

ANÁLISE DAS DIMENSÕES DA IMAGEM DE IMPLANTES OSTEOINTEGRADOS EM RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS DIGITAIS

Matheus Karch¹

Marcos Takemoto²

RESUMO

Com o maior advento às técnicas de implante osteointegrados, métodos de diagnóstico tem se tornado cada vez mais obrigatórios para o adequado planejamento e execução dos procedimentos cirúrgicos. Este trabalho procurou avaliar 61 implantes osteointegrados que foram radiografados em um aparelho panorâmico digital Eagle, Dabi Atlante® na qual uma ficha clínica indicava a região e tamanho real do implante instalado. Desta forma, foram medidos os implantes nas radiográficas com uso do programa Planimp, CDT® e comparados às medidas reais. Os resultados mostraram uma grande maioria de implantes osteointegrados que coincidiram o valor do diâmetro principalmente quando localizados na região de molares, enquanto o comprimento foi mais coincidente quando adotado o agrupamento de medidas com até 0,3mm para mais ou para menos de diferença. Foi possível concluir que a radiografia panorâmica digital tem sua valia no planejamento estando em um nível entre a radiografia panorâmica analógica e a tomografia computadorizada. Recomenda-se uma margem de segurança de 0,3mm para planejamento de implantes osteointegrados. Mais estudos envolvendo a radiografia panorâmica digital em comparação com a tomografia computadorizada poderão evidenciar melhores esclarecimentos.

Palavras-Chave: Radiografia panorâmica. Radiografia digital. Implante dentário. Magnificação.

1 INTRODUÇÃO

Com a popularização da implantodontia e com a nacionalização de muitos sistemas de implantes dentários, houve um crescente acesso a esta técnica de reabilitação oral. Em conjunto com este fato, aumentou a necessidade do uso de modalidades de diagnóstico por imagens para investigar possibilidades de instalação de implantes, quantidade óssea e distâncias de estruturas anatômicas faz com que os exames radiográficos sejam solicitados com frequência.

A Tomografia Computadorizada (TC) é o método de diagnóstico mais confiável, pois fornece imagens que dispõem de maior fidelidade em detalhes, fornecendo imagens em tamanho

¹ Cirurgião-Dentista, especialista em Radiologia Odontológica.

² Cirurgião-Dentista, especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilofacial, especialista em Prótese Dentária, especialista e Mestre em Implantodontia, Doutorando em Implantodontia. E-mail: marcostakemoto@uceff.edu.br.

real e distâncias entre estruturas com total precisão. Por outro lado, as radiografias panorâmicas que são as mais utilizadas juntamente com as radiografias periapicais, são os exames de escolha, devido ao baixo custo e a alta acessibilidade. Por se tratar de projeção de imagem sobre filme radiográfico, nas quais o filme está a uma distância do objeto radiografado a radiografia panorâmica apresenta ampliação, comumente descrita como magnificação, onde as estruturas passam a ter tamanhos ligeiramente maiores que o real.

Por questão de acesso e custos, a realidade é que Cirurgiões Dentistas (CD) especialistas em implantodontia solicitam em grande quantidade radiografias panorâmicas para planejamento cirúrgico de implantes, compensam a magnificação apresentada e delimitam uma margem de segurança para realização dos implantes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Comandulli et al., em 2005, avaliaram a correlação entre altura óssea medida em radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas para avaliação pré-operatória de implantes osseointegrados. O autor analisou cinquenta sítios na região do forame mental de pacientes que previamente realizaram tomografia computadorizada e radiografia panorâmica para planejamento de implantes nas regiões posteriores da mandíbula. Foram feitas medições da borda superior do forame mental até a crista óssea alveolar por um observador previamente treinado, e por um radiologista odontológico. A comparação entre a tomografia computadorizada e a radiografia panorâmica apresentou concordância moderada; a tomografia apresentou valores menores que as medições nas radiografias panorâmicas, sendo que a diferença de 1,6 a 1,7mm foi estatisticamente significativa. Os autores sugeriram a manutenção de uma margem de segurança de 2mm em procedimentos com planejamento baseado em radiografias panorâmicas.

