

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM PRÓTESE DENTÁRIA

BERNARDO ALIEVI CAMARGO

**PERDA ÓSSEA MARGINAL EM IMPLANTES  
DISTAIS EM PRÓTESES FIXAS  
IMPLANTOSSUPORTADAS:  
DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO PARA  
ESTUDO PROSPECTIVO RADIOGRÁFICO**

Prof. Dra. Rosemary S.A. Shinkai

Orientadora

Porto Alegre  
2014

**BERNARDO ALIEVI CAMARGO**

**PERDA ÓSSEA MARGINAL EM IMPLANTES DISTAIS EM PRÓTESES FIXAS  
IMPLANTOSSUPORTADAS: DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO PARA  
ESTUDO PROSPECTIVO RADIOGRÁFICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção de grau de mestre pelo Programa de Pós-  
Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária,  
Faculdade de Odontologia da PUCRS

Orientadora: Profa. Dra. Rosemary S.A. Shinkai

Porto Alegre  
2014

**BERNARDO ALIEVI CAMARGO**

**PERDA ÓSSEA MARGINAL EM IMPLANTES DISTAIS EM PRÓTESES FIXAS  
IMPLANTOSSUPORTADAS: DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO PARA  
ESTUDO PROSPECTIVO RADIOGRÁFICO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção de grau de mestre pelo Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia, área de  
concentração Prótese Dentária, Faculdade de  
Odontologia da PUCRS

**BANCA EXAMINADORA:**

Profa. Dra. Rosemary Sadami Arai Shinkai – PUCRS

Profa. Dra. Vivian Chiada Mainieri – UFRGS

Prof. Dr. Gustavo Frainer Barbosa - PUCRS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar saúde e proporcionar a oportunidade de continuar meus estudos.

Aos meus pais, mesmo que ausentes, colaboraram para que este momento pudesse acontecer.

À minha irmã Patrícia pela paciência, acolhimento e compreensão nos momentos difíceis.

À minha esposa Gabrielle pela paciência na presença, por compreender a ausência e privação de momentos e incentivo nos momentos mais difíceis.

À minha família e à família da minha esposa por todo o incentivo e carinho.

Aos meus afilhados João Pedro e Bianca, que são o que há de mais precioso e puro no mundo.

À professora co-orientadora Maria Ivete e ao coordenador de projeto e colega Ahmet, pelo auxílio, incentivo e conhecimentos proporcionados.

Aos colegas Luciano Petri e Luís Gustavo pela parceria e cooperação na realização do trabalho.

Aos professores e agora colegas Christian Schuh e Cristiano Magagnin pela amizade e conhecimentos proporcionados desde a especialização.

Aos professores de Prótese e Implantodontia da PUCRS Celso Lacroix, Clóvis Gallina, Caio Selaimen, Tomás Geremia e Eduardo Rolim Teixeira, pela receptividade e colaboração com o trabalho nas clínicas.

Aos demais professores do Mestrado, que com seus conhecimentos contribuíram para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Em especial à minha orientadora Rosemary Shinkai por todo conhecimento proporcionado, confiança, dedicação ao trabalho e entusiasmo para fazer com que crescêssemos tanto como pessoa, como profissional e pesquisador.

Aos pacientes da pesquisa que nos confiaram sua saúde e ficam felizes em colaborar com o trabalho de forma voluntária.

A CAPES pelo suporte financeiro através de concessão de bolsa de mestrado.

A todas as pessoas que, de uma forma ou outra, colaboraram para que este trabalho pudesse ser realizado.

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e, de repente, você estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

## RESUMO

Estudos biomecânicos anteriores mostram que há uma maior concentração de forças na região distal dos implantes adjacentes ao *cantilever* protético em Próteses Totais Fixas Implantossuportadas (PTFIs), o que leva à necessidade de avaliação óssea periimplantar nessa região com radiografias intra-orais. Os objetivos deste trabalho foram o desenvolvimento de uma metodologia específica para avaliar radiograficamente a perda óssea linear em implantes mais distais, adjacentes ao *cantilever* protético em PTFIs e investigar sua possível correlação com extensão de *cantilever* e inclinação méσιο-distal do implante. Foram acompanhados sete pacientes com 10 PTFIs (N=20 implantes) durante um ano, nas clínicas da Faculdade de Odontologia da PUCRS. A medição da extensão de *cantilever* protético na infraestrutura metálica foi realizada durante o tratamento. A inclinação méσιο-distal dos implantes foi adquirida através de Tomografia computadorizada Cone Beam (CBCT) considerando o plano oclusal como referência. Foram realizadas radiografias intra-orais digitais, utilizando posicionadores customizados, após a entrega da prótese (*baseline*) e no acompanhamento de um ano. Extensão de *cantilever*, inclinação dos implantes e perda óssea foram analisados de forma descritiva e inferencial; a correlação entre perda óssea, extensão de *cantilever* e inclinação do implante foi efetuada com coeficiente de correlação de Spearman ao nível de significância de 5%. Os valores médios e sua variabilidade foram: extensão de *cantilever*  $9,80 \pm 3,69$  mm, Inclinação Distal 2,50 (1,00; 10,50) graus, Inclinação Mesial -3,00 (-5,00; -1,00) graus e perda óssea M -0,08 (-0,28; 0,05) mm e perda óssea D -0,04 (-0,35; 0,09) mm. Não houve correlação estatística nem entre perda óssea marginal e extensão de *cantilever* protético nem entre perda óssea marginal inclinação dos implantes mais distais. Este trabalho demonstrou que a técnica de obtenção e análise das imagens radiográficas é confiável e reprodutível. Os achados de perda óssea em um ano estão de acordo com a literatura.

**Palavras chave:** perda óssea alveolar, radiografia dental, implantes dentários, próteses e implantes, prótese dentária fixada por implante.

## ABSTRACT

Previous biomechanical studies show a great stress concentration at the distal region of implants adjacent to the *cantilever* in fixed implant-supported complete dentures (FISCD). Thus, it is necessary to evaluate the marginal bone levels in this region by means of intraoral radiographs. The objectives of this study were: 1) to develop a specific methodological approach for the radiographic evaluation of marginal bone loss (MBL) around the most distal implants adjacent to prosthetic cantilever in FISCD, 2) to investigate possible correlation between MBL, cantilever extension and mesio-distal inclination of the distal implants. Seven patients with 10 FISCD (n=20 implants) were accompanied during one year at the clinics of Faculty of Dentistry of PUCRS. Measurements of the cantilever extension of the metallic infrastructures were carried out during the prosthetic rehabilitation. The mesio-distal inclinations of the implants relative to the occlusal plane were defined through the cone beam computer tomography (CBCT). Intra-oral digital radiographs were obtained by customized positioning devices following delivery of the prostheses (baseline) and one year after the delivery. Cantilever extension, inclination and MBL of the distal implants were analyzed descriptively and inferentially: the correlation between MBL, cantilever extension and inclination of the implants were evaluated by Spearman's correlation coefficient with significance level of 5%. The mean values and their variability were; cantilever extension  $9,80 \pm 3,69$  mm, distal inclination  $2,50$  ( $1,00$ ;  $10,50$ ) degrees, mesial inclination  $-3,00$  ( $-5,00$ ;  $-1,00$ ) degrees, mesial MBL  $-0,08$  ( $-0,28$ ;  $0,05$ ) mm and distal MBL  $-0,04$  ( $-0,35$ ;  $0,09$ ) mm. No statistical correlation was detected neither between MBL and cantilever extension nor between MBL and inclination of the distal implants. The proposed radiographic and methodological technique used in this study was reliable and reproducible. The findings of MBL after 1 year of follow-up were in accordance with the literature.

**Keywords:** marginal bone loss, dental radiography, dental implants, prostheses and implants, implant-supported fixed prostheses.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Esquema de delineamento do estudo. .....	19
<b>FIGURA 2:</b> Medição da extensão do cantilever distal com paquímetro digital. .....	23
<b>FIGURA 3:</b> Anel localizador, haste metálica e bloco de mordida (Rinn Dentsply, York, PA, USA) .....	24
<b>FIGURA 4:</b> Bloco de mordida posterior e receptor de imagem unidos (A). Conjunto bloco de mordida e receptor de imagem provados em boca (B). Silicone de condensação proporcionada (C). Silicone de condensação manipulada (D). Silicone de condensação colocada sobre o bloco de mordida (E). Registro das edentações no silicone (F). Remoção para recorte de excessos (G). Posicionador customizado preparado e posicionado com aparelho de raio X calibrado para o exame(H). .....	25
<b>FIGURA 5:</b> Aparelho de raio X SOMMO (Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil). .....	26
<b>FIGURA 6:</b> Sistema digital Digora Optime (Soredex, Tuusula, Finlândia). .....	27
<b>FIGURA 7:</b> Layout do Software ImageJ na borda superior (A), mensuração da angulação da imagem com a ferramenta <i>Angle Tool</i> (B), Mensuração da inclinação da imagem para correção com a ferramenta <i>Rotate</i> (C). .....	28
<b>FIGURA 8:</b> Uso da ferramenta <i>Set Scale</i> no software ImageJ para calibração da medida da plataforma do implante .....	29

**FIGURA 9:** Utilização da ferramenta *Straight* no software ImageJ para realizar as medidas de altura óssea

.....30

**FIGURA 10:** Utilização da ferramenta *Measure* para determinar a altura óssea marginal.

.....30

**FIGURA 11:** Medição da altura óssea marginal no implante mais distal, nas faces mesial e distal no baseline e mesma medição da altura óssea após um ano com subtração de valores para perda óssea total ( baseline – 1 ano = perda óssea)

.....31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise descritiva das medidas.....	33
Tabela 2. Coeficiente de correlação de Spearman.....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PTFI	Prótese Total Fixa Implantossuportada
N.cm	Newtons por centímetro
mm	Milímetros
s	Segundos
Kvp	Kilovoltagem
mA	Miliampére
cm	Centímetros
ROI	Region of interest
CBCT	Tomografia Computadorizada Cone Beam

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2.PROPOSIÇÃO.....	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Delineamento do estudo.....	19
3.2. Seleção da amostra.....	20
3.3 .Protocolo Cirúrgico/ protético.....	21
3.4. Medição do <i>Cantilever</i> e Inclinação dos Implantes.....	22
3.5. Radiografias.....	23
3.5.1 Radiografias Periapicais.....	23
a) Individualização do posicionador.....	24
b) Aquisição das Imagens.....	26
c) Processamento das imagens.....	26
d) Análise da Imagens.....	27
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
5. RESULTADOS.....	33
6. DISCUSSÃO.....	34
7.CONCLUSÃO.....	42
7. REFERÊNCIAS.....	43
8. ANEXO A.....	50
9.ANEXO B.....	51

## 1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de arcos edêntulos com implantes osseointegrados na região posterior frequentemente é complicada, devido à reabsorção óssea e a presença de estruturas anatômicas como o canal mandibular e o seio maxilar (Begg et al. 2009).

