

FLÁVIO ZOÉGA MAROTTI

**ESTUDO COMPARATIVO DA ALTURA COMPREENDIDA ENTRE O REBORDO
ALVEOLAR E A REGIÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR, MÉDIDOS A
PARTIR DE RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA**

CAMPINAS
2008

FLÁVIO ZOÉGA MAROTTI

**ESTUDO COMPARATIVO DA ALTURA COMPREENDIDA ENTRE O REBORDO
ALVEOLAR E A REGIÃO DO ASSOALHO DO SEIO MAXILAR, MÉDIDOS A
PARTIR DE RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rui Barbosa de Brito Junior.

CAMPINAS
2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

Marotti, Flávio Zoéga.
M869e Estudo comparativo da altura compreendida entre o rebordo alveolar e a região do assoalho do seio maxilar, medidos a partir de radiografia panorâmica e tomografia / Flávio Zoéga Marotti. – Campinas: [s.n.], 2008.
50f.: il.

Orientador: Rui Barbosa de Brito Junior.
Dissertação (Mestrado em Implantodontia) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Radiografia panorâmica. 2. Tomografia. 3. Implante dentário. I. Brito Junior, Rui Barbosa de. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: **“Estudo comparativo da altura compreendida entre o rebordo alveolar e a região do assoalho do seio maxilar, medidos a partir de radiografia panorâmica e tomografia”** apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: _____ em __/__/____, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. (a) Dr (a)
Orientador

Prof. (a) Dr (a)
1º Membro

Prof. (a) Dr (a)
2º Membro

Dedico este trabalho a minha esposa Noely e aos meus filhos Daniel e Júlia cuja compreensão, estímulo constante e ao amor que nos unem, possibilitaram eu vencer mais esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus Pais, Waldemar e Wilma, figuras sempre presentes na minha vida, pelo carinho e estímulo.

A minha avó, Alzira, pessoa constante em meus pensamentos, pelo amor e exemplo que sempre me guiaram.

A tia Dora, que com os seus incansáveis conhecimentos e carinho me apoiou no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Claudir e Graciella pelo carinho e cuidado que me dispensaram no caminho desta jornada.

Ao amigo Reinaldo Oliveira, pela paciência, ensinamentos e carinho dispensados na realização deste trabalho.

A equipe de professores da turma de Mestrado 01/05 pela ajuda na busca do aprendizado, e em particular ao Prof. Gerson Noro pela sua capacidade de ensino, organização e o apoio constante para o desenvolvimento do curso.

Ao meu orientador, Professor Rui Brito, pela paciência e dedicação para o desenvolvimento deste trabalho.

A minha turma de mestrando, pelo carinho e amizade dispensada nesta jornada e em particular a César Yamacita, Gustavo Romanini e Paulo Orteni, pessoas que ao formarem comigo um grupo de trabalho, se preocuparam constantemente com o meu desenvolvimento profissional.

Ao Senac de São Paulo, na pessoa de Mariângela de Paula Albertino, pelo apoio e estímulo para que eu participasse deste mestrado.

A Biblioteca da Unidade Tiradentes do Senac de São Paulo, em particular a Eliana Maria dos Santos, pela atenção e paciência que tanto me ajudaram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus grandes amigos da clínica odontológica do Senac, Lílian, Oshiro, Nívea, Cibele, Milena, Rafael e Ligia, pelo apoio incondicional, amizade e carinho constante, sem os quais não teria sido possível eu passar por mais esta etapa da minha vida.

RESUMO

Para se planejar uma cirurgia de instalação de implante na região de pré-molar e molar maxilar, uma das considerações que deve ser levada em conta, é a altura do rebordo ósseo existente devido a proximidade deste com o seio maxilar. O objetivo deste estudo foi avaliar comparativamente as medidas obtidas a partir de radiografia panorâmica e tomografia desta região. Para este estudo foram utilizados 40 exames de planejamento de instalação de implantes em pacientes nas áreas mencionadas, onde foram avaliados a altura óssea da região para cada técnica de imagem. Para cada exame foram utilizados os mesmos tipos de equipamento. Os resultados foram analisados pelo teste t de Student com a probabilidade de 0.05. As medidas encontradas nas radiografias panorâmicas foram maiores em comparação as encontradas nas tomografias, que quando expressa em valores absolutos tem uma média de $1,4 \pm 1,2$ mm, e quando expressa em porcentagem, tem uma média de $18,3 \pm 19,4$ %. Os resultados mostraram também a possibilidade de estimar o valor da tomografia baseado nas medidas obtidas a partir da radiografia panorâmica com a utilização de uma equação: valor da tomografia = $a + (b \times \text{Rx panorâmico}) + (c \times \text{Rx panorâmico})$, com os seguintes coeficientes; $a=0,7373$; $b= 0,5876$ e $c= 0,01314$ e Rx panorâmico as medidas obtidas pelas radiografias panorâmicas em milímetros. Os resultados deste estudo mostraram que as tomografias são métodos mais eficientes para obter-se as medidas ósseas na região de pré-molar e molar maxilar, e também que as análises radiográficas devem ser realizadas com cautela antes da realização das cirurgias de instalação de implantes.

Palavras-chave: Radiografia panorâmica. Tomografia. Implante dental.

ABSTRACT

When the clinician is planning an implant placement surgery in the maxilla, the area of premolars and molars among many parameters one has specific importance, which is the height of the available bone crest and the proximity to the maxillary sinus. The objective of this study was to evaluate and compare the measures obtained by panoramic radiographic (PR) and tomography (T). For the study 40 sites of patients planned for implant placement in the mentioned areas in the maxilla, were evaluated and mean bone height was determined for each imaging technique. For each modality the same equipment were utilized. The results were submitted to Student's t test with significance of 0.05. Measures were on average higher when taken from PR in comparison with T; the mean absolute value were $1,4 \pm 1,2$ mm and in percentage $18,3 \pm 19,4$. The results showed also that is possible to estimate the measure in the T based on the PR by the mean of an equation: $T \text{ value} = a + (b \times PR) + (c \times PR)$, with the following coefficient; $a=0.7373$; $b=0.5876$ and $c=0.01314$ and PR the measure obtained by the panoramic radiography in milimeters. The results of this study shows that T scan is a more reliable method to obtain the bone height in the maxillary region of molars and premolars, and also that a carefully radiographic analysis have to be done before any implant placement surgery.

Keywords: Radiography panoramic. Tomography. Dental implants.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Aparelho de Radiografia Panorâmica Instrumentarium Imaging- Orthophantomograph OP 100.....	30
Figura 2 - Tomógrafo Tomax Ultrascan - 3060-C.....	31
Figura 3 - Negatoscópio	32
Figura 4 - Obtenção de medidas em Radiografia Panorâmica.....	33
Figura 5 - Obtenção de medidas em Tomografia	33
Tabela 1 - Planilha de coleta de dados	36
Tabela 2 - Análise exploratória das medidas obtidas com as radiografias panorâmicas e as tomografias	37
Gráfico 1 - Medidas em milímetros em função dos grupos de estudo (média e desvio padrão). Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de t pareado ($p < 0,0001$).	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	27
4 MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 Seleção das radiografias panorâmicas e tomografias.....	28
4.2 Características dos aparelhos utilizados para obtenção dos exames:	29
4.3 Tipo de aparatologia utilizado para interpretação.....	31
4.4 Avaliação radiográfica e tomográfica e mensurações.....	32
4.5 Análise dos dados.....	33
5 RESULTADOS.....	35
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO A - Folha de Aprovação do Comitê de Ética	48
ANEXO B - Gráficos	49

1 INTRODUÇÃO

Dentre os avanços da Odontologia, a introdução do conceito de osseointegração como base para a Implantodontia foi um marco na especialidade por ter ampliado consideravelmente as possibilidades de tratamento dos pacientes portadores de edentulismo parcial ou total (Manso et al., 2001; Cosmo et al., 2007).

A evolução da Implantodontia como um todo foi possível, assim como continua sendo nos dias atuais, em função do avanço conjunto de outras especialidades, como a Radiologia, que permite, dentro do processo de planejamento, identificar as características do leito receptor do implante, questão imprescindível para a sua realização e seu sucesso (Doto et al., 2002).

Cada tipo de imagem radiográfica utilizada na Implantodontia possui suas características específicas, com vantagens e desvantagens, que devem ser levadas em consideração no momento da escolha do exame para melhor abordagem do caso (Hamada, 1989).

As radiografias panorâmicas produzem uma imagem com sobreposição e distorção de estruturas, mas pela sua praticidade, baixo custo, e por proporcionar uma visão global de todas as estruturas ósseas envolvidas no processo, são as mais solicitadas pelos cirurgiões (Comandulli et al., 2005).