Para Martins (2010) propôs reproduzir os estudos graficométricos da Panorametria de Puricelli (2004) com objetivo de comparar a diferença entre as medidas lineares e angulares em estruturas anatômicas e pontos de referência advindas da radiografia panorâmica convencional. Para tanto, utilizou cinquenta conjuntos de panorâmicas convencionais e panorâmicas de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os resultados apresentaram uma magnificação na radiografia panorâmica de 12% no sentido vertical 11,5% no sentido horizontal inferior e 1,9% no

sentido horizontal superior, ocorrendo uma minimização angular em comparação a panorâmica TCFC (Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico).

Ponssoni, 2011, realizou uma revisão de literatura sobre estudos de mensuração em radiografias panorâmicas e suas aplicabilidades. O autor ressaltou as características de distorção e ampliação de imagens próprias da tomada radiográfica, e a dificuldade de avaliações de medidas lineares. Entretanto, com a evolução tecnológica tem havido um controle do fator magnificação de forma que sua confiabilidade dimensional pode ser comparada. Assim, as radiografias panorâmicas têm sido indicadas para avaliar a posição do canal da mandíbula para o planejamento de implantes, inclinações dentárias e espessura e remodelação ósseas.

Fontão (2005) realizou uma avaliação comparativa das medidas lineares em radiografias panorâmicas em modo manual com paquímetro digital e por meio do programa Planimp, desenvolvido para o planejamento cirúrgico de implantes. Foram utilizadas 50 radiografias panorâmicas e realizadas medições de 14 distâncias anatômicas em cada uma. Após a digitalização das imagens em scanner e realização das medições no programa Planimp, os valores obtidos mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os métodos de medição, concluindo que o programa apresentou desempenho adequado para a mensuração das distâncias lineares na imagem radiográfica.

Iwaki, em 2004, avaliou a confiabilidade dos fatores de ampliação fornecidos pelos fabricantes, comparando-os com os valores reais em radiografias panorâmicas e tomografias convencionais. Foi avaliado se as alterações de posicionamento do crânio durante a realização das tomadas radiográficas influenciam nas mensurações verticais na mandíbula. Foram utilizados crânios secos humanos macerados, tendo uma amostra de 175 radiografias panorâmicas e 28 tomografias convencionais.

Como conclusão, inclinações dorsais de até 6° e inclinações ou rotações de até 3° não interferiram nas mensurações verticais em mandíbula; não houve diferença entre as mensurações individualizadas e as fornecidas pelos fabricantes nas radiografias panorâmicas, enquanto há necessidade de magnificações individualizadas nas tomografias convencionais que são estatisticamente diferentes do real.

Ladeira et al., em 2012, fizeram mensurações usando mandíbulas para verificar se a distância intergoniaca influenciava na distância oblíqua entre dois pontos previamente marcados.

O autor usou esferas metálicas provenientes de rolamentos, para construir triângulos e fixou em diversas regiões da mandíbula simulando as várias localizações possíveis de dentes, realizando radiografias individuais com as esferas em certo grupo na região vestibular e em outro na região lingual. Comparando as regiões internas e externas concluiu que não houve diferenças estatisticamente significantes entre as distâncias intergoníacas, entretanto houve diferenças significativas entre as regiões.

Devlin e Yuan, em 2013, radiografaram esferas metálicas provenientes de rolamentos com 2,5mm e 6mm com objetivo de verificar se as ampliações e distorções estavam relacionadas com posição, por isso realizaram diversas radiografias com as esferas em posições diferentes em um crânio de plástico. Os autores encontraram ampliações de até 1,292x horizontal e 1,257x vertical mantendo a proporção em 1,028x para esfera de 2,5mm, enquanto que a esfera de 6mm teve ampliação horizontal de 1,286x e vertical de 1,255x e manteve 1,025x de proporção. Concluíram que a ampliação vertical foi ligeiramente menor que a horizontal, e que em poucos locais do plano de foco a distorção foi nula.