O padrão ouro de reabilitação para pacientes totalmente edêntulos foi originalmente estabelecido por Branemark et al. (1995) num estudo que avaliou durante 10 anos 156 pacientes operados por apenas 1 cirurgião, onde eram colocados de 4 a 6 implantes em maxilas e mandíbulas edêntulas e confeccionadas próteses totais fixas implantossuportadas, obtendo melhores resultados em mandíbulas, com taxas de sobrevivência em torno dos 90%. Outro estudo realizado por Henry et al. (1995) acompanhando por 10 anos a reabilitação de mandíbulas edêntulas em 83 implantes, constatou que todos estavam clínica e radiograficamente estáveis após o período do acompanhamento. Outra opção de tratamento para arcos totalmente edêntulos e que apresentam resultados satisfatórios são as próteses tipo *overdentures*. No estudo de Behneke et al. (2002), onde foram acompanhados 100 pacientes reabilitados em mandíbulas edêntulas com *overdentures*, durante 5 anos e 340 implantes colocados, apenas 4 implantes foram perdidos no período, obtendo taxa cumulativa de sobrevivência de 98,8%. Entretanto, segundo Misch (2006) esse tipo de prótese apresenta uma série de desvantagens biomecânicas como: o fator psicológico pelo fato da prótese não ser fixa, apresentar maior manutenção em longo prazo, movimentação durante a mastigação e impacção alimentar e ainda uma perda óssea contínua do rebordo ao longo do tempo pela necessidade de apoio mucoso.

Para contornar as dificuldades anatômicas e de limitação de tecido ósseo disponível para a colocação de implantes, algumas opções de tratamento foram sugeridas ao longo do tempo, tais como uso de implantes curtos, utilização de enxertos autógenos e alógenos ou ainda o uso de *cantilevers* protéticos. Devido a imprevisibilidade de prognóstico em longo prazo dos tratamentos acima mencionados, foi proposta a utilização de implantes inclinados, por permitirem a colocação de implantes mais longos e com maior estabilidade primária, melhor distribuição de cargas, reduzida extensão de *cantilevers*, evitar ou diminuir a ocorrência de cirurgias adicionais para enxertia e aumentar a área poligonal de suporte protético (Krekmanov et al. 2000, Maló et al. 2003, Maló et al. 2005,

Koutouzis & Wennstrom 2007, Menini et al. 2012, Monje et al. 2012). Com a técnica de inclinação dos implantes mais distais, desenvolvida e utilizada tanto em maxilas quanto em mandíbulas, a plataforma protética desses implantes assume uma posição mais distalizada, obtendo-se um inerente aumento do segmento protético entre o implante mais distal e o imediatamente anterior, reduzindo a extensão do *cantilever* protético (Geremia et al. 2009, Naconecy et al. 2010). Além disso, extensões de *cantilevers* maiores que 15 milímetros têm frequentemente sido associados com um percentual maior de falhas nas próteses fixas implantossuportadas (Capelli et al. 2007, Francetti et al. 2012).

Em 2003, Maló et al. publicaram um estudo retrospectivo para demonstrar o conceito de protocolo *All-on-Four* padronizado para mandíbulas, o qual preconiza a colocação de quatro implantes para reabilitação de arcos totalmente edêntulos, sendo os implantes mais distais angulados em torno de 30 graus e os implantes mesiais paralelos entre si, com objetivo de facilitar os procedimentos cirúrgicos e protéticos e melhorar o suporte biomecânico. Nesse estudo, foram acompanhados 44 pacientes e 176 implantes com carga imediata durante 4 anos, com apenas 4 implantes perdidos e taxa cumulativa de sobrevivência de 96,7% e 100% de taxa de sobrevivência das próteses instaladas. Mais tarde, em 2005, os mesmos autores descreveram a técnica para maxilas edêntulas com um período de acompanhamento menor, porém com taxas cumulativas de sucesso de 97,6% e apenas 3 implantes perdidos, colaborando com os resultados de facilidade e previsibilidade da técnica a curto e médio prazos.

As mudanças no nível da crista óssea observadas em implantes expostos ao meio bucal têm se tornado um tópico de interesse crescente em estudos na implantodontia (Dursun et al. 2012). Radiografias intra-buciais são rotineiramente utilizadas para esse propósito e consideradas um exame prático, confiável e não invasivo (Kavadella et al. 2006). Elas são utilizadas clinicamente, não apenas para avaliação pré-operatória, mas para mensurar os níveis ósseos após a instalação dos implantes e acompanhamento clínico, o que requer um método acurado, onde as medidas obtidas devem ser similares quando repetidas pelo mesmo ou outro examinador (Sakka et al. 2005). A média de perda óssea relatada na literatura, relacionada aos implantes, após um ano de sua inserção, que corresponde a algo em torno de 1.5 mm (Adell et al. 1981) no sentido corono apical em implantes de plataforma tipo hexágono externo, é um reflexo principalmente do período de

cicatrização e reorganização do tecido ósseo lamelar, seguido do trauma cirúrgico ao osso e periósteo, inerente à técnica cirúrgica de colocação do implante e conexão do *abutment* (Henry et al. 1995). Isto ocorre de 12 a 18 meses após a inserção da prótese e seguinte a isso, foi encontrado um decréscimo da altura óssea marginal numa taxa de 0,1 a 0,2 mm anualmente.

Jemt & Johansson (2006) publicaram um estudo clínico de acompanhamento de 76 pacientes durante 15 anos para avaliar o tratamento de maxilas edêntulas com próteses totais fixas, e acompanharam a perda óssea dos implantes nesse período. A média relatada foi de 0.4 mm após 1 ano e de 0.5 mm após 5 anos de avaliação, com apenas 1,3% dos implantes apresentando mais de 3 mm de perda óssea após 15 anos em função. Outro estudo semelhante realizado por Astrand et al. (2008), onde foram acompanhados 76 pacientes com mandíbulas e maxilas edêntulas por 20 anos, totalizando 450 implantes acompanhados, encontrou média de perda óssea periimplantar de 1 mm para o primeiro ano, e de 0,5% para os anos seguintes, com resultados comparáveis à perda fisiológica da dentição natural descritos por Paulander et al. (2004). Para Abreu et al. (2007) há maior profundidade de sondagem e sangramento à sondagem em implantes se comparados à dentição natural, com os parâmetros de perda tecidual sugerindo maior perda em implantes devido à remodelação tecidual.

Em estudos onde há comparação da perda óssea entre implantes paralelos e implantes inclinados em próteses totais fixas, não houve consenso em afirmar se há ou não uma maior perda óssea relacionada à inclinação do implante, mesmo que estudos laboratoriais mostrem uma tendência de estresse acentuado ao redor de implantes colocados não axialmente (Lan et al. (2010). Em revisão sistemática com meta-análise, publicada por Monje et al. (2012), com objetivo de comparar a perda óssea entre implantes paralelos e não paralelos, foram compilados 8 artigos que abordavam o assunto em próteses totais e parciais fixas, onde não houve diferença estatisticamente significativa de perda óssea marginal entre os dois grupos pesquisados, mesmo que os implantes inclinados tenham mostrado uma tendência maior de perda óssea a médio prazo. Outra revisão sistemática publicada no mesmo ano por Menini et al. (2012) avaliou o prognóstico de carga imediata em próteses totais fixas suportadas por implantes paralelos e inclinados na maxila, com pelo menos 1 ano em função. Foram selecionados 11 artigos com 1623 implantes colocados, sendo que destes, 6 relataram sobre perda óssea marginal, não inferindo

diferenças significativas entre os dois grupos e dando ênfase na previsibilidade de utilização dos implantes inclinados distais, como alternativa reabilitadora para pacientes edêntulos.

A maior parte dos estudos publicados, que avaliaram implantes inclinados em relação ao *cantilever* em próteses totais fixas, são estudos *in vitro*, baseados em modelos de bioengenharia, como a extensometria, a análise fotoelástica e a análise de elementos finitos. Estes estudos têm apontado para uma redução do estresse biomecânico e melhora do suporte protético, com a utilização de implantes inclinados e redução da extensão do *cantilever* protético. Zampelis et al. (2007), em um estudo publicado utilizando elementos finitos, avaliou se a extensão de *cantilever* e inclinação de implantes espiantados afetaria a distribuição do estresse cervical, concluindo que o uso de *cantilever* causou um maior estresse periimplantar na região adjacente ao *cantilever* protético. Outro estudo de Fazi et al. (2011) com elementos finitos, comparou diferentes configurações de implantes intraforaminais em mandíbulas edêntulas e concluiu que quanto menor o número de implantes, maior o estresse cervical, destacando, assim, que em modelos simulados com 4 implantes, sendo os mais distais inclinados de 17 a 34 graus, houve uma redução no estresse periimplantar, possivelmente pela redução da extensão do *cantilever* protético. Esses e outros estudos (Bellini et al. 2009, Geremia et al. 2009, Naconecy et al. 2010, Kim et al. 2011) têm sido fundamentais no intuito de fornecer evidências científicas para o entendimento e estabelecimento dos padrões de distribuição das forças oclusais e tensões geradas durante a aplicação de cargas em próteses totais fixas implantossuportadas. Porém, acredita-se que somente através de estudos com acompanhamento clínico *in vivo* será possível mensurar e avaliar a previsibilidade do tratamento em arcos edêntulos, bem como as tensões geradas nos tecidos e sua possível relação com a perda óssea marginal e conseqüentemente suporte ósseo, induzida por sobrecarga protética e extensão de *cantilever*, bem como ajudar a elucidar a questão da utilização de implantes inclinados distalmente para PTFIs.

## 2. PROPOSIÇÃO

### 2.1 OBJETIVOS:

#### 2.1.1 OBJETIVO GERAL:

Desenvolver uma metodologia para avaliar radiograficamente a perda óssea em implantes distais e casos de Prótese Total Fixa Implantossuportada (PTFI) e testar sua possível correlação com extensão de *cantilever* protético e angulação distal implantar.