Embora a radiografia panorâmica ainda seja muito utilizada pelos cirurgiões implantodontistas, estes muitas vezes, procuram por outros exames que lhes proporcionem respostas mais precisas para o seu planejamento, como: altura exata do rebordo ósseo remanescente, profundidade óssea existente e inter-relação de distância com as outras estruturas presentes, as quais não se mostraram

fidedignamente neste exame. Estes três dados são necessários para se obter maior confiabilidade para o plano de tratamento propriamente dito (Chinellato et al., 1998).

As tomografias passam, neste contexto, a ter uma importância vital, já que por meio destas, pode-se obter estes dados, embora existam ainda alguns problemas na sua realização, como custo, tempo de realização e doses de radiação (Reiskin, 1998).

Nas ausências dentárias superiores, esquerda e direita, na região de pré-molares e molares, a estrutura de rebordo alveolar remanescente encontra-se diretamente em contato com a cavidade do seio maxilar, o que pode limitar a instalação de implante e, portanto na implicação ou sugestão de mudança de plano de tratamento para a sua realização, como por exemplo, a proposição de uma cirurgia prévia de levantamento de seio maxilar (Fredholm et al., 1993).

Na interpretação das radiografias panorâmicas, pode-se observar a relação direta entre o seio maxilar e as estruturas anatômicas adjacentes, mas conforme citado anteriormente, em função da sua distorção e sobreposição de imagens é impossível determinar com exatidão a altura de rebordo alveolar onde se deseja instalar o implante. Já no exame tomográfico, em função da produção de vários cortes de uma mesma região, e do auxílio da computação, conseguem-se obter medidas de estruturas ósseas, principalmente no sentido vestibulo lingual, com maior exatidão e confiabilidade (Diserens et al., 2005).

Neste contexto, é de suma importância se averiguar as diferenças das medidas tomadas a partir de radiografias panorâmicas e tomografias entre da altura do rebordo alveolar e o assoalho do seio maxilar nas regiões de pré-molar e molar superiores, de pacientes edêntulos que irão se submeter à cirurgia implantodôntica,

a fim de se verificar a confiabilidade de cada exame nos planejamentos pré-operatórios, já que existem controvérsias nos resultados fornecidos pelos mesmos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Hamada (1989) reconhecendo a necessidade da precisão dos exames radiográficos para um prognóstico favorável na Implantodontia, realizou um estudo sobre os tipos de radiografias utilizadas na especialidade. Analisou os diferentes tipos de exames radiográficos (periapical, panorâmico, cefalométrica lateral, tomográfica e tomográfica computadorizada), indicando vantagens e desvantagens destes exames, e como conclusão propôs as finalidades específicas de cada um destes métodos.

Através da utilização de bonecos Phantom, onde foram instalados *chips* dosímetros nas regiões compatíveis à: osso, glândula salivar, tireóide, olho e pele, Clark et al. (1990) procuraram fazer um exame comparativo da absorção radiológica nos exames de tomografia tradicional e computadorizada, realizando também um estudo comparativo destes resultados com os resultados obtidos em outros experimentos da literatura nos exames radiográficos periapical e panorâmicos. Concluiu que na tomografia computadorizada o índice de radiação absorvido é muito superior aos exames de tomografia tradicional, radiografia panorâmica e radiografia periapical, cujos valores foram semelhantes.

Kassebaum et al. (1992) estudaram os tipos de radiografias indicadas para a Implantodontia (periapical, panorâmica, cefalométrica lateral, tomografia linear e multidirecional e tomografia computadorizada) e concluíram que para cada caso de implante deve ser indicado um ou dois tipos de exames para o correto planejamento. Os autores consideraram que as radiografias periapicais, panorâmicas e cefalométricas não conseguem informar as medidas vestibulo lingual,

e quando esta medida é primordial para o planejamento, deve-se indicar tomografias tradicionais ou computadorizadas, apesar da sua maior radiação.

Miles et al. (1993) realizaram avaliação dos tipos de radiografias (periapical, oclusal, panorâmica, tomografia e tomografia computadorizada) utilizadas nos exames pré e pós-operatório em Implantodontia, apresentando as vantagens e limitações de cada uma. Confirmaram que embora todas as radiografias tenham as suas indicações, a tomografia computadorizada apresenta a melhor relação de segurança de resultados obtidos, tanto no pré como no pós-operatório.

Em uma análise inter-examinadores realizada por Todd et al. (1993), em 22 tomografias (Linear e Computadorizada) de 5 mandíbulas secas, incluindo uma equipe de periodontistas, protesistas, cirurgiões oral e radiologistas, eles observaram que as demarcações das delimitações do contorno mandibular, assim como a localização do forame mandibular, foram discrepantes entre os profissionais e entre os dois tipos de exames, ocorrendo maiores divergências nos dados coletados na Tomografia Linear do que na Tomografia Computadorizada. Este achado indica que mesmo nos exames de imagens os resultados dependem da avaliação clínica do examinador.

Reddy et al. (1994) em um trabalho comparativo entre radiografia panorâmica e tomografia computadorizada, utilizaram uma mandíbula seca com 10 esferas de vidro posicionadas no seu plano oclusal. Realizaram radiografias panorâmicas com a mandíbula ajustada em 8 posições diferentes (as mais utilizadas) e a tomografia computadorizada. Numa comparação dos resultados das medidas das esferas e das medidas entre as esferas, eles notaram um índice de distorção muito grande nos achados das radiografias panorâmicas em posição ideal. Para as radiografias panorâmicas o índice de distorção foi de 33% no sentido

horizontal e 30% no vertical (diferente dos 25% preconizado na literatura) e para as tomografias computadorizadas o índice de distorção foi de 6% no sentido horizontal e de 4% no vertical. Os autores confirmaram a indicação da radiografia panorâmica para os casos de Implantodontia simples e para os casos mais complexos salientam a necessidade da utilização da tomografia computadorizada.

Bolin et al. (1996) observaram os exames radiográficos panorâmicos e tomográficos de 100 pacientes que possuíam ausência dos dentes inferiores, e realizaram a medida da distância entre a crista alveolar e a porção superior do canal mandibular. Na comparação das medidas obtidas entre ambos os exames, observaram uma variação entre 0,36 mm e 0,91 mm, e concluíram ser primordial a utilização do exame tomográfico para certificar-se das medidas necessárias para instalação de implantes.

Chinellato et al. (1998) fizeram uma revisão de literatura encontrando vantagens da tomografia computadorizada sobre a radiografia panorâmica, o que está tornando a tomografia computadorizada cada vez mais indicada na Implantodontia. As radiografias panorâmicas fornecem uma visão global das estruturas anatômicas existentes, mas produzem sobreposição destas estruturas dificultando a sua correta análise, e para a Implantodontia, informa apenas a altura das estruturas ósseas. Já as tomografias computadorizadas, por meio da utilização de *softwares*, permitem a avaliação da altura, volume, morfologia óssea e formato do rebordo.

Cavalcanti et al. (1998) realizaram um estudo comparando as medidas realizadas a partir de tomografia computadorizada e através de observação direta. Foram realizadas duas medidas: a distância do forame mentual e o rebordo alveolar e a distância do forame mentual e o rebordo da mandíbula. Utilizaram 8 cadáveres,

nos quais foi realizado a tomografia para obterem-se estas medidas bilaterais e posteriormente, após a dissecação dos cadáveres, foram realizadas as mesmas medidas diretamente sobre as estruturas ósseas. Observaram não existir diferenças nas medidas realizadas em ambas as técnicas, comprovando a eficácia da utilização da tomografia computadorizada (2D) como meio auxiliar no estudo das estruturas anatômicas.

Em um trabalho de revisão de literatura sobre os tipos de exames radiográficos (periapical, oclusal, cefalométrico lateral, panorâmico, tomografia e tomografia computadorizada) existentes e utilizados para o planejamento pré-operatório em Implantodontia, Reiskin (1998) observou que embora exista a desvantagem do custo e alto grau de radiação que o paciente é exposto, a tomografia computadorizada apresenta superioridade na qualidade e característica da imagem o que possibilita um melhor planejamento com a sua utilização. O autor alertou que não existe a necessidade da utilização da tomografia computadorizada para implantes unitários, facilmente diagnosticado e planejado por outros meios radiográficos.