Vazquez et al., em 2013, verificaram a precisão de medidas verticais em radiografias panorâmicas digitais usando implantes e esferas metálicas na região posterior de mandíbula. Foi calculada a razão de deformação dividindo o comprimento radiológico do implante pelo tamanho real do mesmo. A média foi de 0,99 para implantes e 0,97 para as esferas, sem seguir relação com o sítio mandibular. Concluíram que a reprodutibilidade e a precisão são aceitáveis diante de um programa de computador bem calibrado, e que a radiografia digital pode ser confiável para determinar o comprimento pré-operatório para implantes em região de pré-molares e molares inferiores.

3 MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliadas radiografias panorâmicas realizadas na “Panorâmica Radiologia Odontológica” com o aparelho Eagle, Dabi Atlante® entre os meses de setembro de 2011 e novembro de 2012. Os critérios de inclusão foram possuir implantes osteointegrados, correta realização da técnica radiográfica, nitidez da imagem dos implantes, e o prontuário deveria conter corretamente a medida dos implantes osteointegrados e a região em que foram colocados.

Foram selecionadas 64 radiografias panorâmicas de acompanhamento de tratamento de pacientes que apresentavam implantes osteointegrados, como critério de exclusão as imagens tinham que aparecer perfeitamente nítidas, e a ficha clínica do paciente ter região e tamanho dos implantes instalados, restando então para o estudo radiografias com 61 imagens de implantes que cumpriram os requisitos necessários e que seria possível ter o tamanho real da imagem dos implantes osteointegrados.

As imagens radiográficas em formato JPEG, formato este que é fornecido pelo programa padrão de tomada radiográfica do aparelho Ajjat, Dabi Atlante®, foram medidas por observador treinado, sendo analisadas no programa Planimp, CDT®. Os valores de largura e comprimento dos implantes foram anotados em tabela (figura 1), classificando a região de instalação do implante. Posteriormente foi acessada a ficha clínica do paciente com o tamanho real dos implantes, e completada a coluna lateral a fim de se obter a comparação entre as duas medições, conforme a Figura 01.

Figura 1: Tabela para organizar os dados coletados

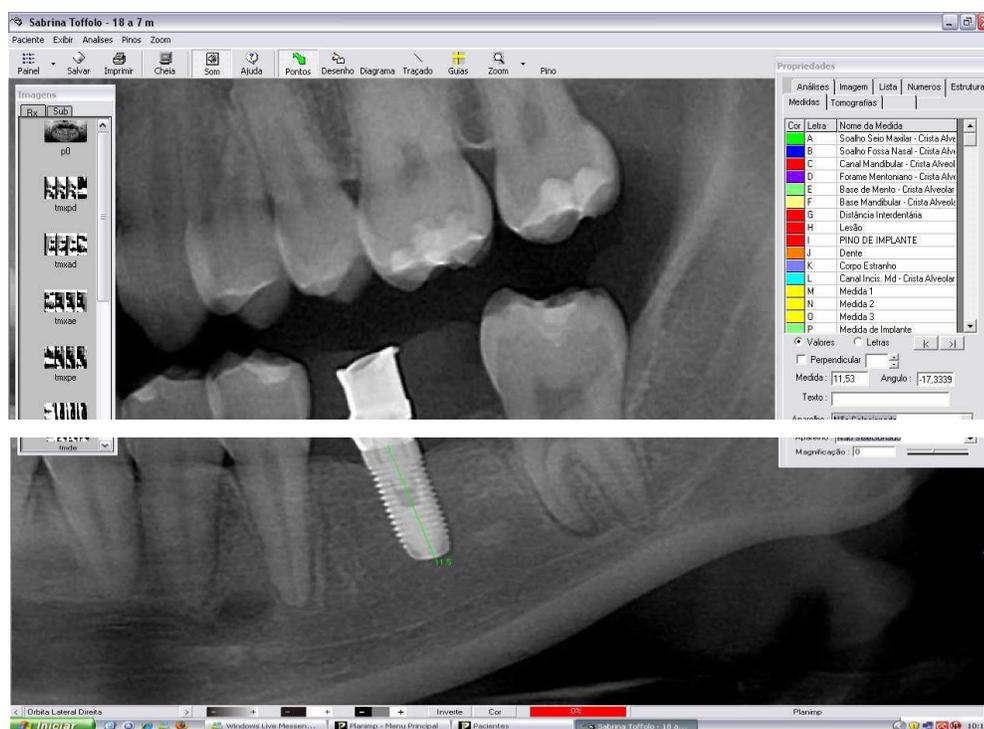
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
	num	pac	região	d.	diametro	comprimento		diametro igual anterior	comprimento igual anterior	diametro igual molar	comprimento igual molar	diam pré	comp pré	mais q								
1																						
2	20618	sabrina tofollo	38	4	11,5	4	11,5															
3	20665	Sirlene F. Dall'igna	13	3,75	11,5	4,4	11,3							0,65		igual						
4			23	3,75	11,5	4,1	11,6							0,35		0,1 pra mais						
5			25	3,75	13	3,6	13									0,2 pra menos						
6			22	3,75	13	3,6	12,9									0,2 pra mais						
7			14	3,75	13	3,8	13,5									0,5	0,3 pra mais					
8	20684	Ivani Dadia	36	3,75	10	3,7	9,8									0,3 pra menos						
9	20831	Lourdes S. Dambroso	15	3,75	9	3,7	10,3									1,3	0,4 ou maior pra mais					
10			35	3,75	9	3,7	9,1									0,4 ou maior pra menos						
11			46	3,75	9	3,8	8,9															
12	20910	Nelsi Dal Bosco	46	3,75	8,5	3,7	8,8															
13	20966	Ivonete L Sellig	46	3,75	9	3,7	8,9															
14	21060	Marli L Zardo	13	3,75	11,5	4,1	11,5															
15			34	3,75	11,5	4	11,5															
16			15	3,75	11,5	4	11,5															
17			13	3,75	13	4,1	13															
18			23	3,75	10	3,9	10															
19			24	4	11,5	4,3	11,6															
20	21315	Nair T. Kichel	35	4	10	3,7	9,8															