#### 2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

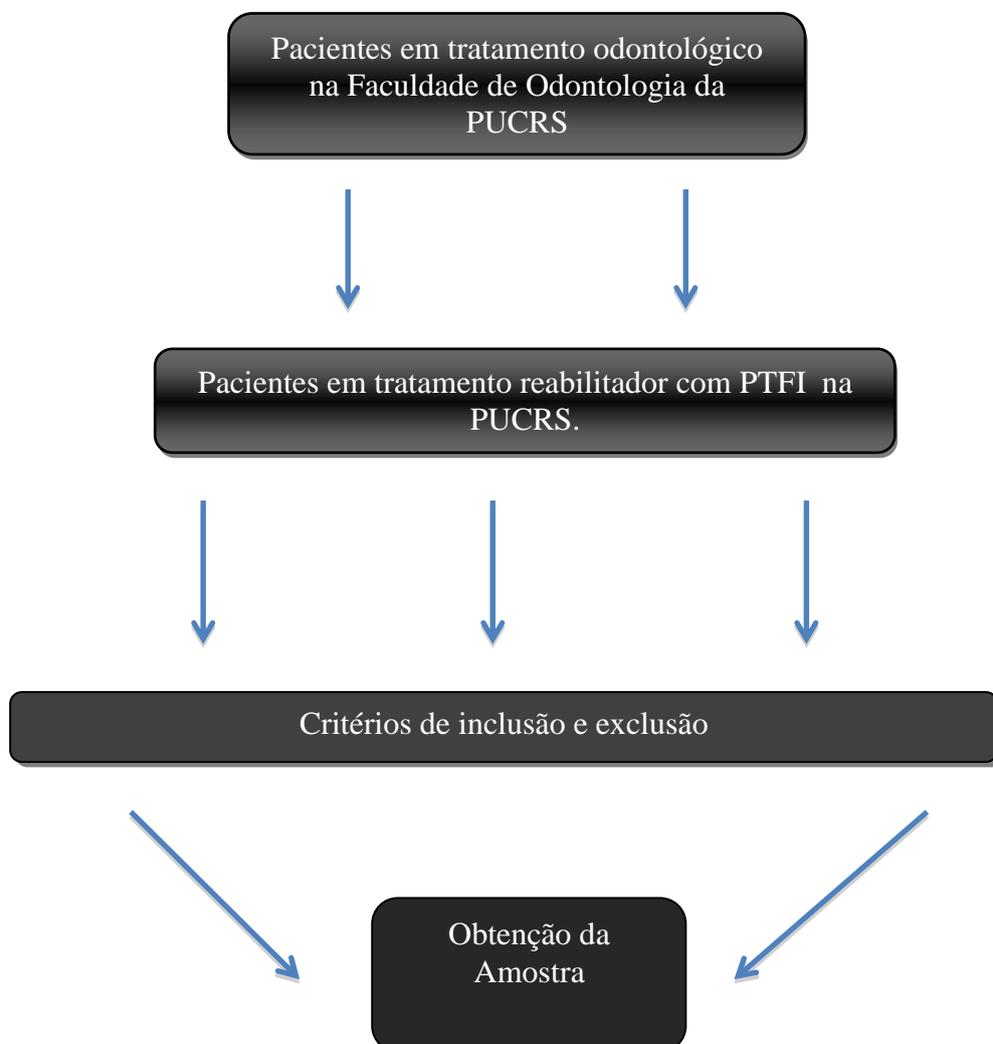
- Medir por meio de radiografias periapicais a perda óssea linear cervical periimplantar adjacente ao *cantilever* protético, após um ano da instalação da prótese total fixa.
- Testar a influência da extensão do *cantilever* na perda óssea nos implantes mais distais.
- Testar a influência da inclinação méso-distal do implante mais distal sobre a perda óssea periimplantar, referente a esse implante.

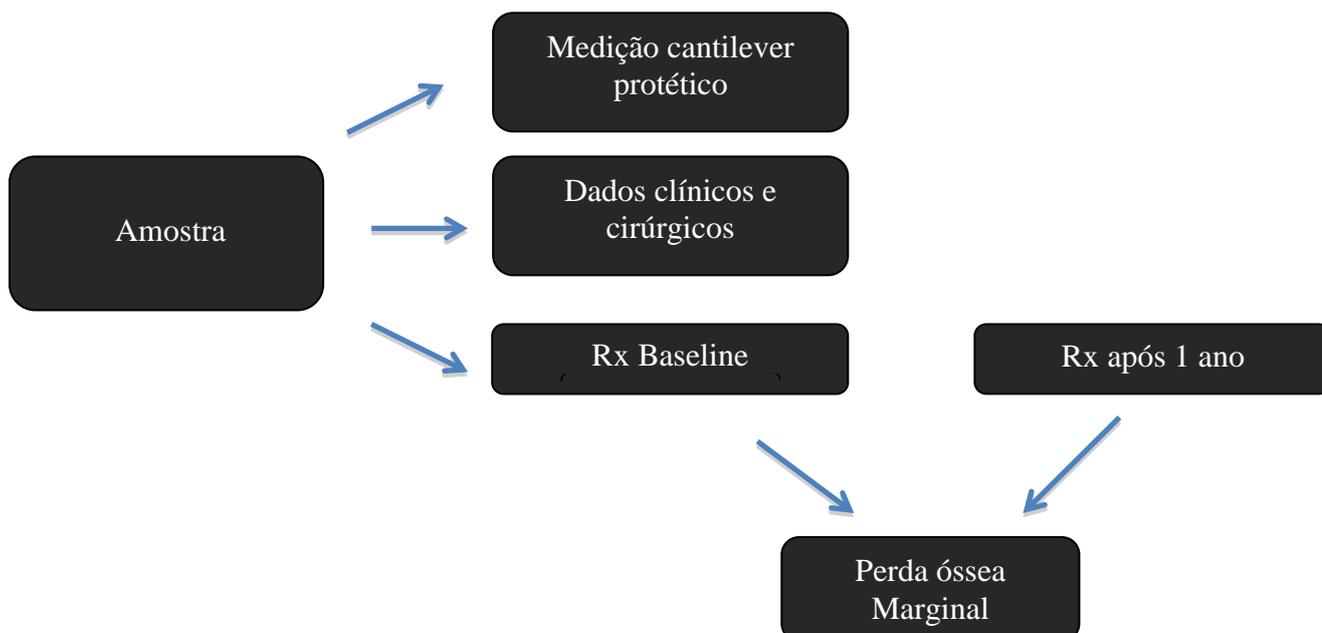
### 3. METODOLOGIA

Este estudo é uma extensão do projeto: “INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DE REVESTIMENTO ESTÉTICO E DA FORÇA DE MORDIDA NA FALHA DE PRÓTESES TOTAIS FIXAS IMPLANTOSSUPORTADAS”, aprovado pelo CEP-PUCRS (Of. CEP 1296/08) e registrado no SISNEP (CAAE - 0348.0.002.000-08).

#### 3.1. Delineamento do estudo:

Este estudo se caracteriza como um estudo prospectivo observacional, delineado conforme o esquema a seguir:





**FIGURA 1.** Esquema de delineamento do estudo

### 3.2 Seleção da amostra:

Foi obtida por conveniência uma amostra de 7 pacientes (5 mulheres; 2 homens, com idade variando de 49 a 63 anos) que necessitavam de tratamento reabilitador com PTFI, tanto em maxilas quanto em mandíbulas edêntulas, na Faculdade de Odontologia da PUCRS, (Clínicas de Especialização em Implantodontia, especialização em Prótese Dentária e nas disciplinas de Prótese Fixa da graduação Próteses V e VI). Foi efetuado acompanhamento radiográfico de 10 próteses (N=20 implantes distais), entre setembro de 2012 a janeiro de 2014. Os pacientes foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade:

1) Critérios de inclusão: Pacientes em tratamento protético para reabilitação de maxila e/ou mandíbula edêntulas com PTFI com infraestrutura metálica, cobertura de resina acrílica e dentes artificiais de resina;

2) Critérios de exclusão: Carga imediata, osso tipo IV, uso de biomateriais, problemas anteriores de falha na osseointegração na região de interesse, tabagismo (acima de 10 cigarros por dia), diabetes tipo 2 sem controle, problemas transoperatórios, próteses cimentadas.

Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar voluntariamente da pesquisa.

### 3.3. Protocolo Cirúrgico-protético:

Todos os implantes foram colocados nas clínicas de especialização em implantodontia ou cirurgia buco-maxilo facial da PUCRS. Os pacientes foram avaliados com exames radiográficos e tomográficos pré-operatórios além de confecção e prova dos guias cirúrgico/protéticos. Os procedimentos cirúrgicos foram iniciados com antissepsia da região perioral com clorexidina a 2% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) e bochecho intraoral com clorexidina 0,12% (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) e colocação de barreiras esterilizadas no equipo e no paciente. Em seguida, realizou-se anestesia infiltrativa de Articaina 4% com epinefrina 1:100.000 (DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) através da técnica paraperiosteal na região a ser operada, incisão com lâmina bisturi número 15 (Solidor, Barueri, SP, Brasil), descolamento e rebatimento do retalho mucoperiosteal e sequência de fresagem óssea, conforme orientação dos fabricantes, para cada marca comercial de implantes utilizados, sendo esta escolha realizada durante o planejamento cirúrgico, sem que houvesse qualquer tipo de vínculo entre empresas, operadores e pesquisadores. Foram colocados de 6 a 8 implantes para maxilas e 4 a 5 implantes para mandíbulas edêntulas, dependendo do planejamento prévio e disponibilidade óssea de cada paciente.

Depois dos implantes, colocaram-se as tampas de proteção e foram suturados os retalhos com fio de sutura mononylon (Ethicon 4-0, Johnson & Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil). Dados trans e pós-operatórios foram anotados nos prontuários dos pacientes, bem como a previsão para o segundo estágio cirúrgico, o qual variou entre quatro a seis meses, de acordo com o procedimento cirúrgico realizado e local operado.

Após o período de osseointegração, em nova cirurgia, foram colocados os cicatrizadores, de acordo com a espessura da mucosa, e aguardado um período de 15 a 30 dias de cicatrização, conseqüentemente, foram selecionados e instalados os pilares cônicos, com torque de inserção em N.cm(Newton/centímetros), conforme as especificações determinadas pelos fabricantes e iniciados os procedimentos protéticos.

Na confecção das próteses, conforme o planejamento, poderiam ser utilizadas próteses provisórias se o caso permitisse e o paciente aceitasse arcar com os custos dessa prótese.

Nos trabalhos definitivos, as moldagens dos pilares foram realizadas pela técnica de moldeira aberta, com transferentes selecionados de acordo com o implante de cada fabricante. Após serem instalados sobre os pilares cônicos, os transferentes eram unidos entre si com resina acrílica autopolimerizável (Pattern Resin LS; GC America Inc., Alsip, IL, EUA), e a moldagem foi realizada com silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, Saint Paul, MN, EUA) ou poliéter (Impregum Soft, 3M ESPE, Saint Paul, MN, EUA.). Os moldes obtidos eram vazados com gesso pedra especial tipo IV (Durone, Dentsply, York, PA, USA), para obtenção de modelos de alta precisão.

Após a obtenção da dimensão vertical de oclusão nos rodetes de cera, determinação de linhas e planos oclusais de cada arcada, os modelos eram transferidos para o articulador semi ajustável, com o auxílio de arco-facial. Em seguida eram montados os dentes artificiais, sendo estes escolhidos individualmente, com tamanho, cor e forma de acordo com cada caso e análise morfológica dos pacientes. As barras metálicas eram confeccionadas e provadas nos implantes, para que se verificasse sua passividade de assentamento. Finalmente, os dentes eram remontados sobre essa barra, para nova prova estética e funcional, com as próteses acrilizadas e entregues na consulta subsequente. Os torques dos parafusos protéticos eram feitos de acordo com as normas dos fabricantes e após os ajustes finais os acessos aos parafusos protéticos eram recobertos com fita e selados provisoriamente com resina temporária.

#### 3.4. Medição do *Cantilever* e da Inclinação dos Implantes:

A extensão do *cantilever* protético distal, adjacente aos implantes mais distais, foi medida nos modelos de trabalho gerados durante o tratamento reabilitador. Essa medida foi obtida em milímetros, com um paquímetro digital (Mitutoyo, São Carlos, SP, Brasil). Utilizou-se como referência de medição a porção mais distal do *abutment* conectado ao implante mais distal, até a parte final da infraestrutura metálica, tanto no lado direito quanto no lado esquerdo da infraestrutura metálica. A medição foi efetuada na sessão de prova da infraestrutura metálica, depois de constatada sua adaptação nos implantes do paciente.