Floyd & Palmer (1999) afirmaram que as radiografias são exames primordiais para o pré-diagnóstico nas instalações de implantes, e que dentro dos exames radiográficos o cirurgião dentista deve escolher o que melhor atende as suas necessidades para aquele caso específico. É consenso que as radiografias panorâmicas são as mais escolhidas, pois por meio delas pode-se ter as condições dos dentes e seu suporte ósseo, as condições do osso para receber protocolos simples ou complexos de implante, a presença de locais não indicados para suas instalações ou regiões apresentando anomalias anatômicas ou patológicas que impedem a sua instalação. A radiação que a radiografia panorâmica produz está por

volta de 0.007 a 0.014 mSv, que vem a ser uma dosagem muito menor que um exame radiográfico intra-oral completo que produziria de 0.01 a 0.08 mSv. Os autores lembraram que a radiografia panorâmica produzida digitalmente, nos equipamentos modernos, é possível haver maior redução desta dosagem de radiação.

Reddy & Wang (1999) consideraram os métodos radiográficos essenciais para se verificar a situação óssea circundante dos implantes, observando que cada técnica tem as suas vantagens. Os autores referiram que existem na literatura diferentes critérios de avaliação radiográfica para a indicação de implantes, que podem resultar em sucesso ou em fracasso. Desta forma a tendência dos pesquisadores é aprofundar os conhecimentos sobre as diferentes técnicas de imagem a fim de criar uma padronização que permita um maior grau de sucesso na interpretação radiográfica, e por conseguinte maior índice de sucesso na implantação.

Em um trabalho realizado por Oliveira (2000), foram comparadas as mensurações obtidas pré-operatoriamente, por meio de tomografia acionada por computador, e posteriormente durante o ato cirúrgico na realização de 32 implantes (20 mandibular e 12 maxilar). O pesquisador observou que as medidas tomadas durante o ato cirúrgico, através dos tamanhos dos implantes utilizados, apresentavam valores superiores na ordem de 5%, em relação às medidas obtidas pela análise da tomografia acionada por computador.

Kaepler et al. (2000) realizaram um estudo comparativo com a utilização de duas marcas de Rx panorâmicos (Scanora e Orthophos Plus), avaliando as tomadas radiográficas (pré e pós-operatórias) de 110 pacientes. Os autores observaram ausência de diferenças significativas entre as imagens obtidas pelas

diferentes marcas de aparelhos na avaliação radiográfica desde que obedecida à padronização na tomada destas.

Para a realização da tomografia e visualização das estruturas presentes, em terceira dimensão, é necessária durante a execução desta, haver a produção de cortes radiográficos no sentido sagital e transversal. Thunthy (2000) utilizou um crânio humano seco para realização de tomografias com estes dois tipos de cortes a fim de determinarem as mudanças que podem ocorrer nas imagens produzidas quando um dos dois, ou ambos os cortes se apresentam alterados. O autor observou que na ausência de correta obediência da técnica de incidência dos cortes tomográficos (sagital ou transversal) as alterações decorrentes desta imprecisão podem participar nos efeitos indesejáveis de distorção.

Brandt et al. (2000) relataram que em conseqüência da abrangência de estruturas que a radiografia panorâmica apresenta, esta se tornou mais solicitada como exame pré-operatório do que as radiografias periapicais. Possui ainda vantagens adicionais como promover maior conforto ao paciente, exigir um menor tempo de exposição para sua obtenção, e um menor tempo de processamento. Como desvantagem induz uma maior distorção das estruturas anatômicas radiografadas, o que obriga o cirurgião a ser mais criterioso na sua solicitação e maior cautela na sua avaliação.

Tyndall et al. (2000) apresentando a recomendação da Academia Americana de Radiologia Oral e Maxilofacial quanto ao critério de utilização de imagens com finalidade implantodôntica, definiram como ideal a utilização, independentemente da quantidade e localidade de implantes, de mais de um tipo de exame radiográfico diagnóstico (intra-oral, cefalométrico, panorâmico, tomográfico,

tomográfico computadorizado e ressonância magnética), contemplando sempre um exame radiográfico de cortes dentre os escolhidos, preferencialmente o tomográfico.

Papaiz (2001) estudando a ampliação produzida pela tomografia assistida por computador em 30 implantes instalados em mandíbulas maceradas, constatou uma divergência entre os valores fornecidos pelo fabricante do tomógrafo utilizado (18%) e os valores encontrados no seu trabalho (16,5%).

Fazendo uma comparação entre tomografia linear (TL), obtida por meio de movimentos simples lineares do tubo de emissão de raios X e do filme, e tomografia computadorizada (TC), obtida por meio de movimentos complexos hipocicloidal, trispiral ou ectosporal do tubo de emissão de raios X e do filme, Ruschel et al. (2001) observaram maior confiabilidade na utilização da TC em função da sua maior precisão. Entretanto os autores consideraram que a TL, por estar evoluindo em sua técnica de construção, tem minimizado seus erros adquirindo potencial de se tornar mais atraente para o exame auxiliar implantodôntico.

Schropp et al. (2001) em uma análise das informações obtidas nos exames pré-operatórios com radiografias panorâmicas e tomografias, em 46 pacientes nos quais seriam instalados implantes unitários, verificaram que aqueles implantes pré-selecionados pelos cirurgiões através da análise de apenas radiografias panorâmicas, nos trans-operatórios, 70% alteraram a dimensão do implantes pré-selecionados, e que dos exames pré-operatórios realizados através de tomografias, 87% mantiveram as dimensões pré-determinadas. Os autores enfatizaram a necessidade utilização de tomografias para a realização de implantes unitários, de acordo com a recomendação da Academia Americana de Radiologia Oral e Maxilofacial.

Castillero (2002) fez um relato demonstrando a importância da tecnologia para o desenvolvimento das ciências médicas. A Odontologia tem acompanhado e se beneficiado deste desenvolvimento para seu aprimoramento técnico. Os autores enfatizaram em particular os avanços das áreas da Radiologia e de Computação dentro da área odontológica.

Em um trabalho de revisão de literatura, Iplikçioğlu et al. (2002) relataram a importância da utilização da tomografia computadorizada para o diagnóstico e plano de tratamento na Implantodontia, ressaltando como vantagens da sua utilização a possibilidade de visualização dos tecidos moles e duros sem sobreposição de imagens, a localização exata de estruturas vitais ou defeitos patológicos, a exposição com baixo nível de radiação, a possibilidade de mensurações mais precisas da estrutura óssea existente e a facilidade e conforto na sua realização.

Após a instalação de um implante na região de primeiro molar inferior direito de um cadáver, Thunthy (2002) realizou várias tomografias com diferentes tipos de cortes, e observou que dependendo do tipo de corte realizado a informação sobre a localização real do implante apresenta-se distorcida, dando a impressão de instalação errônea deste. Este estudo demonstrou a importância da escolha correta por parte do radiologista das referências necessárias para a realização adequada dos diferentes cortes tomográficos.

BouSerhal et al. (2002) considerando que o correto planejamento pré-operatório é essencial para o sucesso na Implantodontia, procuraram através de uma revisão de literatura determinar os tipos de exames radiográficos (periapical, panorâmico, cefalométrico lateral, tomográfico convencional e tomográfico computadorizado), preferencialmente indicados para cada caso, avaliando as

indicações e contra indicações de cada um, levando-se em consideração a radiação envolvida. Os autores concluíram que para os casos de edentulismo total, além da indicação inicial de radiografias intra-orais e panorâmicas, devem ser solicitados também o exame tomográfico (espiral ou computadorizado), e para os casos de edentulismo parcial pequeno, devem ser solicitados apenas as radiografias intra-orais e panorâmicas, devendo os exames tomográficos serem solicitados somente nos casos com dúvidas no planejamento.

Aguiar et al. (2003) por meio de paquímetros digitais, realizaram exames comparativos de medição de mesmas estruturas ósseas em maxilas e mandíbulas nos exames radiográficos panorâmicos e tomográficos computadorizados. Nas medidas das radiografias panorâmicas os autores subtraíram o valor equivalente a 25%, obedecendo à orientação do fabricante do aparelho radiográfico utilizado. Foram encontradas pelos autores diferenças significativas de tamanhos entre ambos os exames, sendo que na maioria destes houve uma subestimação do tamanho das estruturas nas tomadas radiográficas panorâmicas em relação as tomografias computadorizadas. Confirmando a posição de outros autores que afirmam que as radiografias panorâmicas são exames úteis para avaliações pré-operatória, mas devido estas não apresentarem dimensões totalmente exatas das estruturas presentes, devem ser complementadas por outras formas de exames, como a tomografia computadorizada, antes da realização do ato cirúrgico.