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 1 mostra a tabela de organização dos dados numa clínica, fundamental para o bom andamento operacional.

Para se observar os limites no Planimp, era aplicado zoom de 300% na região do implante a fim de que o objeto observado (implante) ficasse totalmente visível na tela (sem ter que deslocar a tela para ver o implante em sua totalidade). Foram tomadas medidas de diâmetro nos locais superiores onde a rosca não é cônica e sempre na parte interna da rosca, e as medidas de comprimento eram tomadas da parte mais superior até à mais inferior, conforme a Figura 2.

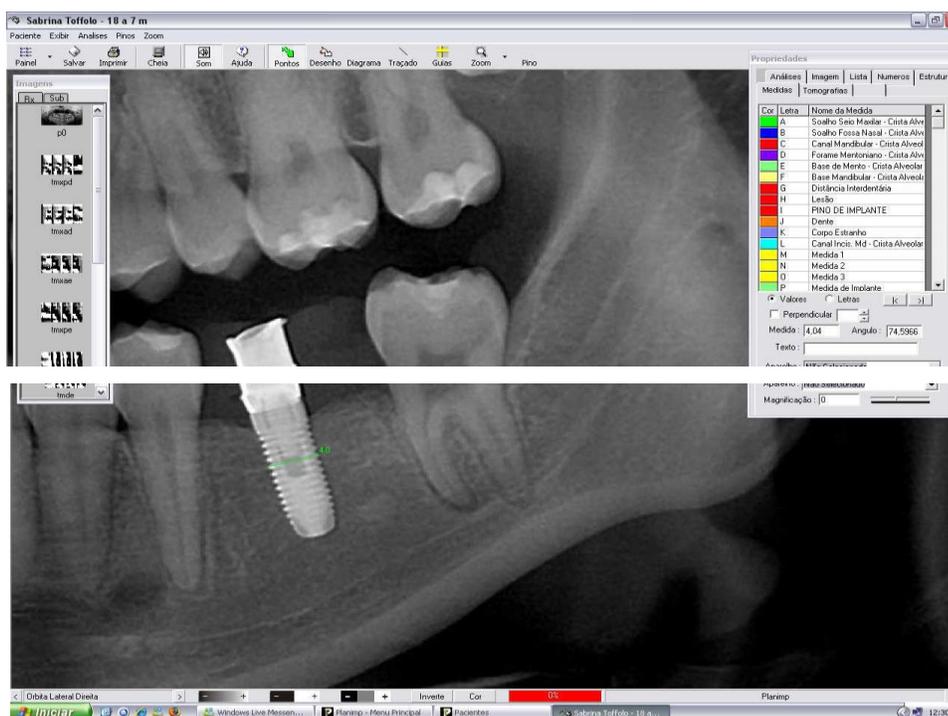
Figura 2: Medida do comprimento da imagem do implante