**FIGURA 2:** Medição da extensão do cantilever distal com paquímetro digital

Para a obtenção dos valores da inclinação axial dos implantes distais adjacentes ao *cantilever* protético, foram utilizados os dados do trabalho realizado em paralelo por Luís G. Drummond, que utilizou a mesma amostra, dentro do mesmo projeto de pesquisa guarda-chuva.

### 3.5. Radiografias:

#### 3.5.1 Radiografias Periapicais:

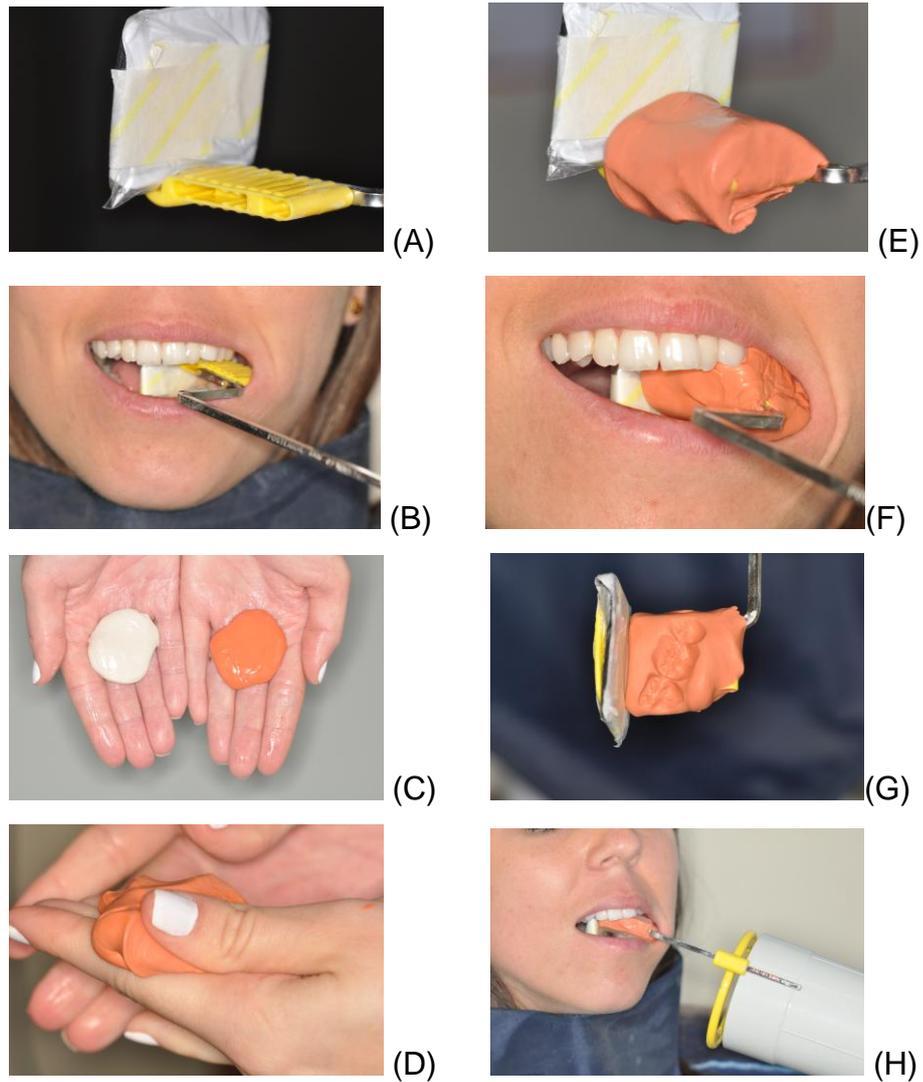
##### a) Individualização do posicionador:

Foram realizados exames radiográficos periapicais, após a instalação da prótese (*baseline*) e no acompanhamento após um ano da instalação das mesmas. As radiografias periapicais foram obtidas pela técnica do paralelismo com a utilização de um suporte porta filmes especial para esta técnica (Rinn XCP, Dentsply, York, PA, USA) (Figura 2).



**FIGURA 3:** Anel localizador, haste metálica e bloco de mordida (Rinn Dentsply, York, PA, USA)

Estes suportes possuem um dispositivo para o ajuste do receptor de imagens, que resultam na melhora do paralelismo entre a área a ser radiografada e o receptor. Optou-se pela individualização do suporte para cada região a ser radiografada, aumentando assim, o grau de precisão do exame. Para a individualização, primeiramente, selecionou-se o bloco de mordida apropriado para a região posterior, onde foram criadas retenções, para melhorar a fixação do material de individualização, adaptou-se o receptor de imagem (placa de fósforo) do sistema digital e a haste metálica. Em seguida, o conjunto foi provado na boca do paciente registrando a mordida. Posteriormente, preparou-se meia porção da pasta densa de silicone de adição (Express XT, 3M ESPE, Saint Paul, MN, USA), a qual foi adaptada no bloco de mordida de modo a penetrar nas retenções criadas, englobar a haste metálica e a região de interesse do exame radiográfico, com o paciente novamente ocluindo, até a presa final do material. Removido o conjunto da boca, foram cortados os excessos mais grosseiros com lâmina de bisturi, todavia, sem comprometer a resistência ou endentações às quais determinariam o posicionamento ideal da peça. Em seguida, foi colocado o anel localizador, que possibilita a determinação dos ângulos verticais e horizontais e a localização do ponto de incidência do raio central para a realização da exposição radiográfica e o receptor (Freitas et al. 2004). Após a individualização, todos os posicionadores foram separados paciente por paciente, desinfetados com álcool 70% durante 1 minuto e acondicionados individualmente em ambiente livre de umidade e calor, para nova tomada após 1 ano.



**FIGURA 4:** Bloco de mordida posterior e receptor de imagem unidos (A). Conjunto bloco de mordida e receptor de imagem provados em boca (B). Silicone de condensação proporcionada (C). Silicone de condensação manipulada (D). Silicone de condensação colocada sobre o bloco de mordida (E). Registro das endentações no silicone (F). Remoção para recorte de excessos (G). Posicionador customizado preparado e posicionado com aparelho de raio X calibrado para o exame(H).

## b) Aquisição das Imagens:

Para maxilas edêntulas foi utilizado um tempo de exposição de 0,63s (segundos) e para mandíbulas, o tempo foi de 0,56s, levando em consideração fatores elétricos do aparelho de raios X, a área a ser radiografada e o receptor de imagem utilizado. Para a proteção dos pacientes à radiação ionizante, foram utilizados avental e protetor de tireoide plumbíferos.

Para aquisição das imagens intrabucais, utilizou-se o aparelho de raios X SOMMO (Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil), com fatores elétricos de exposição de 70 kVp, 7 mA e filtração total em alumínio de 3,22 mm. Para a realização da técnica do paralelismo, utilizou-se prolongador do cilindro localizador, com o cilindro posicionado paralelo ao anel localizador, respeitando a distância de 40 cm entre o foco-receptor. Como receptores de imagem foram usadas placas de fósforo fotossensíveis (tamanho n°2) do sistema digital Digora (Optime, Soredex, Tuusula, Finlândia).



**FIGURA 5:** Aparelho de raios X SOMMO (Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

## c) Processamento das imagens:

O processamento e a leitura das imagens radiográficas foram realizados no Sistema Digital Digora (Optime, Soredex, Tuusula, Finlândia) por meio de placas de fósforo e um escâner a laser próprio do sistema, utilizando o software Scanora 5.1.



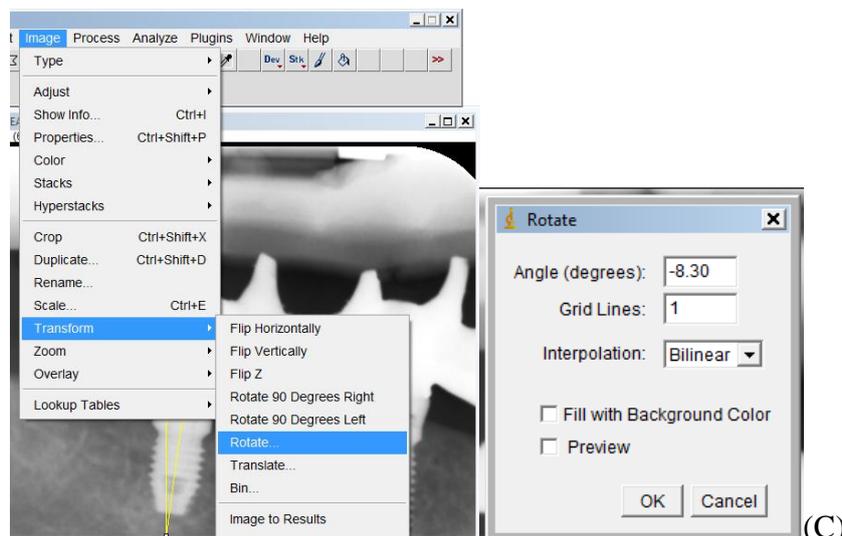
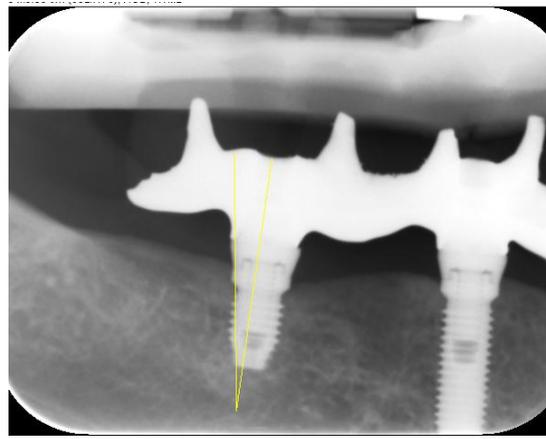
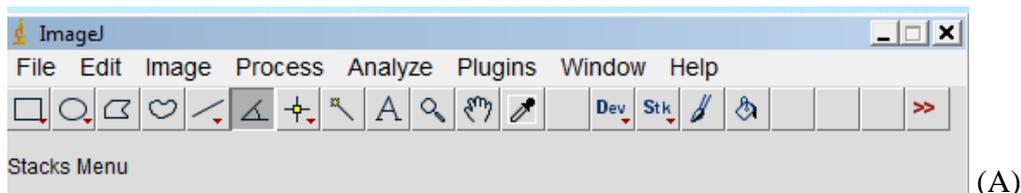
**FIGURA 6:** Sistema digital Digora Optime (Soredex, Tuusula, Finlândia)

d) Análise das imagens:

As radiografias intrabucais foram analisadas por 2 (dois) especialistas na área, buscando um consenso em cada medição, realizadas em ambiente com iluminação controlada, por intermédio de um monitor HP *All-in-One Omni 200 PC* (Hewlett-Packard, Palo Alto, CA, USA) com resolução de visualização de 1920 X 1080 pixels, com 21,5 polegadas e aumento das imagens em 300%, com características físicas de acordo com as necessidades de visualização.

