados.

## Análise Estatística

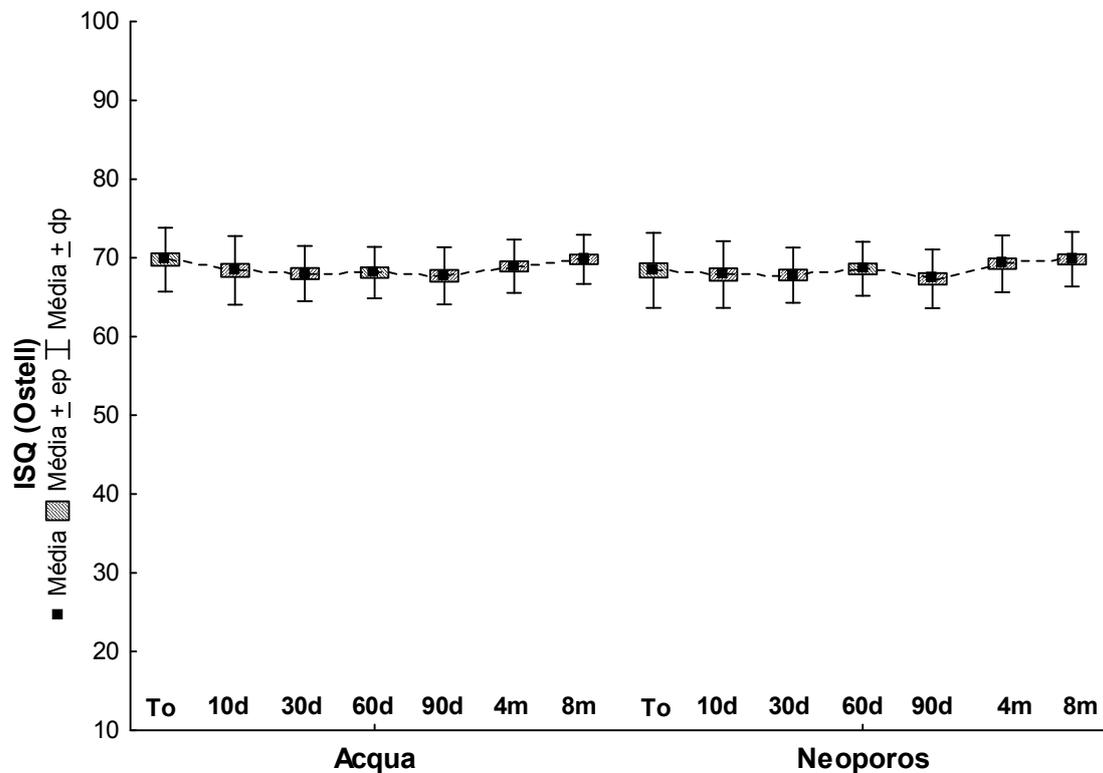
Os resultados obtidos foram descritos por médias, medianas, valores mínimos, valores máximos e desvios padrões. Em relação à variável ISQ (Osstell), os tipos de implantes foram comparados usando-se o teste t de Student para amostras pareadas. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilks. Valores de  $p < 0,05$  indicaram significância estatística. Os dados foram analisados com o programa computacional Statistica v.8.0.

## Resultados

Neste estudo foram incluídos 11 pacientes, de ambos os gêneros, média de idade de 58,3 anos, que receberam 5 implantes cada um, divididos em 2 grupos segundo o tipo de superfície, sendo que 28 implantes constituíram o G1 e 27 o G2. As análises apresentadas na tabela 1 foram realizadas considerando-se os dados de 11 pacientes.

Tabela 1 – Valores médios do ISQ para G1 e G2 nos tempos avaliados.

Variável	Implante	n	Média	Desvio padrão	Valor de p* (G1 x G2)
Osstell T0	G2	27	69,8	4,1	0,257
	G1	28	68,4	4,8	
Osstell T10d	G2	27	68,4	4,4	0,647
	G1	28	67,9	4,2	
Osstell T30d	G2	24	68,0	3,5	0,847
	G1	26	67,8	3,5	
Osstell T60d	G2	24	68,1	3,3	0,621
	G1	26	68,6	3,4	
Osstell T90d	G2	24	67,7	3,6	0,730
	G1	26	67,3	3,7	
Osstell T4	G2	27	68,9	3,4	0,733
	G1	28	69,3	3,6	
Osstell T8	G2	27	69,8	3,1	0,994
	G1	28	69,8	3,4	



## Discussão

O presente estudo foi desenvolvido para avaliar a estabilidade secundária de implantes com diferentes tratamentos de superfície, SLA, grupo controle (*Neoporos*, Neodent) e Superfície Hidrofílica, grupo teste (*Acqua*, Neodent), submetidos à carga imediata através da análise de frequência de ressonância. A estabilidade secundária diz respeito a capacidade de um implante em se manter estável após a regeneração e remodelação de tecido vivo periimplantar<sup>24</sup>. O estabelecimento desta depende de vários fatores tais como a estabilidade primária, a fisiologia local e o tipo de superfície.