Rockenbach et al. (2003) realizaram um trabalho com vinte hemimandíbulas secas edêntulas, nas quais foram instalados distalmente ao forame mental (1,5 cm) um pino metálico e posteriormente realizado exames radiográficos panorâmicos e tomográficos lineares. A seguir as mandíbulas foram seccionadas na região do pino metálico e foi realizado mensurações diretas. Comparando os

valores, as medidas obtidas através das radiografias panorâmicas e tomografias lineares apresentaram uma variação vertical superestimada em relação à observação direta. Os autores recomendaram a utilização de 2 mm como margem de segurança na avaliação destes exames para a realização de implantes.

Carmo et al. (2003) estudando 30 pacientes com a utilização da tomografia computadorizada helicoidal, em tomadas para mandíbula e maxila, conseguiram grande precisão na identificação de estruturas anatômicas nobres e na avaliação da densidade óssea. Os autores enfatizaram que a decisão pela técnica tomográfica se impõe quando houver necessidade de implantes múltiplos nos vários quadrantes em pacientes dentados, ou em pacientes edêntulos. Baseado na própria experiência acrescidos dos dados da literatura os autores destacam como desvantagens da utilização da tomografia helicoidal, a presença de degradação da imagem causada pela existência de restauração metálica, distorção da imagem em consequência do movimento do paciente durante o exame, maiores valores de radiação, e alto custo do exame.

Em um trabalho realizado por Lepéra et al. (2004), foram instalados sessenta implantes, de 10 mm de comprimento, em cinco mandíbulas secas com edentulismo total, selecionadas aleatoriamente. Após este procedimento foram realizados exames radiográficos comparativos entre radiografia panorâmica, tomografia convencional e tomografia computadorizada. Realizaram medidas dos implantes em todos os exames radiográficos obtidos, e como resultado observaram que as imagens nas radiografias panorâmicas estavam aumentadas em média de 22%; nas tomografias tradicionais o aumento médio foi de 14% e nas tomografias computadorizadas o aumento médio foi de 9,5%. Os autores concluíram que a

tomografia computadorizada é mais eficiente que os outros exames usados no pré-operatório dos procedimentos implantodônticos.

Guedes et al. (2004) realizaram uma revisão de literatura analisando criticamente os exames radiográficos (Periapical, Oclusal, Panorâmico, Tomografia convencional e Tomografia Computadorizada), utilizados na Implantodontia, e após considerarem as vantagens e desvantagens de cada método, propuseram as indicações específicas de cada método para as situações clínicas individuais. Desta forma indicam como exames iniciais para qualquer situação clínica a radiografia panorâmica, para se ter uma visão global das estruturas envolvidas, e a radiografia periapical com a técnica do paralelismo, podendo estas serem na forma digital. Devem ser complementadas por tomografia multidirecional nos casos de pacientes que necessitem de até cinco implantes e Tomografia computadorizada com reconstrução multiplanar para pacientes que necessitam de seis ou mais implantes.

Comandulli et al. (2005) em uma casuística de 25 pacientes, selecionaram cinquenta sítios (região posterior de mandíbula) para instalação de implantes. Os autores realizaram radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas e a seguir efetuaram medições da região compreendida entre a borda superior do forame mental até a crista óssea alveolar nas imagens obtidas. Observaram uma discrepância significativa nas medidas tomadas, que variaram de 1,6 a 1,7mm para menos nas tomografias computadorizadas em relação às radiografias panorâmicas, levando os autores a concluírem que nos exames panorâmicos para esta região há necessidade de se realizar uma redução compensatória de 2 mm nas medidas aferidas. Os autores lembraram também que eventualmente pode existir a possibilidade de distorção nas tomadas de tais

radiografias como, por exemplo, falhas no posicionamento correto do paciente o que alteraria, portanto, esta discrepância.

Em um acompanhamento radiográfico de 55 cirurgias de levantamento de seio pela técnica de Summers e instalação simultânea de implantes (ITI), pela sua maior simplicidade e resultados satisfatórios alcançados, Diserens et al. (2005) avaliaram o resultado do procedimento através de radiografias panorâmicas e tomografia. Observaram que os resultados pelas radiografias panorâmicas foram não totalmente conclusivos, porém os resultados pelas tomografias, que conseguem demonstrar uma visão tridimensional do processo, revelou o sucesso da técnica. Os autores preconizaram a utilização da tomografia para avaliação pós-cirúrgica, embora seu alto custo limite o seu uso na clínica diária.

Em um experimento utilizando reconstrução de imagens 3D para Implantodontia, a partir de três tipos de tomógrafos - tomógrafo com unidade panorâmica, tomógrafo computadorizado compacto e tomógrafo computadorizado multiciclo, Naitoh et al. (2005) utilizando 3 hemi-mandíbulas humanas secas, constataram através de avaliação visual das imagens obtidas, que os resultados obtidos da unidade panorâmica foram precários, os da unidade compacta foram utilizáveis com restrições e os da unidade multiciclo foram considerados de qualidade boa a excelente, para fins de diagnóstico e planejamento implantodôntico.

Strong (2006) observou que sem excluir outros exames complementares existentes, indicáveis conforme a necessidade de cada caso, a radiografia panorâmica digital, dentro do processo de avaliação implantodôntica, deve estar inserida num contexto de prioridades, já que por meio da sua análise pode-se obter uma visão geral das estruturas anatômicas, visão esta que é de suma importância para o correto planejamento cirúrgico.

Neugebauer et al. (2006) investigaram por meio da literatura as vantagens da utilização do sistema 3D na produção de imagens nos exames pré-operatórios para planejamento de implantes. Os autores observaram a possibilidade de obtenção desta imagem 3D através da tomografia computadorizada ou da tecnologia do *cone-beam*, sendo que esta apresenta a vantagem de produzir menor exposição radiográfica. Os autores frisaram que a técnica 3D, aparentemente trabalhosa e dispendiosa traz todos os benefícios necessários para um excelente resultado final dos trabalhos, tanto cirúrgicos como protéticos. A técnica 3D permite obter uma visão real de todas as dimensões da região em questão, e também a utilização do modelo produzido durante a realização do exame, para a instalação dos implante e confecção da prótese com a mesma precisão do planejamento inicial.

Callan (2006) enfatizou a necessidade da utilização de radiografias na formulação inicial de diagnóstico, embora ressalte que todas elas, por apresentarem possibilidades de distorção de imagens, devam ser analisadas com bastante rigor. O autor relatou as vantagens na utilização das radiografias digitais pois são as que apresentam menor índice de distorção em função da ausência das interferências, no processo de produção da imagem, dos filmes radiográficos propriamente ditos e dos líquidos de processamento, ocorrendo apenas as distorções dependentes das incidências do feixe de Raio X.

Zenóbio & Silva (2007) estudaram a absorção de radiação pelos pacientes durante a realização de três tipos de técnicas tomográficas (panorâmica, espiral convencional e helicoidal computadorizada) em 19 pacientes com programação de exames pré-operatórios para cirurgia implantodôntica. A medida da absorção de radiação pelos pacientes foi realizada utilizando detectores de termoluminescência em pontos distintos (glândula tireóide, glândulas parótidas,

glândulas submandibulares e cristalino). Os resultados mostraram que a tomografia computadorizada helicoidal induz a uma absorção vinte vezes maior do que as demais técnicas.

Durante um encontro de Implantodontia foi realizado um inquérito para investigar o método radiográfico pré-operatório preferido (radiografias panorâmica, tomografia convencional e tomografia computadorizada), entre os cirurgiões implantodontistas, e saber a opinião pessoal destes cirurgiões sobre a acurácia de cada método. Foram analisados 69 questionários e como resultado Morais et al. (2007) observaram que apenas 1,92% dos entrevistados apontou o encontro de medidas subestimada nas tomografias computadorizadas. Nas tomografias tradicionais foram encontrados índices de 47% de subestimação e de 38% sobreestimação. Nas radiografias panorâmicas, os resultados mostraram índices de 33,33% de subestimação e 30,56% de sobreestimação. Os autores concluíram que a tomografia computadorizada se apresentou como melhor tipo de exame pré-operatório implantodôntico entre os entrevistados.

Vazquez et al. (2008) realizaram um trabalho para avaliar parestesia mandibular em 1527 pacientes edentulos totais ou parciais posteriores, que receberam 2584 implantes na região posterior da mandíbula. Por meio de radiografia panorâmica os autores obtiveram a medida da distância entre a crista alveolar e a borda superior do canal mandibular e no momento da cirurgia de instalação dos implantes subtraíram 2 mm destas medidas como margem de segurança. Nas avaliações pós-operatórias nenhum caso de parestesia facial permanente foi encontrado, sendo encontrado apenas 2 casos de parestesia temporária (3 a 6 semanas). Diante destes achados os autores concluíram que a radiografia

panorâmica é um excelente meio de análise pré-operatória nos procedimentos implantodônticos para esta região.