Nos processos de análise e mensuração, utilizaram-se recursos de processamento de imagem digital, para facilitar a visualização das estruturas anatômicas e de interesse nas medidas. O programa utilizado para processamento e análise de imagens foi o software livre *ImageJ* <http://www.rsweb.nih.gov> (Freeware), desenvolvido por Wayne Rasband, no *National Institute of Mental Health – USA*, o qual utiliza a linguagem de programação Java. As mensurações e processamentos nas imagens foram realizados no plano de visualização linear, de acordo com as características das imagens geradas.

Para mensuração da perda óssea linear periimplantar, foi realizada a comparação entre as imagens radiográficas iniciais (*baseline*), e finais (após 1 ano de instalação da prótese). Inicialmente, com a ferramenta *Angle tool*, foi selecionada a imagem e medido o ângulo de inclinação da mesma, para que com a ferramenta *Rotate*, pudesse ser corrigida a inclinação da imagem (FIGURA 7), com valores negativos para o sentido anti-horário e valores positivos para o sentido horário.



**FIGURA 7:** Layout do Software ImageJ na borda superior (A), mensuração da angulação da imagem com a ferramenta *Angle Tool* (B), Mensuração da inclinação da imagem para correção com a ferramenta *Rotate* (C).

Como referência horizontal para calibração do software utilizou-se a ferramenta *Set Scale* (FIGURA 8), com o *pixel aspect ratio* calibrado em 1.0 e o diâmetro da plataforma protética do implante, especificada pelo fabricante, como medida de referência padrão nas medições.

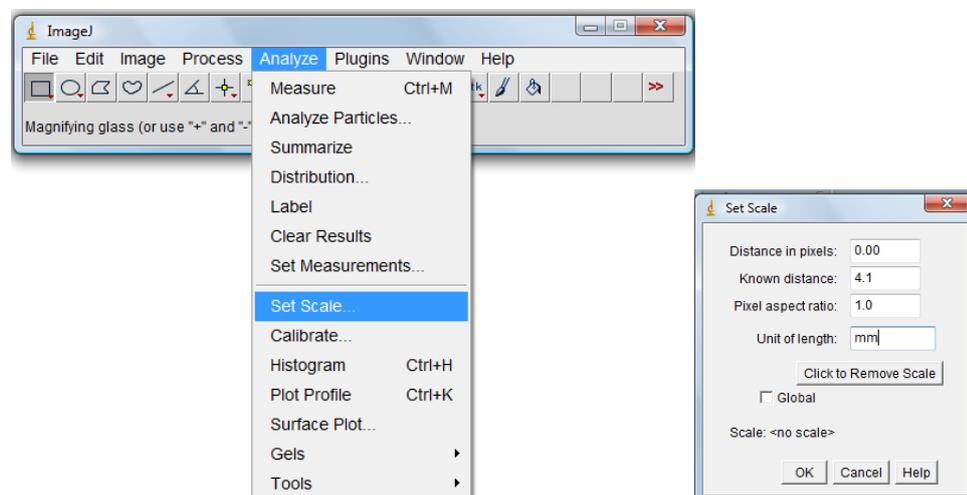
Com a ferramenta *Straight* (FIGURA 9) adotou-se como referência vertical 2 (dois) pontos do implante, de onde mensurou-se a distância entre a parte mais

coronal de contato osso-implante, até a margem coronária da plataforma do implante (Testori et al. 2003), tanto na face mesial quanto na face distal, do implante mais distal, dos dois lados da prótese, com precisão de medição de 0,01 mm, sendo as medidas salvas na imagem com as teclas (Ctrl+D).

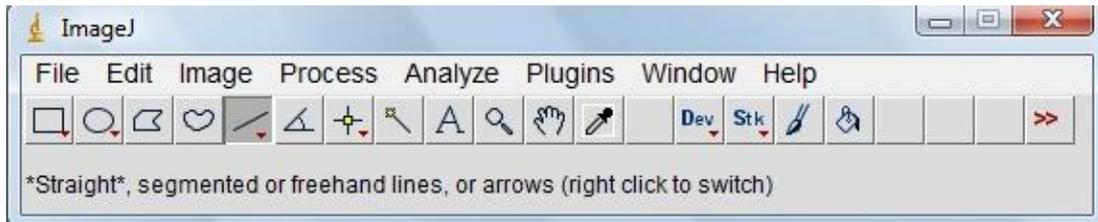
Após utilizou-se a ferramenta *Measure* (FIGURA 10) para se obter os valores das respectivas medidas, salvas no formato *tiff*, em arquivos diferentes, correspondentes às radiografias do *baseline* e após um ano.

Em cada Região de Interesse (ROI), foi avaliada a precisão do software *ImageJ* em determinar a altura de perda óssea marginal, tendo como referência para medida de altura óssea final, a diferença entre o valor de altura óssea no *baseline*, subtraído o valor de altura óssea após um ano (*baseline* – após 1 ano = perda óssea total).

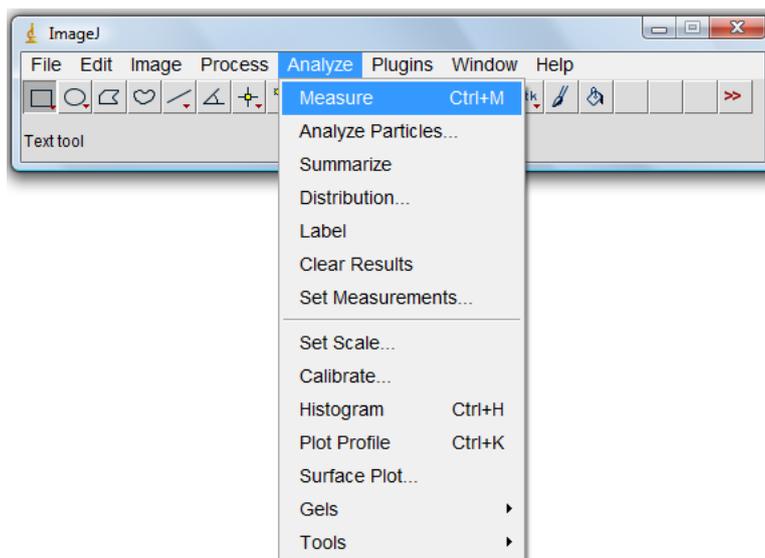
A Figura 11 representa um exemplo de medição onde foram realizadas inicialmente as medidas do *baseline* (A) e após as medidas de 1 ano de controle (B) obtida assim a perda óssea marginal.



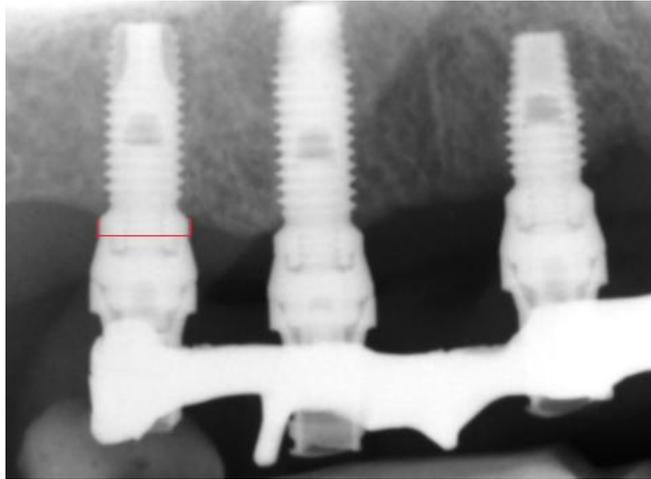
**FIGURA 8:** Uso da ferramenta *Set Scale* no software *ImageJ* para calibração da medida da plataforma do implante



**FIGURA 9:** Utilização da ferramenta *Straight* no software *ImageJ* para realizar as medidas de altura óssea.



**FIGURA 10:** Utilização da ferramenta *Measure* para determinar a altura óssea marginal



**FIGURA 11:** Medição da altura óssea marginal no implante mais distal, nas faces mesial e distal no baseline e mesma medição da altura óssea após um ano com subtração de valores para perda óssea total ( baseline – 1 ano = perda óssea).

#### 4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados de extensão de *cantilever*, inclinação dos implantes e perda óssea foram analisados de forma descritiva e inferencial.

Para os testes de correlação entre perda óssea periimplantar, extensão de *cantilever* e inclinação do implante adjacente ao *cantilever*, foi utilizado coeficiente de correlação de Spearman ao nível de significância de 5%. E utilização do software SPSS versão 17.0.

## 5. RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados descritivos dos valores médios e de medidas de dispersão da extensão de *cantilever*, inclinação dos implantes e perda óssea mesial e distal, com os valores de extensão em média e desvio-padrão e demais medidas em mediana e intervalo interquartil (P25 ; P75).

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis deste estudo.

<b>Variáveis</b>	<b>Medidas de tendência central e de dispersão</b>
Cantilever- Extensão	9,80 ± 3,69 mm
Inclinação – Distal	2,50 (1,00 ; 10,50) graus
Inclinação – Mesial	-3,00 (-5,00 ; -1,00) graus
Perda óssea – Mesial	-0,08 (-0,28 ; 0,05) mm
Perda óssea – Distal	-0,04 (-0,35 ; 0,09 ) mm

A Tabela 2 mostra os valores referentes à correlação de Spearman entre extensão de *cantilever* distal, inclinação dos implantes em sentido M-D e perda óssea linear mesial e distal, onde não houve correlação estatística entre as análises.

Tabela 2. Correlação de Spearman entre as variáveis do estudo.

		<b>Cantilever extensão</b>	<b>Inclinação D</b>	<b>Inclinação M</b>
<b>Perda óssea Mesial</b>	r	-0,075	0,256	-0,115
	p	0,753	0,475	0,736
<b>Perda óssea Distal</b>	r	0,250	-0,049	0,106
	p	0,289	0,894	0,756

## 6. DISCUSSÃO

### ***Principais achados do estudo***

Os resultados deste estudo mostraram que houve perda óssea marginal nas faces mesiais e distais dos implantes adjacentes ao *cantilever* protético. Contudo, os valores de perda óssea após um ano da instalação da PTFI ficaram em acordo com os relatados na literatura (Adell et al. 1981, Albrektsson et al. 1986, Tarnow et al. 2000, Calandriello & Tomatis 2005, Degidi et al. 2010 Testori et al. 2008).

Entretanto, nesses estudos não há uma clara divisão de valores de perda óssea para as faces mesial e distal e sim uma média de perda entre as duas faces. Conforme estudos *in vitro* (Bevilaqua et al. 2008, Begg et al. 2009, Da silva et al. 2010, Fazi et al. 2011), demonstraram haver uma maior concentração de tensões na região cervical do implante mais distal, por isso optamos por obter os valores de perda óssea separadamente para distal e mesial e verificar se essa perda seria homogênea nas duas faces.

Não houve correlação estatística entre perda óssea marginal com extensão de *cantilever* protético nem com inclinação dos implantes mais distais. Uma possível explicação pode ser a relativa pequena perda óssea medida no período de um ano de acompanhamento, além da pouca inclinação dos implantes mais distais tanto para mesial quanto para distal em relação ao plano oclusal.