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 2 mostra a medida do comprimento do implante dentário, já a Figura 3 demonstra a largura do implante.

Figura 3: Medida da largura da imagem do implante



Fonte: Dados da pesquisa.

4 RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 mostram o número de implantes que apresentaram largura e comprimento igual à medida real e medidas maiores (+) ou menores (-) que a medida real dos implantes na região anterior, de pré-molares e molares nas radiografias panorâmicas avaliadas, respectivamente. Visualmente, por meio dos gráficos, é possível notar prevalência na igualdade das medidas de largura, enquanto o comprimento se tornou mais efetivo se agrupadas as variações de 0,1, 0,2 e

0,3mm para mais ou menos, e comparando com os implantes com 0,4mm para mais ou menos de variação.

Tabela 1: Número de imagens de implantes que apresentaram largura

	Igual	0,1+	0,1-	0,2+	0,2-	0,3+	0,3-	0,4+ ou>	0,4- ou>	Total
Anterior	5	2	1			2		2		12
Pré- molares	13	1	2	4		1	1			22
Molares	18	1	5		1	1	1			27

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme Tabela 1, mostra o número de imagens de implantes que apresentaram largura igual à medida real do diâmetro e medidas maiores (+) ou menores (-) que a medida real do diâmetro dos implantes na região anterior, de pré-molares e molares nas radiografias panorâmicas avaliadas.

Tabela 2: Número de implantes que apresentaram comprimento

	Igual	0,1+	0,1-	0,2+	0,2-	0,3+	0,3-	0,4+ ou>	0,4- ou>	Total
Anterior	7	1			2	1		2	2	15
Pré- molares	6	5	2	4	1	1	2	3	1	21
Molares	4	3	3		2	2	3	4		25

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 2 mostra o número de implantes que apresentaram comprimento igual à medida real e medidas maiores (+) ou menores (-) que a medida real dos implantes na região anterior, de pré-molares e molares nas radiografias panorâmicas avaliadas.

5 DISCUSSÃO

Vazquez et al., em 2013, fazendo estudos com uso da radiografia digital verificou que chegaria a uma razão de aproximadamente 1 quando aplicada a distorção dizendo que a radiografia panorâmica digital estaria apta a ser utilizada para planejamento pré-operatório de implantodontia.

Enquanto Devlin e Yuan, em 2013 encontraram ampliação de 1 para 1:2 e certo grau de distorção entre os tamanhos vertical e horizontal, o que vem a concordar com Comandulli, em 2005, que sugere uma margem de segurança de 2mm para procedimentos baseados na panorâmica analógica.

O presente trabalho sugere que a margem de segurança quanto ao comprimento, ou seja, distância vertical, não seja maior que 0,3mm, pois a maioria dos sítios pesquisados tiveram no máximo 0,3mm de variação. Isto pode ser justificado pela posição dos implantes quanto à sua angulação no sentido vestibulo-lingual ou vestibulopalatal. Angulação essa que pode superar o que sugere Iwaki (2004), dizendo que não há distorção quando houver diferença de até 6° de inclinação ou em caso de erro de técnica em que a tomada foi realizada com a cabeça do paciente rotacionada em mais de 3°. Isto discorda de Comandulli sobre a margem de segurança de 2mm confrontando a radiografia panorâmica digital, com a analógica.

Martim, em 2010, comentou que há uma minimização na comparação de medidas angulares entre a panorâmica de tomografia computadorizada, e a panorâmica convencional. No entanto, Ladeira et al. (2012) não encontraram diferenças significativas em medidas oblíquas interna e externamente à mandíbula quando radiografada em panorâmica convencional, apenas apontando diferenças se comparado as regiões da mandíbula.