3 PROPOSIÇÃO

A proposta deste estudo foi comparar as medidas encontradas por meio de radiografia panorâmica e tomografia na região compreendida entre o rebordo da crista alveolar e o assoalho do seio maxilar em pacientes com ausência de pré-molar e molar maxilar.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Pós-Graduação / CPO São Leopoldo Mandic, através do protocolo nº 07/249 (Anexo A) seguindo os preceitos da Lei 196/96 (CNS).

4.1 Seleção das radiografias panorâmicas e tomografias

Foram consultados aproximadamente dois mil prontuários de pacientes matriculados na Clínica Odontológica do Centro Universitário Senac - São Paulo, e foram selecionados dentro destes, todos aqueles que atendiam aos seguintes critérios de inclusão:

- a) exames radiográficos de pacientes atendidos nos cursos de Implantodontia da instituição;
- b) exames radiográficos de pacientes com ausência de um ou mais pré-molares e/ou molares maxilares;
- c) terem sido solicitados pré-operatoriamente os exames radiográficos panorâmicos e tomográficos;
- d) todos os exames radiográficos terem sido realizados no mesmo centro radiológico (Centro Radiológico Papaiz).

Como critério de exclusão foi considerado a ausência de qualquer um dos itens de inclusão.

Foram selecionadas 40 tomografias e 30 radiografias panorâmicas, que se enquadravam dentro destes critérios de inclusão, observando-se que estes exames pertenciam a 30 pacientes, pois 10 pacientes realizaram os mesmos exames em ambos os lados maxilares (esquerdo e direito).

A idade dos pacientes variou entre 32 anos e 83 anos, sendo a média de 47,2 anos. Pertenciam ao sexo feminino 18 (60%) pacientes, e ao sexo masculino 12 (40%) pacientes. Dos exames analisados 21 (52,5%) foram realizados no lado direito, e 19 (47,5%) no lado esquerdo.

4.2 Características dos aparelhos utilizados para obtenção dos exames:

A fim de se padronizar os dados, todos os exames foram realizados nos mesmos aparelhos e a sua realização seguiu as regras estabelecidas para cada exame.

Para a realização da radiográficas panorâmicas foi utilizado o aparelho da marca *Instrumentarium Imaging*, modelo *Orthophantomograph OP 100*, U.S.A, (figura 1) operando com voltagem média entre 57 e 85kVp, 2mA e tempo de exposição de 17s. Segundo informação do fabricante, o aparelho fornece imagens com ampliação constante de 30%.

Para as tomografias (tomografias acionadas por computador), foi utilizado o aparelho de tomografia hipocicloidal marca *Tomax Ultrascan*, modelo *3060-C*, U.S.A. (figura 2), operando com voltagem variável de 50 a 80kVp, 5mA e tempo de exposição de 0,1s. Associado a um computador (*Arché 486 DX2- 66MHz*), com software *Tomax-2* e mesa digitalizadora *Numonics Corporation*, modelo *light box*.

Segundo informação do fabricante, o aparelho fornece imagens tomográficas com ampliação constante de 18%.

Todos os filmes foram processados em processadora automática *Macrotec*, modelo *MX2*, fabricado pela *Macrotec*, com líquidos *Kodak* e tempo de processamento de 1 minuto e 30 segundos.



Figura 1 - Aparelho de Radiografia Panorâmica Instrumentarium Imaging-Orthophantomograph OP 100



Figura 2 - Tomógrafo Tomax Ultrascan - 3060-C

4.3 Tipo de aparatologia utilizado para interpretação

Todas as mensurações foram realizadas pelo mesmo examinador, previamente calibrado no setor de Odontologia do Centro Universitário Senac.

Foi utilizado um negatoscópio de mesa, medindo 52 x 42 cm, com dispensador de luz em acrílico leitoso (figura 3), para visualização dos exames radiográficos e tomográficos, e as medidas foram realizadas com a utilização de uma régua de 30 cm: Marca Acrimet, com precisão de milímetro, com selo de garantia do Inmetro.



Figura 3 - Negatoscópio

4.4 Avaliação radiográfica e tomográfica e mensurações

Cada radiografia foi posicionada sobre o negatoscópio, a seguir rigorosamente localizada a região alvo a ser medida - rebordo da crista alveolar e o assoalho do seio maxilar dos pacientes com ausência de pré-molar e molar maxilares (figuras 4 e 5) - e através de leitura visual com auxílio de régua milimetrada efetuava-se a medida com precisão de um milímetro. O valor obtido era registrado em planilha especificamente elaborada para o presente trabalho (tabela 1).

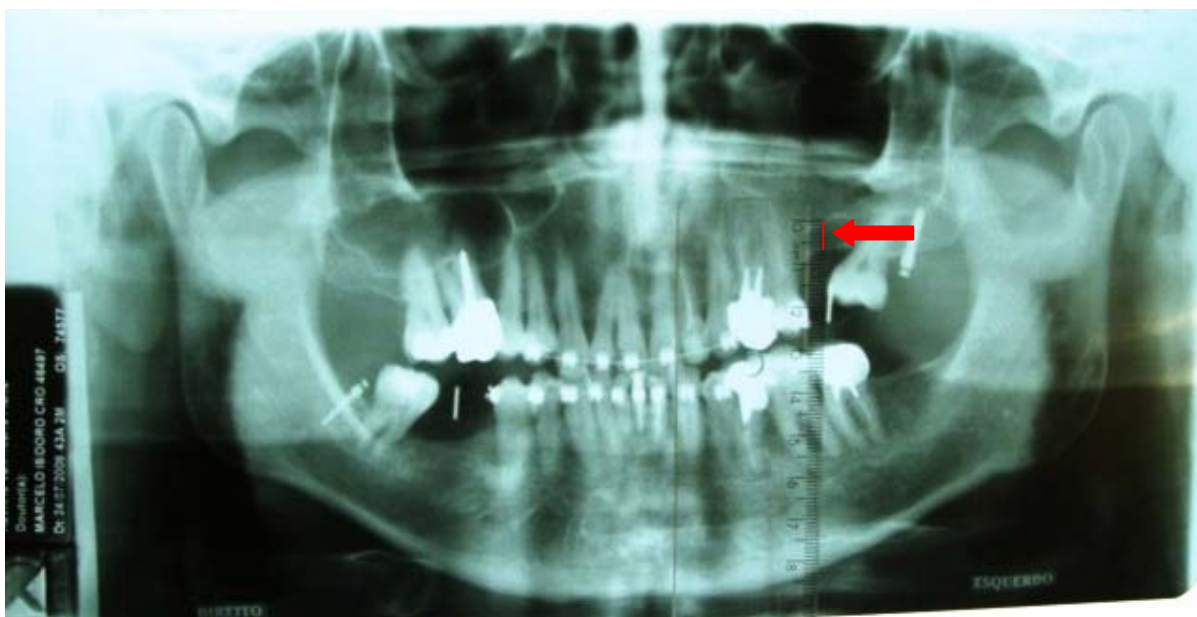


Figura 4 - Obtenção de medidas em Radiografia Panorâmica



Figura 5 - Obtenção de medidas em Tomografia

4.5 Análise dos dados

Realizou-se uma análise exploratória da variação entre as medidas obtidas com as radiografias panorâmicas e as tomográficas. Os dados relativos à análise das medidas obtidas em milímetros, foram analisados pelo teste t pareado. Foram consideradas diferenças estatisticamente significantes aquelas que

apresentaram valores de p (probabilidade do erro tipo I) iguais ou menores do que 5% (0,05).

5 RESULTADOS

As medidas obtidas na região compreendida entre a crista do rebordo alveolar e o assoalho do seio maxilar nas radiografias panorâmicas tiveram uma variação entre 1 mm e 15 mm, e nas tomografias uma variação entre 1 mm e 13 mm.

Da análise da planilha formulada (tabela 1) observa-se que em 8 exames (20%) não houve diferença entre as medidas obtidas nas radiografias panorâmicas e nas tomografias. Em 3 exames (7,5%) os resultados se apresentaram maiores nas tomografias em relação as radiografias panorâmicas e em 29 exames (72,5%) as medidas das radiografias panorâmicas foram maiores que as das tomografias.