A análise de frequência de ressonância (AFR) é um método de diagnóstico que mede a estabilidade do implante e vem sendo bastante utilizado para a aferição da

estabilidade primária e secundária de implantes dentários<sup>25-27</sup>. Um transdutor é parafusado sobre o implante ou sobre o componente protético. O aparelho Ostell™ une o transdutor, a análise computadorizada e a fonte de captação em uma só máquina, como o modelo proposto por Sennerby & Meredith, 1998. Estudos indicam que um coeficiente de estabilidade do implante (ISQ) maior que 60 caracteriza um implante com possibilidade de suporte de prótese imediata. Valores entre 40 e menor que 60 devem ser entendidos como recomendação de tempo de espera sem carga, enquanto que valores de ISQ menores que 40 indicariam um implante em potencial risco de falha<sup>28</sup>. Atualmente, há uma grande preocupação pela superfície de implantes no sentido de proporcionar o estabelecimento da estabilidade secundária ou biológica em menor tempo<sup>5,17,18</sup>. Apesar disso, a estabilidade mecânica inicial de um implante pode permitir a aplicação de carga no dia da cirurgia.

Lai et al. 2009 avaliaram histomorfometricamente a aposição óssea ao redor de implantes submersos SLA e modSLA (superfície quimicamente modificada), em mandíbula de cães em sítios com diferentes tamanhos de circunferências de gaps. Após 2 e 4 semanas, modSLA apresentou percentuais de contato osso-implante significativamente maior, enquanto que na semana 8 não foi encontrada nenhuma diferença significativa entre os dois tipos de implantes<sup>17</sup>.

Os achados deste estudo mostraram que a estabilidade secundária dos dois tipos de implantes seguiu um padrão similar de comportamento, não apresentando diferença estatisticamente significante em nenhum dos momentos de avaliação muito provavelmente pelo fato de os dois grupos terem sido tratados pela técnica da carga imediata. A maior diferença entre as médias do coeficiente de estabilidade (ISQ) entre os dois implantes aconteceram no momento T0 (ISQ G2≈ 68,6; ISQ G1≈ 69,6). Este fato pode ser explicado pelo protocolo cirúrgico adotado neste estudo, onde no momento T0, buscou-se uma estabilidade primária dos implantes no momento de instalação para aplicação da carga

imediate. Desta forma, como todos os implantes foram instalados com torque de inserção igual ou maior a 32 N.cm, o que foi avaliado neste momento foi apenas a estabilidade primária dos implantes, não havendo ainda qualquer processo biológico da osseointegração referente à influência da superfície acontecido até este ponto e qualquer diferença de coeficiente de estabilidade em T0 diz respeito à técnica cirúrgica, a bioengenharia dos implantes utilizados e a quantidade e qualidade óssea disponível na área receptora. Nos demais tempos as diferenças entre os coeficientes de estabilidade entre os dois implantes foram mínimos, variando entre 0,1 a 0,5 ISQ, comprovando a eficiência clínica do grupo Acqua, que resultou em índices de sucesso similar ao grupo controle, com iguais resultados clínicos.

Estudos histológicos demonstram a otimização no processo de osseointegração decorrente do aumento na molhabilidade de superfícies de titânio havendo maior deposição óssea na superfície de implantes com aumento na molhabilidade (primeiras 4 semanas) quando comparados aos implantes com superfície tratada somente pelo jateamento seguido por ataque ácido<sup>15,16,18</sup>. Schwarz et al. 2008 avaliaram imunohistoquimicamente a regeneração óssea em defeitos do tipo deiscência tanto em implantes modSLA submerso ou não-submerso quanto em implantes de titânio SLA em arcos superior e inferior de cães. Nas semanas 2, 4 e 8 de reparo ósseo os implantes modSLA exibiram médias maiores de contato osso-implante e regeneração das áreas de defeito ósseo do que os implantes convencionais SLA<sup>30</sup>.