Fontão (2005) apresenta resultados positivos no uso do programa PLANIMP, CDT®, dando confiabilidade às medições realizadas por meio deste programa para o presente trabalho.

Ponssoni (2011), em sua revisão de literatura, aprova o uso da radiografia panorâmica como elemento de escolha para planejamento pois há um controle da magnificação e é possível, respeitando as margens de segurança, seguir as medidas encontradas neste tipo de exame, concordando com os resultados deste trabalho que apresenta uma magnificação controlada para a radiografia panorâmica digital.

Freitas, Rosa e Souza (2004) descrevem os aparelhos e as técnicas e elucidam vários pontos com relação ao funcionamento do aparelho e a espessura do feixe de raios X. A espessura de aproximadamente 0,65mm está de acordo com a pouca variação no diâmetro, enquanto que a altura do feixe de raios X é de mais de 12cm, provocando uma projeção em forma triangular com base no sensor no caso do digital ou o filme no analógico, o que pode favorecer para uma mudança na dimensão vertical devido a inclinação ou outros fatores físicos referentes a formação de imagem.

6CONCLUSÃO

1. As medidas de comprimento vertical de implantes osteointegrados tem uma variação média pequena, e que uma margem de segurança de 0,3mm seria o suficiente para que possa se utilizar a radiografia panorâmica digital como exame de escolha para planejamento préoperatório de implantes.

2. Se houvesse a certeza sobre a angulação e a posição em relação ao plano de foco dos implantes osteointegrados poderia se afirmar com maior certeza as causas das divergências de medidas que foram encontradas. Um estudo comparando radiografias panorâmicas digitais com tomografia computadorizada seria de grande valia.

REFERÊNCIAS

COMANDULLI, F.; DINATO, J.C.; DUTRA, V.; SUSIN, C. **Correlação entre a radiografia panorâmica e tomografia computadorizada na avaliação das alturas ósseas no planejamento em implantodontia.** Cienc. Odontol. Bras; 8(2): 54-59, abr.-jun. 2005.

DEVLIN H, YUAN J. **Object position and image magnification in dental panoramic radiography:** a theoretical analysis. Dentomaxillofac Radiol. 2013;42(1):29951683

FREITAS, A; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. Radiologia Odontologica. 6ª. Ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

FONTÃO, F.A; KIATAKE, N.G. Medidas lineares em radiografias panorâmicas digitalizadas, fornecidas por dois programas de imagem para planejamento na implantodontia: correlação e análise crítica/ The linear measurements on digital panoramic radiographies obtained in two image softwares for presurgical implant: correlation and critical analysis. Tese. 2005.

GOAZ, P.W; WHITE, S.C. Oral radiology: **principles and interpretation.** 3 ed., St. Louis, Mosby, 245, 1994.

IWAKI, L.C.V. **Verificação dos Graus de Magnificações em Radiografias Panorâmicas e Tomografias Convencionais e Influência do Posicionamento do Crânio em Mensurações Verticais Mandibulares em Radiografias Panorâmicas.** Tese. 2004.

LADEIRA DB, CRUZ AD, ALMEIDA SM, BÓSCOLO FN. Influence of the intergonial distance on image distortion in panoramic radiographs. Dentomaxillofac Radiol. 2012. Jul;41(5):417-21

MARTINS, G.L. Estudo comparativo da Panorametria de Puricelli na radiografia panorâmica e reconstrução panorâmica de tomografia computadorizada de feixe cônico/ Comparative study of

the Puricelli panorametry in the panoramic radiograph and the cone beam panoramic reconstruction. Tese. 2010.

PONSSONI, A.A. Mensurações em Radiografias Panorâmicas. Monografia. 2011.

VAZQUEZ L, NIZAMALDIN Y, COMBESCURE C, NEDIR R, BISCHOF M, DOHAN EHRENFEST D, CARREL JP, BELSER U. Accuracy of vertical height measurements on direct digital panoramic radiographs using posterior mandibular implants and metal balls as reference objects. Dentomaxillofac Radiol. 2013 Feb;42(2):20110429.