Tabela 1 - Planilha de coleta de dados

Exame	Medida RX Pan mm	Medida Tomografia mm	Diferenças entre medidas Rx Pan e Tomografia em mm	* Diferenças percentuais entre as medidas do Rx Pan e da Tomografia
1-	7	5	2	28,5 %
2-	8	5	3	37,5 %
3-	9	8	1	11,1 %
4-	10	10	0	
5-	4	4	0	
6-	4	5	-1	- 25,0 %
7-	5	5	0	
8-	5	5	0	
9-	1	1	0	
10-	7	5	2	28,5 %
11-	9	7	2	22,2 %
12-	10	8	2	20,0 %
13-	4	3	1	25,0 %
14-	5	4	1	20,0 %
15-	9	8	1	11,1 %
16-	6	4	2	33,3 %
17-	12	9	3	25,0 %
18-	12	9	3	25,0 %
19-	11	8	3	27,2 %
20-	6	4	2	33,3 %
21-	10	9	1	10,0 %
22-	14	12	2	14,2 %
23-	12	9	4	25,0 %
24-	9	7	2	22,2 %
25-	15	13	2	13,3 %
26-	6	4	2	33,3 %
27-	5	6	1	- 20 %
28-	5	4	1	20,0 %
29-	8	5	3	37,5 %
30-	10	7	3	30,0 %
31-	5	6	1	- 20 %
32-	4	1	3	75,0 %
33-	4	2	2	50,0 %
34-	9	6	3	33,3 %
35-	8	6	2	25,0 %
36-	5	3	2	40,0 %
37-	8	8	0	
38-	1	1	0	
39-	3	3	0	
40-	5	4	1	20,0 %
Média	7,2	5,8	1,4	18,3 %
DP	3,3	2,8	1,2	19,4 %
Mediana	7	5	2	21,1 %

Pan - Panorâmica; DP - Desvio Padrão.

*As porcentagens foram calculadas em relação aos valores das radiografias panorâmicas.

Observou-se uma diferença que variou entre 1 a 4 mm nos 29 exames cujos valores dos resultados das radiografias panorâmicas foram maiores do que as das tomografias.

A análise exploratória das medidas obtidas com as radiografias panorâmicas e as tomografias demonstrou que as médias e desvios padrão respectivamente foram $7,3 \pm 3,3$ mm e $5,8 \pm 2,8$ mm, sendo estes valores significativamente diferentes, conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Análise exploratória das medidas obtidas com as radiografias panorâmicas e as tomografias

VARIAÇÃO	PANORÂMICA	TOMOGRÁFIA
Tamanho da amostra	40	40
Mínimo	1	1
Máximo	15	13
Amplitude Total	14	12
Mediana	7	5
Média Aritmética	7,3 a	5,8 b
Desvio Padrão	3,3	2,8

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de t pareado ($p < 0,0001$).

A representação gráfica destes valores mostra uma distribuição uniforme ao redor da média (Anexo B), e as médias com os desvios padrão na figura 6.

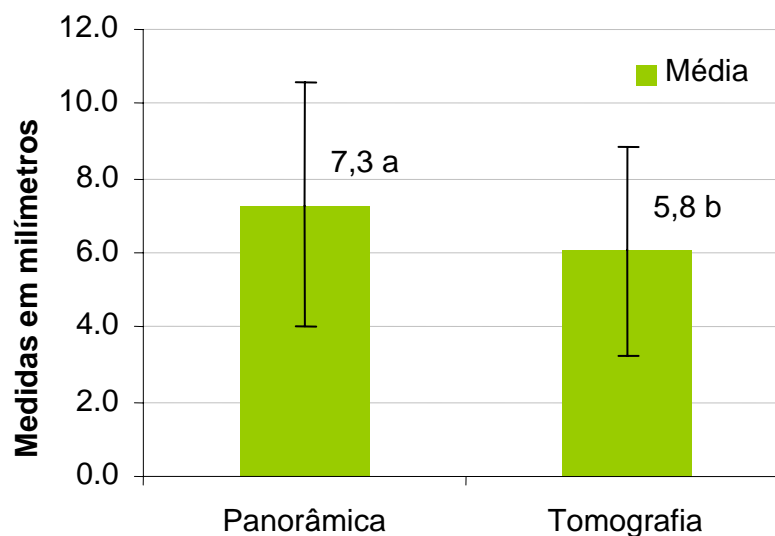


Gráfico 1 - Medidas em milímetros em função dos grupos de estudo (média e desvio padrão). Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de t pareado ($p < 0,0001$).

Em relação às diferenças individuais de cada caso analisado, mostrou-se uma variação de 0 a 3 mm entre os valores da radiografia panorâmica e os da tomografia, com o valor médio de $1,4 \pm 1,2$ mm e mediana de 2 mm (tabela 1), e representadas graficamente no Anexo B.

Os valores da radiografia panorâmica e os da tomografia quando analisados pela equação de regressão com a finalidade de estimar o valor da tomografia a partir do valor da radiografia panorâmica estão expressos no Anexo B.

A equação de regressão utilizada foi a seguinte:

$$\text{Tomografia} = a + (b \times \text{Rx panorâmico}) + (c \times \text{Rx panorâmico}^2)$$

Os valores dos coeficientes a, b e c foram respectivamente 0,7373; 0,5876 e 0,01314 e Rx panorâmico representa o valor obtido da radiografia.

Demonstrando-se comparativamente os resultados dos valores da tomografia obtidos diretamente, os valores estimados através da média da diferença entre valor da panorâmica e tomografia (1,4), os valores da média das porcentagens das diferenças (18,3), e os valores obtidos pela aplicação da equação de regressão, observa-se valores aproximados.

6 DISCUSSÃO

Dentro da Implantodontia é indiscutível a importância das medidas entre o rebordo da crista alveolar e o assoalho do seio maxilar para o sucesso na instalação de implante nesta região, mas até o momento muitos questionamentos existem sobre o modo de obter estas medidas e como utilizá-las. Na prática odontológica a radiografia panorâmica é sem dúvida a mais utilizada, e portanto é o instrumento mais empregado para obtenção destas medidas. No presente trabalho foi correlacionado às medidas tomadas por radiografia panorâmica e por tomografia.

Neste trabalho por ser do tipo retrospectivo, os critérios para a seleção das radiografias panorâmicas e tomografias foram muito rigorosos, exigindo-se que os referidos exames tivessem sido realizados em um único instituto radiológico, garantindo a realização dos exames nos mesmos aparelhos e principalmente com as mesmas padronizações nas tomadas e processamento, evitando-se desta forma efeitos indesejáveis. Alguns trabalhos como o de Reddy & Wang (1999); Thunthy (2002); Carmo et al. (2003); Comandulli et al. (2005) e Callan (2006) chamaram a atenção para os cuidados que devem ser tomados na realização dos exames radiográficos, pois os resultados podem ser diferentes na dependência de fatores como, posicionamento do paciente, tipo de corte escolhido, incidência dos raios-X, entre outros. Kaeppler et al. (2000) reforçaram a importância do rigor na padronização da obtenção da radiografia por que, estudando as mesmas radiografias realizadas em equipamentos diferentes, desde que obedecidas a padronização destas, os resultados foi igual.

Na realização das medidas de ambos os exames radiográficos, embora se tenham tomado o cuidado da realização da calibração do examinador, sempre

existiu certa dificuldade, o que exigiu constante atenção na localização dos pontos referenciais, fato que coincide com os achados de Morais et al. (2007), analisando os resultados de diferentes examinadores.

Os resultados do presente trabalho mostraram que os valores destas medidas foram maiores quando estudado pela radiografia panorâmica em relação aos valores obtidos pela tomografia, sendo que esta diferença quando expressa em valores absolutos tem uma média de $1,43 \pm 1,26$ mm, e quando expressa em porcentagem, esta diferença tem uma média de $18,3 \pm 19,43$ %.

Os resultados superestimados encontrados nas medidas realizadas pelas radiografias panorâmicas em relação às tomográficas foram comparáveis com os resultados encontrados nos trabalhos de Reddy et al. (1994), Bolin et al. (1996), Rockenbach et al. (2003), Lepéra et al. (2004) e Comandulli et al. (2005). Aguiar et al. (2003) apresentaram resultados subestimados da radiografia panorâmica em relação à tomografia. Mas estes últimos autores não levaram em conta, na análise dos resultados, a redução de 25% que eles efetuaram no momento da tomada das medidas das radiografias panorâmicas por orientação do fabricante do aparelho.

A obtenção de medidas e parâmetros corretos se torna primordiais a fim de que no momento do ato cirúrgico possa-se realizar o procedimento com segurança, sem incorrer em riscos de que sejam atingidas estruturas nobres, como a penetração do implante em região de seio maxilar, cavidade nasal, canal mandibular, etc., conforme a literatura relata (Hamada, 1989; Kassebaum et al., 1992; Fredholm et al., 1993; Floyd, Palmer, 1999; Reddy, Wang, 1999; BouSerhal et al., 2002; Guedes et al., 2004; Diserens et al., 2005).