### ***Customização de posicionadores para maior precisão e metodologia da perda óssea***

Vários estudos têm destacado a realização de tomadas periapicais na mensuração da perda óssea marginal em implantes osseointegrados (Sakka et al. 2005, Mengel et al. 2006, Dursum et al. 2012) estes estudos apontam a necessidade de obtenção do paralelismo entre o filme ou receptor, e o objeto alvo, tanto em sistemas convencionais, quanto digitais, para que se obtenha o máximo de precisão na realização da medição e visualização do implante. Poucos estudos, porém, realizaram uma customização do posicionador radiográfico (Danza et al. 2010, Tealdo et al. 2011), optando apenas pela utilização da técnica do paralelismo. Para Crestani et al. (2001) os posicionadores customizados podem apresentar algumas dificuldades de execução técnica, controle de biossegurança, estabilidade dimensional do material utilizado como registro e ainda impossibilidade de utilização

em pacientes pediátricos pelo inerente crescimento, além da impossibilidade de uso em pacientes de ortodontia, pela movimentação dentária. Rossetti e Bonachela (2012) enfatizam que além da técnica e do posicionador específico, há a necessidade de se individualizar o mesmo para cada paciente, o que aumenta os custos do tratamento e o tempo clínico.

Pela dificuldade de utilização de resina acrílica autopolimerizável, que apesar de apresentar melhor estabilidade dimensional em longo prazo, poderia acarretar possíveis danos na estética dos dentes acrílicos artificiais ou na prótese, optou-se, nesse estudo em utilizar posicionadores customizados com silicone de adição (3M ESPE, Saint Paul, MN, USA), pela facilidade de execução, boa estabilidade dimensional para a tomada radiográfica final e posterior medição da perda óssea, visto que, por se tratar de um estudo em dentes artificiais, não houve preocupação com movimentações dentárias posteriores à customização. Após as tomadas radiográficas, todos os posicionadores foram desinfetados com álcool 70% e acondicionados em local seco e livre de umidade para os exames posteriores dentro do protocolo de biossegurança do estudo.

### ***Metodologias da perda óssea***

Apesar de estudos sobre perda óssea em implantes estarem em evidência, não há na literatura um consenso sobre como deve ser feita essa medição, nem mesmo uma metodologia padronizada ou software para medir a perda óssea periimplantar linear. Para tal medição, são adotados pontos de referência, como o ponto mais coronal de contato osso implante e o ombro da plataforma do implante (Bergkvist et al. 2004, Testori et al. 2003, Danza et al. 2010 Aglietta et al. 2012, Dursum et al. 2012). Há a necessidade de calibração do software utilizado para que obtenha precisão nas medidas obtidas. Para essa calibração devem ser utilizados pontos de referência vertical, como distância entre as roscas do implante (Bergkvist et al. 2004, Dursum et al. 2012) ou todo o comprimento do implante (Agliardi et al. 2009, Degidi et al. 2010, Francetti et al. (2008, 2012); ou como referência horizontal o comprimento da plataforma protética do implante, sendo essas medidas fornecidas pelos fabricantes das marcas comerciais de implantes. Vários softwares podem ser utilizados para a medição da perda óssea, como o *Meazure*, *Scion*, *VixWin*, *Image Tool* ou o *ImageJ*, não sendo relatada na literatura qual o melhor software a ser

utilizado ou diferenças entre os mesmos. No levantamento bibliográfico realizado, apenas um estudo utilizou um sistema de radiografias digitais (Bergkvist et al. 2010) e dois artigos especificaram o tratamento de imagem realizado para as medições, Bergkvist et al. 2010 utilizaram magnificação de 7x, enquanto Dursum et al. 2012 utilizaram 4x de aumento para as análises; porém, não há discussão de qual seria a melhor ampliação de imagem a ser utilizada.

Neste estudo optou-se por utilizar o software *ImageJ*, por ser um software gratuito, de fácil utilização e com interface de trabalho simplificada, bons recursos gráficos, sem a necessidade hardwares mais potentes e com ampla utilização para pesquisas científicas. Utilizou-se como referência para a calibração do software o comprimento horizontal da plataforma protética do implante no sentido méso-distal, já que nem sempre foi possível obter todo o implante na imagem. Foi utilizado sistema digital de obtenção das imagens, sem escaneamento, conforme detalhado na metodologia, para não ocorrer possível perda da qualidade de imagem, com magnificação de 3x ou 300% das mesmas. Como as imagens obtidas eram bidimensionais (2D), muitas vezes havia sobreposição das tábuas ósseas vestibulares e linguais ou palatinas e nas radiografias inferiores havia dificuldade de visualização pela sobreposição da linha milohioidea. Por isso, era medido o ponto coronal mais visível de contato osso-implante até o vértice da plataforma do implante, sem poder determinar com precisão qual tábua óssea era realizada a medição.

### ***Perda óssea fisiológica X perda óssea por contaminação em implantes e protocolos***

Adell et al. (1981) em um estudo de acompanhamento de 15 anos em próteses totais fixas implantossuportadas mandibulares, enfatizou que a perda óssea nos implantes do tipo hexágono externo, ocorre durante a fase de cicatrização e remodelação, período que vai do final da instalação do mesmo até o fim do primeiro ano, após a instalação da prótese, em média 1,2 mm e, após anualmente em torno de 0,1 mm. Além do trauma cirúrgico, ele atribuiu essa perda a fatores como distribuição de estresse oclusal, reabsorção fisiológica ou gengivite. Para Tarnow et al. (2000), após a instalação do implante há a formação do espaço biológico, onde o osso exposto vai se recobrir com perióstio e tecido conectivo e este com epitélio, essa reabsorção parece estar associada à exposição primária do

implante à cavidade oral, independente de carga, ou seja, assim que o implante de 2 estágios está exposto, uma interface implante-*abutment* é criada e há uma reabsorção óssea de 1,5 a 2 mm (Hermann et al. 2001). Com o desenvolvimento de novos sistemas e o conceito de *Platform switching* acredita-se que há uma redução do *microgap* e micromovimentação, o que reduziria a inflamação periimplantar e auxiliaria na manutenção da crista óssea (Degidi et al. 2008). Para Rodriguez-Ciurana et al. (2009), o conceito de *platform switching* preconiza que a interface implante-*abutment* seja colocada distante da plataforma do implante, mais aproximada do eixo axial, aumentando a distância do *microgap* em relação ao osso. O uso de *abutments* com diâmetro menor que o da plataforma do implante, causa uma mudança no perímetro da junção implante- *abutment*, fazendo com que essa fique mais interna, na porção axial do implante, colaborando para diminuição da reabsorção óssea (Dursun et al. 2012).

Todos os implantes acompanhados neste estudo (N= 20) eram do tipo hexágono externo (16 implantes) com diâmetro de plataforma regular e diferentes marcas comerciais (Neodent, Curitiba, PR, Brasil) (Biomet 3i, Palm Beach, Florida, USA) (P-I Branemark, Bauru, SP, Brasil). Somente um paciente (4 implantes) tinha implantes Replace (Nobelbiocare, Gotemburgo, Suécia). Nenhum dos pacientes acompanhados apresentou perda de implantes ou falhas na osseointegração; a perda óssea analisada ficou abaixo da média relatada na literatura 1 a 1,2 mm no primeiro ano de acompanhamento. Considerando que nesta amostra consecutiva de pacientes atendidos em clínicas de uma faculdade de odontologia, foi impossível realizar uma padronização dos tratamentos cirúrgico e protético, houve considerável heterogeneidade da amostra devido a diferentes marcas comerciais de implantes utilizadas nas reabilitações, operadores, laboratórios e protéticos. Contudo, pode-se atribuir a este estudo uma maior validade externa uma vez que tais condições são encontradas clinicamente no dia a dia.

### ***Utilização de implantes inclinados e determinação da inclinação***

A utilização de implantes inclinados distalmente, tanto em maxilas quanto em mandíbulas, como alternativa aos procedimentos reconstrutivos ósseos, têm sido um tópico frequentemente abordado na literatura, com o intuito de diminuir a morbidade cirúrgica relacionada a esses procedimentos, além de permitir a utilização de

implantes com maior ancoragem óssea e minimizar ou eliminar a extensão do cantilever protético (Capelli et al. 2007, Agliardi et al. 2009, Del Fabbro et al. 2012). Outra vantagem considerada do sistema é a possibilidade da plataforma do implante emergir na região de molares, onde há maior concentração de esforços mastigatórios (Agliardi et al. 2009). Estes estudos mencionados têm demonstrado que a perda óssea em implantes paralelos e inclinados possuem o mesmo padrão de comportamento, pois quando os implantes estão unidos por um segmento protético há melhor distribuição de forças nos implantes.

Capelli et al. (2007) avaliaram 65 pacientes (24 mandíbulas 41 maxilas) com mais de 300 implantes colocados, onde foram comparados os resultados dos implantes paralelos e inclinados, não havendo diferenças na perda óssea entre os mesmos após um ano de avaliação. Outro estudo de Degidi et al. (2010) avaliaram 120 implantes inclinados em maxilas, acompanhados por um período de 3 anos, onde foram feitas radiografias padronizadas e posicionadores customizados, concluindo que não houve diferença estatisticamente significativa na perda óssea, entre implantes paralelos e inclinados, sendo a taxa de sucesso de 99,2 % para os implantes inclinados. Del Fabbro et al. (2012) em revisão sistemática com meta-análise, obteve apenas um estudo com diferença estatística de perda óssea entre os implantes, sendo esta maior em implantes paralelos.

Outros estudos como Testori et al. (2003, 2008), Del Fabbro et al. (2012) e Francetti et al. (2012) têm apontado para o caminho de padrão semelhante de perda óssea marginal em implantes paralelos e inclinados, porém ainda não há na literatura um consenso sobre a angulação mínima para se definir um implante como paralelo ou angulado, apenas relatos de que a angulação média para se considerar um implante angulado de 30 a 45 graus. Em um estudo realizado por Luís G. Drummond, dentro do mesmo projeto guarda-chuva e com a mesma amostra, desenvolveu-se uma metodologia para definir a angulação dos implantes mais distais e avaliar a sua perda óssea em dois planos, por meio de análise de tomografias computadorizadas. Os valores de inclinação dos implantes mais distais obtidos naquele estudo foram utilizados no presente trabalho para as análises de correlação com perda óssea mesial e distal.