Os achados destes estudos anteriores sugerem que o maior percentual de contato osso-implante comprovados histologicamente nos implantes de superfície hidrofílica poderiam influenciar na estabilidade secundária dos implantes, entretanto, o presente estudo mostrou que não houve diferença de estabilidade para os dois tipos de implantes. A correlação entre a estabilidade primária com os valores de contato entre osso e implante

(BIC) foi avaliada em cadáveres humanos. Inicialmente, os implantes foram instalados na mandíbula e maxila destes cadáveres, sendo que a estabilidade primária foi mensurada através de diferentes formas, entre elas a AFR. Em seguida, os implantes foram removidos e submetidos à análise histológica para a avaliação dos valores de BIC. Os resultados obtidos revelaram ausência de correlação entre o coeficiente de estabilidade e o contato osso-implante<sup>31</sup>. Da mesma forma, utilizando o modelo em cadáveres humanos, outros autores não encontraram correlação entre o coeficiente de estabilidade dos implantes e parâmetros histomorfométricos mensurados através de microtomografia<sup>32</sup>.

No presente relato, a falta de significância achada pode ser explicado pelo protocolo cirúrgico de carga imediata aplicado no estudo, onde a estabilidade primária do implante com alto percentual de contato osso-implante em áreas de boa densidade óssea parecem exercer papel fundamental no processo de osseointegração, de acordo com Romanos et al. 2002 e Kacert et al. 2010. Assim, a associação de implantes com uma macroestrutura que facilitem a estabilidade mecânica junto à implantes com característica hidrofílicas seriam duas características importantes em um sistema de implantes dentários.

Entretanto, resultados controversos são descritos por outros autores, os quais avaliaram a correlação entre o coeficiente de estabilidade e o contato osso-implante em modelos experimentais. Foram instalados 16 implantes na tíbia de 4 coelhos, sendo que o ISQ foi mensurada no momento da instalação dos implantes e após 4 semanas de acompanhamento. Em seguida, foi realizada análise histológica, visando mensurar os valores de BIC bem como o volume de tecido ósseo entre as espiras. Foi observada correlação significativa entre os valores de BIC e os dados obtidos por AFR, contudo não foi verificada correlação entre o volume de tecido ósseo entre as espiras com o coeficiente de estabilidade dos implantes<sup>35</sup>.

Mais estudos precisam ser desenvolvidos para comparação da estabilidade secundária de tipos diferentes de implantes quanto à superfície e resultados diferentes podem ser encontrados quando da sua aplicação em áreas de baixa densidade óssea, enxertos prévios, implantes curtos e pacientes com comprometimento sistêmico que podem afetar o metabolismo ósseo. Nestas situações uma superfície hidrofílica pode apresentar maior relevância e o aumento na expressão de fatores de crescimento e de proteínas relacionadas com a atividade osteogênica decorrentes do aumento da molhabilidade devem resultar em maior deposição óssea com otimização do processo de osseointegração e possivelmente maiores índices de coeficiente de estabilidade através da AFR<sup>19</sup>.

Os implantes *Acqua* se comportaram de forma muito semelhante aos de superfície *Neoporos*, então essa nova proposta de superfície manteve um nível de estabilidade (em 8 meses de estudo) considerado adequado clinicamente. A partir disso, estudos histológicos, histomorfométricos e imunohistoquímicos devem ser desenvolvidos para avaliar outros aspectos do comportamento tecidual ao redor destes implantes.

## **Conclusão**

Não houve diferença estatisticamente significativa na estabilidade secundária entre os dois tipos de implantes quanto ao tratamento de superfície avaliados através da Análise de Frequência de Ressonância.

O protocolo cirúrgico de carga imediata aplicado no estudo, onde a estabilidade primária do implante com alto percentual de contato osso-implante em áreas de boa densidade óssea parece exercer papel fundamental no processo de osseointegração.

Os implantes de superfície hidrofílica se comportaram clinicamente de forma muito semelhante aos de superfície de duplo jateamento e banho ácido, mantendo elevado índice

de sucesso em 8 meses de estudo. Outros estudos histológicos, histomorfométricos e imunohistoquímicos devem ser desenvolvidos para avaliar outros aspectos do comportamento tecidual ao redor destes implantes.

## Referências

1. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-172.
2. Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. *Prosthet Dent*. 1998;80:641.
3. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
4. Brånemark R, Brånemark PI, Rydevik B, Myers RR. Osseointegration in skeletal reconstruction and rehabilitation: a review. *J Rehabil Res Dev* 2001;38:175-81.
5. Wennerberg A, Albrektsson T. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20 Suppl 4:172-84.
6. Palmquist A, Omar OM, Esposito M, Lausmaa J, Thomsen P. Titanium oral implants: surface characteristics, interface biology and clinical outcome. *J R Soc Interface* 2010;7 Suppl 5:S515-27.
7. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater* 2007;23:844-54.
8. Zhao G, Schwartz Z, Wieland M, Rupp F, Geis-Gerstorfer J, Cochran DL, Boyan BD. High surface energy of SLActive implants enhances cell response to titanium substrate microstructure. *J Biomed Mater Res* 2005;74: 49–58.
9. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1991;25:889-902.
10. Cooper LF. A role for surface topography in creating and maintaining bone at titanium endosseous implants. *J Prosthet Dent* 2000;84: 522–534.