O presente trabalho propôs colaborar em relação à redução do erro entre as medidas inciso-apicais fornecidas pelos exames radiográficos pré-

operatoriamente e a medida obtida no ato cirúrgico propriamente dito de instalação de implantes. A medida inciso-apical é um dado importante e necessário para o planejamento cirúrgico, mas eventualmente esta pode não ser suficiente para este planejamento. A literatura alerta que existe tanta importância na dimensão vestibulo-lingual, quanto na inciso-apical para a correta avaliação no planejamento do ato cirúrgico (Fredholm et al., 1993; Reddy et al., 1994; Chinellato et al., 1998; Diserens et al., 2005).

O fundamento deste trabalho foi realizar comparações das medidas obtidas entre dois exames radiográficos utilizados em análises pré-operatórias, para proporcionar ao ato cirúrgico condições de obter uma ancoragem absoluta do implante em uma estrutura óssea adequada, que trará ao implante condições favoráveis para a ocorrência da sua osteointegração.

Em concordância com este trabalho, Reddy et al., 1994; Bolin et al., 1996; Brandt et al., 2000; Lepéra et al., 2004; Comandulli et al., 2005, demonstraram também em seus estudos, que existe uma discrepância à maior no sentido vertical em medidas obtidas em radiografia panorâmica em relação a outros exames radiográficos.

Em síntese este trabalho demonstrou que existe uma diferença significativa de medidas obtidas entre as radiografias panorâmicas e as tomografias.

Portanto o cirurgião implantodontista deve estar atento a estas medidas no momento do planejamento pré-operatório, já que estas diferenças podem acarretar mudanças ou prejuízos no ato cirúrgico.

Tendo-se conhecimento desta diferença e utilizando-se fatores de correção, como os propostos neste trabalho, é possível aproximar as dimensões

obtidas pela panorâmica às da obtidas pela tomografia, valores estes últimos, aceitos pela literatura como as que mais se aproximam da realidade.

7 CONCLUSÃO

Na análise das medidas da altura entre o rebordo da crista alveolar e o assoalho do seio maxilar em pacientes desdentados na região de pré-molar e molar maxilares, realizadas por meio de radiografias panorâmicas e tomografias, observaram-se valores superestimados em relação às mesmas medidas obtidas na tomografia.

REFERÊNCIAS¹

- Aguiar MF, Faria MDB, Carvalho ACP. Comparação entre a ortopantomografia e a tomografia computadorizada no planejamento de implantes. *Rev Bras Odontol*. 2003 jan-fev;60(1):30-2.
- Bolin A, Eliasson S, Von Beetzen M, Jansson L. Radiographic evaluation of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. *Clin Oral Implant Res*. 1996 Dec;7(4):354-9.
- BouSerhal C, Jacobs R, Quiryrenen M, van Steenberghe D. Imaging technique selection for the preoperative planning of oral implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2002;4(3):156-72.
- Brandt C, Neto AB, Ogawa CM, Fukuyama JA, Bordignon LA. Radiografias Panorâmicas e sua Utilização. *Rev ABRO*. 2000 maio-ago;1(2):35-40.
- Callan DP. Managing Variables in Radiographic imaging for Implant Dentistry. *Dent Today*. 2006 June;25(6):92-3.
- Carmo MCR, Djahjah MCR. Tomografia computadorizada nos implantes dentários intar-ósseos. *Rev Bras Odontol*. 2003 mar-abr;60(2):127-30.
- Castillero MEM. Tecnologia Digital e a informática aplicada à Odontologia. In: Dotto CA, Antoniazzi JH. *Opinion Makers: tecnologia e informática*. São Paulo: VM Comunicações; 2002. p. 90-7.
- Cavalcanti MG, Yang J, Ruprecht A, Vannier MW. Validation spiral computed tomography for dental implants. *Dentomaxillofac Radiol*. 1998 Nov;27(6):329-33.
- Chinellato LEM, Camarini ET. Tomografia computadorizada em cirurgia bucomaxilofacial e implantologia. *Rev Bras Cir Implant*. 1998 out-dez;5(4):51-7.
- Clark DE, Danforth RA, Barnes RW, Burtch ML. Radiation absorbed from dental implants radiography: a comparison of linear tomography, CT scan, and panoramic and intra-oral techniques. *J Oral Implant*. 1990;16(3):156-64.
- Comandulli F, Dinato JC, Dutra V, Susin C. Correlação entre radiografia panorâmica e tomografia computadorizada na avaliação das alturas ósseas no planejamento em implantodontia. *Cienc Odontol Bras*. 2005 abr-jun;8(2):54-9.
- Cosmo LAM, Macedo LGS, Pelegrine AA, Macedo NL. Enxerto ósseo em levantamento de seio maxilar com osso humanofresco congelado. *Implant News*. 2007 jul-ago;4(4):385-90.
- Diserens V, Mericske E, Stern RM. Radiographic analysis of the transcretal sinus floor elevation: short-term observations. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(2):70-8.

¹ De acordo com o Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade de Odontologia e Centro de Pós-Graduação CPO São Leopoldo Mandic, baseado no modelo de Vancouver de 2007, e abreviaturas dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

Dotto CA, Antoniazzi JH. Tecnologia digital e a informática aplicada a odontologia. **VM Comunicações. 2002:90-7.**

Floyd P, Palmer P, Palmer R. Radiographic techniques. Br Dent J. 1999 Oct;187(7):359-65.

Fredholm U, Bolin A, Andersson L. Perimplant radiographic assessment of available maxillary bone support. Comparison of tomographic and panoramic technique. Swed Dent J. 1993;17:103-9.

Guedes FR, Faria MDB, Guedes AML, Ambrosano GMB. Exames radiográficos auxiliares ao planejamento pré-operatório de implantes. Rev Bras Odontol. 2004 abr-maio;61(2):104-7.

Hamada MO. Radiographic resources. J Calif Dent Assoc. 1989 Jan;17:20-31.

Iplikçioğlu H, Akça K, Cehreli MC. The use of computerized tomography for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. J Oral Implant. 2002;28(1):29-36.

Kaepler G, Axmann-Krcmar D, Reuter I, Meyle J, Gómez-Romann G. A clinical evaluation of some factors affecting image quality in panoramic radiography. Dentomaxillofac Radiol. 2000 Mar;29(2):81-4.

Kassembaum DK, Stoller NH, Goshorn BI. Radiographic techniques for presurgical assessment of dental implant sites. Gen Dent. 1992 Nov-Dec;40(6):502-5.

Lepéra H, Castilho JCM, Médici Filho E, Moraes LC, Dotto GN. Length assessment of titanium dental implants using different tomographic images. Cienc Odont Bras. 2004 jan-mar;7(1):31-7.

Manso MC, Velloso GR. Instalação imediata de implantes rosqueados em seios maxilares extremamente pneumatizados (condições SA-4): apresentação da técnica. Rev Bras Implant. 2001;7(4):8-12.

Miles DA, Van Dis ML. Implant radiology. Dent Clin North Am. 1993 Oct;37(4):645-68.

Morais JAND, Sakakura CE, Loffredo LCM, Scaf G. A survey of radiographic measurement estimation in assessment of dental implant length. J Oral Implantol. 2007;33(4):186-90.

Naitoh M, Katsumata A, Kubota Y, Arijji E. Assessment of three-dimensional X-ray images: reconstruction from conventional tomograms, compact computerized tomography images, and multislice helical computerized tomography images. J Oral Implantol. 2005;31(5):234-41.

Neugebauer J, Ritter L, Mischkowski R, Zoller JE. Three-dimensional diagnostics, planning and implementation in implantology. Int J Comput Dent. 2006 Oct;9(4):307-19.

Oliveira RJ. Avaliação do Exame obtido em tomógrafo acionado por computador na instalação de implantes [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.

Papaiz, LF. Avaliação do Exame obtido em tomógrafo assistido por computador em mandíbulas maceradas [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista; 2001.

Reddy MS, Wang IC. Radiographic determinants of implant performance. *Adv Dent Res.* 1999 June;13:136-45.

Redy MS, Mayfield-Donahoo T, Vanderven FJ, Jeffcoat MK. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root form dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 1994 Dec;5(4):229-38.

Reiskin AB. Implant imaging, status, controversies and new developments. *Dent Clin North Am.* 1998 Jan;2(1):47-56.

Rockenbach MIB, Sampaio MC, Costa LJ, Costa NP. Evaluation of mandibular implant sites: correlation between panoramic and linear tomography. *Braz Dent J.* 2003;14(3):209-13.

Ruschel G, Naconecy MM. Tomografia linear x tomografia computadorizada. *Rev Odonto Cienc.* 2001 set-dez;16(34):264-7.

Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L. Impact of conventional tomography on prediction of the appropriate implant size. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001 Oct;92(4):458-63.