## ***Estudos sobre extensão de cantilever***

Diversos estudos sobre próteses totais fixas implantossuportadas têm sido publicados na literatura, entretanto, a grande maioria são estudos laboratoriais (Markarian et al. 2007, Zampelis et al. 2007, Bevilaqua et al. 2008, Begg et al. 2009, Lan et al. 2010, Naconecy et al. 2010, Kim et al. 2011, Fazi et al. 2011, Naini et al. 2011) baseados em modelos de bioengenharia, com diferentes metodologias empregadas, tanto de elementos finitos, quanto fotoelasticidade ou extensômetria, com o intuito de ajudar no entendimento da distribuição das forças mastigatórias em implantes e tecido ósseo, inclinação de implantes, estresse periimplantar e extensão de *cantilever*. Naini et al. (2011) publicou um estudo para avaliar o estresse e a distribuição da tensão em tecido ósseo periimplantar em mandíbulas edêntulas com 4 implantes por meio de análise de elementos finitos, concluindo que há variação de concentração de tensões dependendo do local de concentração da força, ou seja, com força aplicada na região anterior a concentração de estresse foi maior no modelo com implantes inclinados, porém se a carga for aplicada na região posterior, o modelo com reduzida extensão de *cantilever* em função de implantes inclinados apresentou melhores resultados. Bevilaqua et al. (2008) avaliou por meio de elementos finitos, a transmissão de cargas com diferentes inclinações de implantes e extensão de cantilever, concluindo que em implantes unitários há um aumento da carga peri-implante conforme o grau de inclinação do mesmo, contudo, quando os implantes estão unidos numa estrutura rígida, associados a uma menor extensão de cantilever há uma redução no estresse ósseo, resultados corroborados por Watanabe et al. (2003) que avaliou implantes unitários com diferentes inclinações em mandíbulas por meio de elementos finitos e concluiu que o estresse ao redor do implante está diretamente ligado à sua inclinação axial e a direção da carga protética recebida, com menor tensão gerada em cargas axiais.

Apesar desses estudos fornecerem certa evidência científica, estudos laboratoriais são estudos muito limitados do ponto de vista clínico, pois geralmente há simplificações de estruturas complexas e vivas, como o tecido ósseo que não tem um padrão homogêneo em toda sua conformação (Silva et. al 2010); também não levam em conta a influência de outros fatores individuais como força muscular, parafunções e cargas em diferentes sentidos e direções simultaneamente. Com objetivo de descrever as falhas das PTFI em relação às características de espessura

do revestimento estético, da força de mordida e da presença de bruxismo noturno, Petri et al. (2013) acompanhou 17 pacientes, dos quais 4 apresentaram falhas nas próteses, que podem ter ocorrido principalmente devido à falta de retenção interna dos dentes artificiais.

### ***Estudos clínicos sobre perda óssea e extensão de cantilever***

Semper et al. (2010) avaliou clínica e radiograficamente a relação entre extensão de *cantilever* e a perda óssea marginal em próteses totais mandibulares e maxilares retidas por barras, onde a extensão do *cantilever* protético maior que 12 mm não pareceu afetar a quantidade de perda óssea marginal no implante mais distal, usando apenas radiografias panorâmicas para a medição. Romeo et al. (2003) realizaram um acompanhamento clínico de 7 anos em próteses parciais, com extensão de *cantilever* tanto mesial quanto distal, sugerindo que cada milímetro de extensão de *cantilever* resultaria em 0.099 mm de perda óssea ao redor do implante mais distal. Aglietta et al. (2012) avaliando próteses unitárias e parciais, com extensão de *cantilever*, não observaram perda óssea diferente estatisticamente entre os grupos.

Nesse estudo, não foi possível correlacionar a perda óssea marginal, com extensão de *cantilever* protético e angulação méso-distal dos implantes distais. Há necessidade de uma amostra maior, acompanhada por um período maior de tempo, para que seja possível reavaliar as variáveis em questão, já que estudos laboratoriais mostram haver uma sobrecarga maior nesses implantes mais distais.

Há na literatura uma lacuna muito grande de estudos clínicos que correlacionem extensão de *cantilever* com a perda óssea marginal, os estudos que descrevem a perda óssea de implantes em próteses totais fixas com extensão de *cantilever*, descrevem a perda óssea em todos os implantes que sustentam a prótese (Moberg et al. 2001, Astrand et al. 2008, Li et al. 2009), porém há a necessidade de avaliar clinicamente, uma maior concentração de tensões na região do *cantilever* distal e por consequência no implante mais posterior, o que poderia ser comprovado com uma perda óssea mais significativa neste implante, se comparado aos demais.

### **Considerações finais**

Este estudo apresentou como limitações em sua realização a grande heterogeneidade de tratamentos possíveis para próteses totais fixas, devido às necessidades reabilitadoras de cada paciente que se apresentava nas clínicas de prótese e implantodontia da Faculdade de Odontologia da PUCRS, sem a possibilidade de se estabelecer um protocolo único de tratamento em todos os casos, para que se pudesse controlar melhor as variáveis do estudo. Por exemplo, a quantidade marca comercial de implantes a ser colocada, utilização ou não de próteses provisórias, manutenção ou exodontia de dentes e tempo de cicatrização eram definidos conforme o planejamento protético-cirúrgico de cada caso específico.

Outro fato a ser destacado foi a impossibilidade de se realizar um controle mais rigoroso da saúde periimplantar dos pacientes envolvidos na pesquisa, com avaliação de índices de sangramento gengival e profundidade de sondagem de sulco periimplantar e nível de inserção clínico, além de controle da higienização, pela impossibilidade de remoção das próteses instaladas por parte dos pesquisadores. Contudo, todos os pacientes operados e reabilitados na faculdade, são submetidos a um rigoroso programa de controle e manutenção das próteses instaladas, com revisões periódicas e instrução de higiene oral, para avaliar a manutenção a longo prazo e cooperação do paciente quanto ao tratamento, já que a perda óssea pode ser acelerada pela má higienização.

Este trabalho, que faz parte de um estudo prospectivo maior em andamento, não analisou os dados da amostra final prevista, sendo que o presente tamanho de amostra pode não ter sido suficiente para verificar correlação significativa entre perda óssea marginal e extensão de *cantilever* protético, tratando-se de um estudo inicial e desenvolvimento metodológico num primeiro momento, para que se possa no decorrer do tempo aumentar o tamanho da coorte e o poder estatístico.

## 7.CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo:

- Foi desenvolvida uma metodologia para avaliação da perda óssea periimplantar adjacente ao *cantilever* protético, com a possibilidade de reproduzir os procedimentos dos exames radiográficos iniciais para exames de acompanhamento clínico, com precisão de avaliação.
- Os valores de perda óssea linear em implantes adjacentes ao cantilever protético em PTFIs estão em concordância com os achados da literatura no acompanhamento de um ano;
- Não houve correlação significativa entre perda óssea marginal e extensão de cantilever e nem entre perda óssea marginal e inclinação do implante. Entretanto, o tamanho da amostra deve ser aumentado para análises adicionais confirmatórias deste estudo inicial metodológico.

## 8. REFERÊNCIAS

Abreu MH, Bianchini MA, Magini RS, Rösing CK. Clinical and radiographic evaluation of periodontal and peri-implant conditions in patients with implant-supported prosthesis. *Acta Odontol Latinoam.* 2007; 20(2): 87-95.

Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10: 387-416.

Agliardi E, Francetti L, Romeo D, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the edentulous maxilla: Preliminary results of a single-cohort prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(5): 887-895.

Aglietta M, Siciliano VI, Blasi A, Sculean A, Brägger U, Lang NP, et al. Clinical and radiographic changes at implants supporting single-unit crowns (SCs) and fixed dental prostheses (FDPs) with one cantilever extension. A retrospective study. *Clin Oral Impl Res.* 2012; 23: 550-555.

Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986 Summer; 1(1): 11-25.

Astrand P, Ahlqvist J, Gunne J, Nilson H. Implant treatment of patients with edentulous jaws: A 20-year follow-Up. *Clin Impl Dent Related Res.* 2008; 10 (4): 207-217.

Begg T, Geerts G A V M, Gryzagoridis J. Stress patterns around distal angled implants in the all-on-four concept configuration. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24(4): 663-671.

Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17(6): 799-810.

Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Agliardi E, Pietrabissa R, Zampelis A, et al. A finite element analysis of tilted versus nontilted implant configurations in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont.* 2009; 22(2): 155-157.

Bevilaqua M, Tealdo T, Pera F, Menini M, Mossolov A, Drago C, et al. Three-dimensional finite element analysis of load transmission using different implant inclinations and cantilever lengths. *Int J Prosthodont.* 2008; 21(6): 539-542.

Bergkvist G, Sahlholm S, Nilner K, Lindh C. Implant-supported fixed prostheses in the edentulous maxilla A 2-year clinical and radiological follow-up of treatment with non-submerged ITI implants. *Clin Oral Impl Res.* 2004;15: 351-359.

Bergkvist G, Koh KJ, Sahlholm S, Klintström E, Lindh C. Bone density at implant sites and relationship to assessment of bone quality and treatment outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25(2): 321-328.

Branemark PI, Svensson B, Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clin Oral Impl Res.* 1995; 6: 227-231.

Calandriello R, Tomatis M. Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: A prospective 1-year clinical study. *Clin Impl Dent Rel Res.* 2005; 7(1): S1-12.

Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted Implants: A Multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007; 22(4): 639-644.

Crestani MB, Da Silva AE, Larentis NL, Fontanella V. Avaliação da padronização radiográfica para a subtração digital de imagens. *Rev Fac Odontol Porto Alegre.* 2001; 42(1): 25-30.

Danza M, Tortora P, Quaranta A, Perrotti V, Voza I, Piatelli A. Randomised study for the 1-year crestal bone maintenance around modified diameter implants with different loading protocols: a radiographic evaluation. *Clin Oral Invest.* 2010; 14: 417-426.

Degidi M, Nardi D, Piattelli A. Immediate loading of the edentulous maxilla with definitive restoration supported by an intraorally welded titanium bar and tilted implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25(6): 1175-1182.

Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piatelli 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: 276-282.

Del Fabbro M, Bellini M, Romeo D, Francetti L. Tilted implants for the rehabilitation of edentulous jaws: A systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14(4): 612-620.

Drummond LGR. Influência da inclinação do implante distal e da extensão do cantilever na remodelação periimplantar em próteses totais fixas: um estudo metodológico com tomografias computadorizadas. [Dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2014.

Dursum E, Tulunoglu I, Canpinar P, Uysal S, Akalin FA, Tozum T. Are marginal bone levels and implant/mobility affected by single-stage platform switched dental implants? A comparative clinical study. *Clin Oral Impl Res.* 2012; 23: 1161-1167.

Fazi G, Tellini S, Vangi D, Branchi R. Three-dimensional finite element analysis of different implant configurations for a mandibular fixed prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26(4): 752-759.

Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants: Interim results of a single cohort prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008; 10(4): 255-263.

Francetti L, Romeo D, Corbella S, Taschieri MD, Del Fabbro M. Bone level changes around axial and tilted implants in full- arch fixed immediate restorations. Interim results of prospective study. *Clin Impl Dent Related Res.* 2012; 14(5): 646-654.

Freitas, A.; Rosa, E.; Souza, I. *Radiologia odontológica.* 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 833 p.

Geremia T, Naconecy MM, Mezzomo LA, Cervieri A, Shinkay R. Effect of cantilever length and inclined implants on axial force and bending moment in implant-supported fixed prostheses. *Rev Odonto cienc.* 2009; 24(2): 145-150.

Henry PJ, Bower RC, Wall CD. Rehabilitation of the edentulous mandible with osseointegrated dental implants: 10 year follow-up. *Australian Dent J* 1995; 40:1-8.

Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic width around one- and two-piece titanium implants a histometric evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *Clin Oral Impl Res*. 2001; 12: 559-571.

Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: A 15- years follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clin Impl Dent Related Res*. 2006; 8(2): 61-69.

Kavadella A, Karayiannis A, Nicopolou-Karayianni K. Detectability of experimental peri-implant cancellous bone lesions using conventional and direct digital radiography. *Aus Dent J*. 2006; 51(2): 180-186.