11. Trisi P, Lazzara R, Rebaudi A, Rao W, Testori T, Porter SS. Bone-implant contact on machined and dual acid-etched surfaces after 2 months of healing in the human maxilla. *J Periodontol* 2003;74:945-56.
12. Gupta A, Dhanraj M, Sivagami G. Status of surface treatment in endosseous implant: a literary overview. *Indian J Dent Res* 2010;21:433-8.
13. Rocuzzo M, Bunino M, Prioglio F, Bianchi, SD. Early loading of sandblasted and acidetched (SLA) implants: a prospective split-mouth comparative study. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:572–578.
14. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a histometric study in the canine mandible. *J Biomed Mater Res* 1998;40:1-11.
15. Bornstein MM, Lussi A, Schmid B, Belser UC, Buser D. Early loading of titanium implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface. 3-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18 659–666.
16. Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, Hoffmann B, Lussi A, Steinemann SG. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res* 2004;83:529-33.
17. Lai HC, Zhuang LF, Zhang ZY, Wieland M, Liu X. Bone apposition around two different sandblasted, large-grit and acid-etched implant surfaces at sites with coronal circumferential defects: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:247-253.
18. Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD. Early osseointegration to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in humans. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:349-356.
19. Mendonça G, Mendonça DB, Simões LG, Araújo AL, Leite ER, Duarte WR, Cooper LF, Aragão FJ. Nanostructured alumina-coated implant surface: effect on osteoblast-related gene expression and bone-to-implant contact in vivo. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:205-215.
20. Lachmann S, Laval JY, Axmann D, Weber H. Influence of implant geometry on primary insertion stability and simulated peri-implant bone loss: an in vitro study using resonance frequency analysis and damping capacity assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:347-355
21. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005;94:242-258.
22. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: Biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol* 2000 2008;47:51-66.

23. Borges AFS, Pereira LAVD, Thomé G, Melo ACM, Sartori IAM. Prostheses removal for suture removal after immediate load: success of implants. *Clin Implant Dent Rel Res* 2010;12:244-248.
24. Castellon P, Block MS, Smith MB, Finger IM. Immediate loading of the edentulous mandible: delivery of the final restoration or a provisional restoration – which method to use? *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:30-40.
25. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:144-153.
26. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:297-303.
27. Glauser R, Sennerby L, Meredith N, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, et al. Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. Successful vs. failing implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:428-434.
28. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:493-8.
29. Ohta K, Takechi M, Minami M, Shigeishi H, Hiraoka M, Nishimura M, Kamata N. Influence of factors related to implant stability detected by wireless resonance frequency analysis device. *J Oral Rehabil* 2010;37:131-137.
30. Schwarz F, Sager M, Ferrari D, Herten M, Wieland M, Becker J. Bone regeneration in dehiscence-type defects at non-submerged and submerged chemically modified (SLActives) and conventional SLA titanium implants: an immunohistochemical study in dogs. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 64–75
31. Nkenke E, Hahn M, Weinzierl K, Radespiel-Tröger M, Neukam FW, Engelke K. Implant stability and histomorphometry: a correlation study in human cadavers using stepped cylinder implants. *Clin Oral Implants Res* 2003 Oct;14:601-609.
32. Rozé J, Babu S, Saffarzadeh A, Gayet-Delacroix M, Hoornaert A, Layrolle P. Correlating implant stability to bone structure. *Clin Oral Implants Res* 2009 Oct;20(10):1140-1145.
33. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D. Histologic and Histomorphometric Evaluation of Peri-implant Bone Subjected to Immediate Loading: An Experimental Study with *Macaca Fascicularis*. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:44-51.
34. Kacer CM, Dyer JD, Kraut RA. Immediate loading of dental implants in the anterior and posterior mandible: A retrospective study of 120 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:2861-2867.

35. Park IP, Kim SK, Lee SJ, Lee JH. The relationship between initial implant stability quotient values and bone-to-implant contact ratio in the rabbit tibia. *J Adv Prosthodont* 2011 Jun;3:76-80.