Strong S. Improving the Standard of care using digital radiography; Part I - implants and the general practitioner. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2006 Aug;18(7):423-4.

Thunthy KH. Interrelationship between cross-sectional and sagittal imaging in computer-assisted dental implant tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000;29(2):65-9.

Thunthy KH. Effect of over - and underexposure on the sharpness of the image of a marker in computer-assisted dental implant tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002 July;31(4):278-80.

Tood AD, Gher ME, Quintero G, Richardson AC. Interpretation of linear and computed tomograms in the assessment of implant recipient sites. *J Periodontol.* 1993 Dec;64(12):1243-9.

Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 May;89(5):630-7.

Vazquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jan;19(1):81-5.

Zenóbio MAF, Silva TA. Absorbed doses on patients undergoing tomographic exams for pré-surgery planning of dental implants. *Appl Radiat Isot.* 2007 June;65(6):708-11

ANEXO A - FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Aprovado pelo CEP

Campinas, 31 de outubro de 2007.

Ao

C.D. Flávio Zoéga Marotti

Curso: Mestrado em Implantodontia

Prezado (a) Aluno (a):

O projeto de sua autoria: "ESTUDO COMPARATIVO DA ALTURA REBORDO ALVEOLAR NA REGIÃO DE SEIO MAXILAR, MEDIDOS A PARTIR DE RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA ACIONADA POR COMPUTADOR".

Orientado pelo (a) Prof. (a) Dr. (a) Rui Barbosa de Brito Júnior.

Entregue na Secretaria de Pós-Graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 11/09/2007, com número de protocolo nº. **07/249** foi APROVADO pelo Comitê de Ética e Pesquisa, instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 / 1.996 do CNS – Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 29/10/2007.

Cordialmente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Thomaz Wassall".

Prof. Dr. Thomaz Wassall
Coordenador de Pós-Graduação

ANEXO B - GRÁFICOS

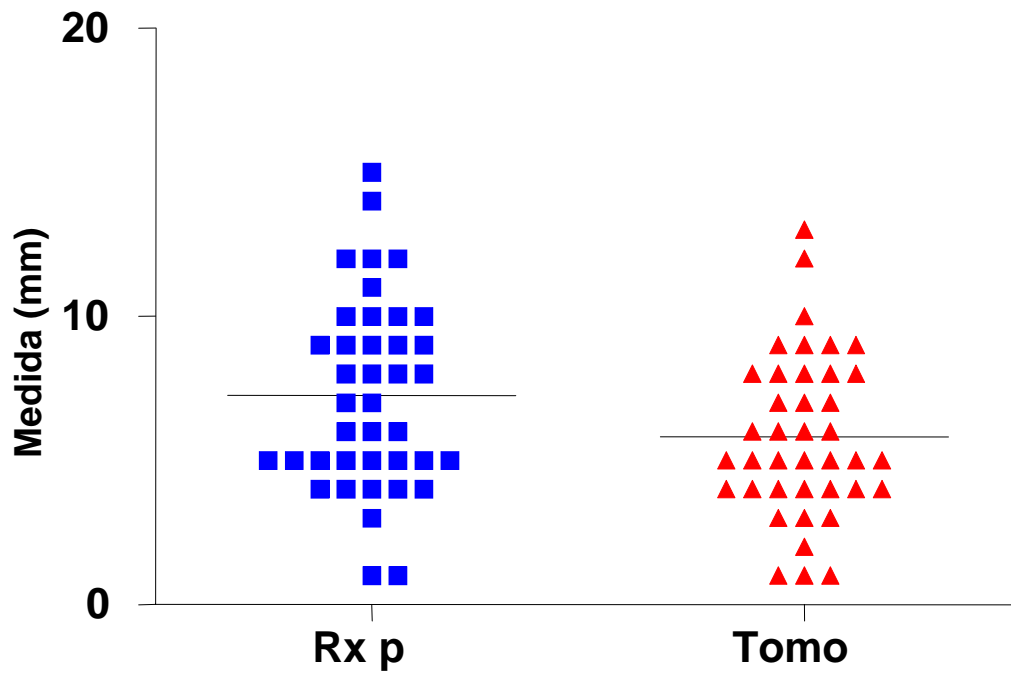


Gráfico 2 - Representação gráfica dos valores individuais, mostrando uma distribuição uniforme ao redor da média.

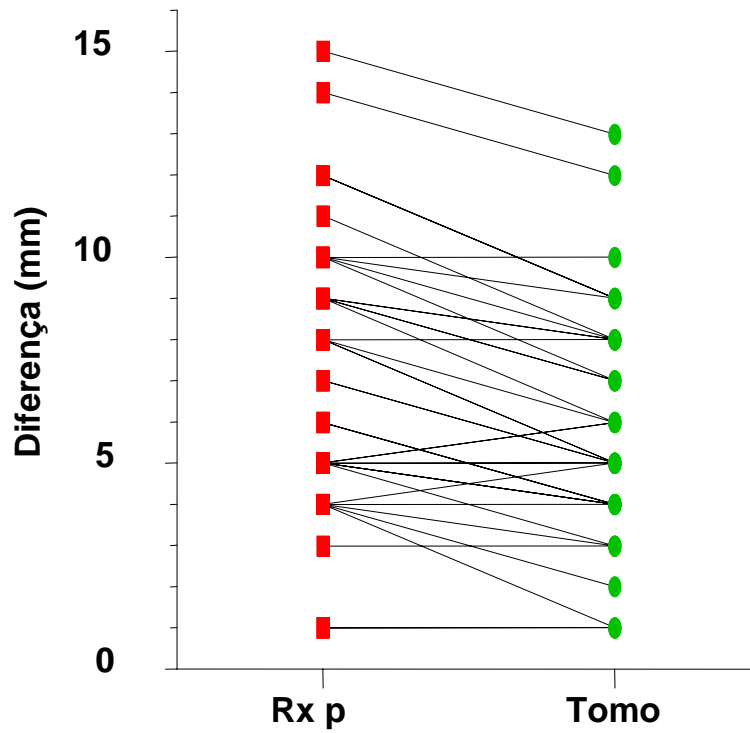


Gráfico 3 - Comparação das medidas entre os valores da panorâmica e da tomografia

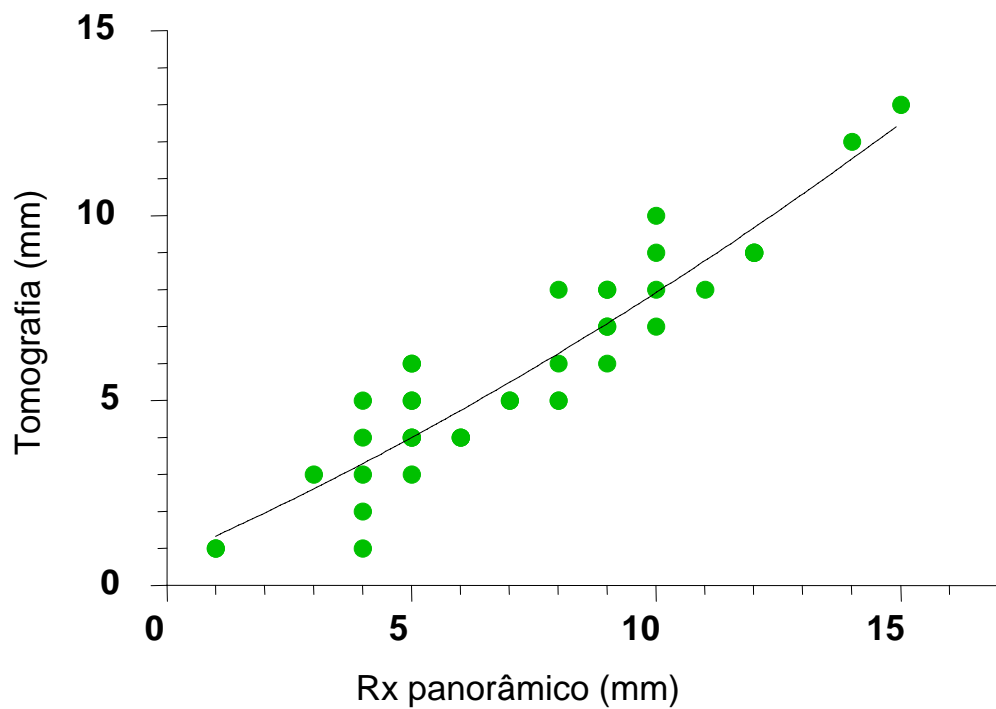


Gráfico 4 - Equação de regressão estimando o valor da tomografia a partir do valor do Rx panorâmico.