Kim KS, Kim YL, Bae JM, Cho HW. Biomechanical comparison of axial and tilted implants for mandibular full- arch fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26(5): 976-984.

Koutouzis T, Wennstrom JL. Bone level changes at axial- and non-axial positioned implants supporting fixed partial dentures. A 5-year retrospective longitudinal study. *Clin Oral Impl Res*. 2007; 18(5): 585-90.

Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15: 405-414.

Lan TH, Pan CY, Lee HE, Huang LH, Wang CH. Bone stress analysis of various angulations mesiodistal implants with splinted crowns in the posterior mandible: A three-dimensional finite element study. *J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25(4): 763-770.

Li W, Chow J, Hui E, Lee PKM, Chow R. Retrospective study on immediate functional loading of edentulous maxillas and mandibles with 690 implants, up to 71 months of follow up. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 67: 2653-2662.

Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-four" immediate function concept with Branemark system implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003; 5(1): 2-9.

Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 Immediate-function concept with Brånemark system implants for completely edentulous maxillae: A 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005; 7(1): 88-94.

Markarian RA, Ueda C, Sendyk CL, Laganá DC, Souza RM. Stress distribution after installation of fixed frameworks with marginal gaps over angled and parallel implants: A photoelastic analysis. *J Prosthodont.* 2007; 16(2): 117-122.

Mengel R, Kruse B, Flores de Jacoby L. Digital volume tomography in the diagnosis of peri-implant defects: An in vitro study of native pig mandibles. *J Periodontol.* 2006; 77(7): 1234-1241.

Menini M, Signori A, Tealdo T, Bevilaqua M, Pera F, Ravera G, et al. Tilted implants in the immediate loading rehabilitation of the maxilla: A systematic review. *J Dent Res.* 2012; 91(9): 821-827.

Monje A, Chan HL, Suarez F, Galindo-Moreno P, Wang HL. Marginal bone loss around tilted implants in comparison to straight implants: A meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012; 27(6): 1576-1583.

Moberg LE, Kondell PA, Sagulin GB, Bolin S, Heimdahl A, Gynther GW. Branemark system® and ITI dental implant system® for treatment of mandibular edentulism. *Clin Oral Impl Res.* 2001; 12: 450-461.

Misch CE. Consideration of biomechanical stress in treatment with dental implants. *Dent Today.* 2006 May; 25(5): 80, 82, 84-5.

Naconecy MM, Geremia T, Cervieri A, Teixeira ER, Shinkay RS. Effect of the number of abutments on biomechanics of Branemark prosthesis with straight and tilted distal implants. *J Appl Oral Sci.* 2010; 18(2): 178-85.

Naini RB, Nokar S, Borghei H, Alikhasi M. Tilted or parallel implant placement in the completely edentulous mandible? A three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26(4): 776-781.

Paulander J, Wennstrom J, Axelsson P, Lindhe J. Some risk factors for periodontal bone loss in 50 year-old individuals. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 489-496.

Petri LC. Estudo prospectivo de falhas biomecânicas em próteses totais fixas implantossuportadas: Série de casos. [Dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2013.

Rodríguez-Ciurana X, Vela-Nebot X, Segalà-Torres M, Calvo-Guirado JL, Cambra J, Méndez-Blanco V, Tarnow D. The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants. *Int J periodontic Rest Dent*. 2009; 29(2): 142-151.

Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Implant-supported fixed cantilever prostheses in partially edentulous arches. A seven-year prospective study. *Clin Oral impl Res*. 2003; 14: 303-311.

Rosseti PHO, Bonachela WC. Dispositivo acrílico simples e destacável auxiliar no acompanhamento clínico dos níveis ósseos radiográficos peri-implantares. *ImplantNews*. 2012. [acesso em 02/11/2012];1-5 disponível em:<http://www.inpn.com.br/implantnews/materia.asp?id=315>.

Sakka S, Al-ani Z, Kasioumis T, Worthington H, Coulthard P. Inter-examiner and intra-examiner reliability of the measurement of marginal bone loss around oral implants. *Implant Dent*. 2005; 14(4): 386-390.

Semper W, Heberer S, Nelson K. Retrospective analysis of bar-retained dentures with cantilever extension: Marginal bone level changes around dental implants over time. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25(2): 385-393.

Silva CG, Mendonça JA, Lopes LR, Landre J Jr. Stress pattern on implants in prostheses supported by four or six implants: A three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010; 25(2): 239-246.

Tarnow D, Cho SC, Wallace SS. The effect of Inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol.* 2000; 71(4): 546-549.

Tealdo T, Bevilaqua M, Menini M, Pera F, Ravera G, Drago C, et al. Immediate versus delayed loading of dental implants in edentulous maxillae: A 36-month prospective study. *Int J Prosthodont.* 2011; 24(4): 294-302.

Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of osseointegrated implants in the completely edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18(4): 544–551.

Testori T, Del Fabbro M, Capelli M, Zuffetti F, Francetti F, Weinstein R. Immediate occlusal loading and tilted implants for the rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla: 1-year interim results of a multicenter prospective study. *Clin Oral Impl Res.* 2008; 19: 227-232.

Watanabe F, Hata Y, Komatsu S, Ramos TC, Fukuda H. Finite element analysis of the influence of implant inclination, and load direction on stress distribution. *Odontology.* 2003; 91: 31-36.

Zampelis A, Rangert B, Heijl L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: A two-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent.* 2007; 97(6): 36-43.

## ANEXO A



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

OF.CEP-1296/08

Porto Alegre, 17 de novembro de 2008.

Senhora Pesquisadora,

O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 08/04420 intitulado: **“Influência da espessura de revestimento estético e da força da mordida na falha de próteses totais fixas implanto-suportadas”**.

Salientamos que seu estudo pode ser iniciado a partir desta data.

Os relatórios parciais e final deverão ser encaminhados a este CEP.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Roberto Goldim  
Coordenador CEP-PUCRS

Ilma. Sra.  
Profa. Rosemary Sadami Arai Shinkai  
Faculdade de Odontologia  
N/Universidade

**PUCRS**

**Campus Central**  
Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000  
Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345  
E-mail: [cep@pucrs.br](mailto:cep@pucrs.br)  
[www.pucrs.br/prppg/cep](http://www.pucrs.br/prppg/cep)

## ANEXO B

---

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

---

**Título da pesquisa:** “INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DE REVESTIMENTO ESTÉTICO E DA FORÇA DE MORDIDA NA FALHA DE PRÓTESES TOTAIS FIXAS IMPLANTOSSUPOORTADAS”.

**I. Justificativa e objetivos da pesquisa:** Este estudo objetiva avaliar a influência da espessura de revestimento estético, da força de mordida e da presença de bruxismo no risco à falha de próteses totais fixas implantossuportadas (tipo protocolo Branemark) após cinco anos da instalação da prótese em pacientes da **Faculdade de Odontologia da PUCRS**. Os possíveis resultados deste estudo em indivíduos que utilizam estas próteses poderão auxiliar na avaliação mais detalhada na confecção e indicação deste tipo de tratamento.

**II. Procedimentos a serem utilizados:**

Caso resolva participar desta pesquisa, você será submetido a uma série de exames e alguns testes. Primeiro, faremos uma anamnese que se trata de um questionário com perguntas sobre sua saúde, histórico médico e odontológico, e sobre seus hábitos. Depois você será submetido ao exame clínico, onde registramos as suas condições bucais, bem como exames de imagem convencionais (radiografia e tomografia). Serão aplicados dois questionários e serão realizados dois testes: um teste de força de mordida para avaliar a sua capacidade máxima de apertar os dentes inferiores contra os superiores e outro para verificar a distribuição desta força na sua arcada dentária. Usará também, por uma noite, um dispositivo para determinar a presença ou não de bruxismo. Depois de ter passado 6 (seis) meses da instalação da prótese, será feita uma consulta de revisão para nova avaliação ou antes, caso seja necessário. Você será convidado a retornar para consultas de acompanhamento e nova coleta de dados com os mesmos testes anualmente por até cinco anos.

**III. Desconfortos ou riscos esperados**

Fica claro e esclarecido que estes testes são inócuos e não alteram em nada o protocolo de tratamento a ser empregado na clínica, bem como o resultado do tratamento. Todos os procedimentos radiográficos seguem o padrão de atendimento convencional com protocolos clínicos usuais.

**IV. Benefícios que se pode obter**

Será realizada uma avaliação gratuita das condições bucais e de saúde dos pacientes e acompanhamento rigoroso das condições das próteses e implantes.

**V. Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos**

Não serão realizados procedimentos alternativos que possam ser vantajosos.

**VI. Garantia de resposta a qualquer pergunta**

A Dra. Rosemary Sadami Arai Shinkai, o Dr Ahmet Ozkomur, a Dra Maria Ivete Rockembach, o Dr. Bernardo Camargo ou o Dr Luis Dummond discutiram comigo o estudo e todas as minhas perguntas foram respondidas. Caso eu possua qualquer outra

dúvida sobre o estudo, tenho o direito de solicitar esclarecimentos em qualquer fase da pesquisa. Caso tiver novas perguntas sobre o estudo, posso chamar a Dra. Rosemary Shinkai pelo telefone (51) 3320-3538 ou o Dr. Ahmet Ozkomur pelo telefone 51-8144-8177 para qualquer pergunta sobre o estudo ou minha participação voluntária. Para qualquer pergunta sobre os meus direitos como participante deste estudo ou se penso que fui prejudicado pela minha participação, posso entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS pelo telefone (51) 3320-3345.

***VII. Liberdade de abandonar a pesquisa sem prejuízo para si***

Este estudo é voluntário e não-lucrativo, e sua participação não implica mudar seu tratamento. Você poderá sair da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo de seu tratamento.

***VIII. Garantia de privacidade***

Compreendo também que as informações coletadas são confidenciais e que não serão divulgadas sem o meu consentimento escrito. Somente a descrição referente ao grupo de participantes é que se encontra a disposição do pesquisador, não podendo este identificar os participantes envolvidos em nenhum dos seus resultados.

***IX. Compromisso com informação atualizada do estudo***

Tenho o direito de ser informado sobre o andamento da pesquisa, e de que quaisquer alterações no protocolo serão imediatamente informadas a todos os participantes.

***X. Disponibilidade de tratamento médico e indenização em caso de danos***

Fui informado que caso existirem danos à minha saúde, causados diretamente pela pesquisa, terei direito a tratamento médico e indenização conforme estabelece a lei.

***XI. Garantia de que custos adicionais serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa***

Fui informado de que terei que pagar os custos do tratamento na Faculdade conforme estabelecido pela direção, não havendo nenhum vínculo entre o atendimento regular na clínica da Faculdade e esta pesquisa. Fui informado, ainda, que caso existam danos à minha saúde, causados diretamente pela pesquisa, terei direito a tratamento odontológico e indenização conforme estabelece a lei. Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

_____	_____	_____	Assinatura do(a)
Paciente	Nome	Data	

_____	_____	_____	
Assinatura do(a) Pesquisador(a)	Nome	Data	

_____	_____	_____	
Assinatura da Testemunha	Nome	Data	