### 7.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

##### **Título da pesquisa:**

**“AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SUCESSO E COMPORTAMENTO DOS TECIDOS PERIIMPLANTARES DE IMPLANTES CONE MORSE EQUICRESTAIS OU SUBCRESTAIS EM ARCOS INFERIORES”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo a participar da pesquisa **“AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE SUCESSO E COMPORTAMENTO DOS TECIDOS PERIIMPLANTARES DE IMPLANTES CONE MORSE EQUICRESTAIS OU SUBCRESTAIS EM ARCOS INFERIORES”**, realizada no ILAPEO, Curitiba. O objetivo da pesquisa é **avaliar ao longo do tempo como os implantes e as próteses se comportarão após a reabilitação oral.**

A sua participação é muito importante e ela se dará da seguinte forma: **primeiramente você receberá o tratamento que consistirá na instalação de implantes no maxilar inferior e uma prótese que será fixada por parafusos nos mesmos. Para o maxilar superior será feita nova prótese total removível (dentadura). Serão feitas medidas nos implantes com aparelhos específicos para avaliar a estabilidade dos mesmos e também radiografias e tomografias. Após o término do tratamento serão necessários retornos para os controles agendados. Nessas sessões haverá controle da higienização, da cicatrização e novas medidas nos implantes para verificar se tudo está correndo bem. Também serão realizadas radiografias de controle.**

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar da pesquisa, ou mesmo desistir de participar a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os benefícios esperados são **em relação à qualidade de saúde oral. No entanto o fato de receber o tratamento não está associado à concordância, ou não, em participar da pesquisa.**

**A área operada poderá apresentar inchaço e/ou dor caso não haja repouso, caso as medicações indicadas não sejam respeitadas, e os demais cuidados recomendados não sejam cumpridos. Pode também ocorrer rompimento dos pontos, o que poderá trazer sérias complicações se os cuidados recomendados em relação à alimentação não forem cumpridos. Pode ocorrer algum desconforto gástrico, devido ao uso do medicamento (antibiótico), o que pode ser controlado com protetores gástricos. Por outro lado, tudo isso que foi relatado refere-se ao procedimento, não havendo nenhum risco a mais para sua saúde associado à pesquisa. Por fim, caso haja perda da estabilidade de algum dos implantes instalados, um novo implante será instalado sem nenhum custo envolvido, e que eventuais reparos necessários na prótese provisória serão realizados sem custo.**

Informamos que o senhor não pagará, nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que caso ocorra perda total dos implantes ou algum fator que impeça a instalação da prótese fixa que propusemos, garantimos instalar uma nova prótese total do tipo removível, devolvendo assim a mesma condição de reabilitação da época do início do tratamento. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contactar **Rafael Amorim Cavalcanti de Siqueira, Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, Ana Cláudia M. Melo, Ivete Aparecida de Mattias Sartori, Paulo Gustavo Freitas dos Santos** respectivamente, ou nos endereços **Rua Jacarezinho 656, Mercês, Curitiba** ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, na Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748, CEP 84.030-900 Campus Universitário em Uvaranas. Praça Santos Andrade nº 1 – CEP 84.010-919 – Centro - PABX: 042 220-3000/220-3200 Fax: 042 220-3233 - Ponta Grossa – Paraná. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Curitiba, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.

**Pesquisador Responsável**

RG: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (nome por extenso do sujeito de **pesquisa**), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Obs: Caso o participante da pesquisa seja menor de idade, deve ser incluído o campo para assinatura do menor e do responsável.

## **8. Anexos**

### 8.1 Endereço eletrônico das normas das revistas

Normas da revista de publicação

Artigo 1 – Clinical Oral Implants Research:

<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28ISSN%2916000501/homepage/ForAuthors.html>

Artigo 2 – The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants:

[http://www.quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2\\_id=143](http://www.quintpub.com/journals/omi/abstract.php?iss2_id=143)

## 8.2 Carta de Aprovação do Comitê de Ética



PARECER N° 50/2012  
Protocolo: 16272/12

No dia 19 de Setembro de 2012, a Comissão de Ética em Pesquisa, **APROVOU** a alteração na Metodologia do estudo e também a inclusão de mais um objetivo específico no protocolo de pesquisa intitulado "Avaliação do índice de sucesso e comportamento dos tecidos perimplantares com Morse equicrestais ou subcrestais, em arcos inferiores" de responsabilidade da pesquisadora Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão.

Conforme Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a esta Comissão, relatórios sobre andamento da pesquisa, conforme modelo (<http://www.uepg.br/coep/>).

Data para entrega do relatório Final: Após o final da pesquisa.

Ponta Grossa, 19 de Setembro de 2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA  
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

  
Prof. Dr. Ulisses Coelho  
Coordenador