

**AVALIAÇÃO DO GRAU DE DISCREPÂNCIA EXISTENTE ENTRE IMAGENS
DE RADIOGRAFIAS PERIAPICAIS E FOTOGRAFIAS DIGITAIS TOMANDO
POR REFERÊNCIA A POSIÇÃO DE MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS E
ESFERAS METÁLICAS INSTALADOS EM MANDÍBULAS SUÍNAS**

GENÉSIO DE SOUSA ROCHA JÚNIOR

São Luis
2011

AVALIAÇÃO DO GRAU DE DISCREPÂNCIA EXISTENTE ENTRE IMAGENS DE RADIOGRAFIAS PERIAPICAIS E FOTOGRAFIAS DIGITAIS TOMANDO POR REFERÊNCIA A POSIÇÃO DE MINI-IMPLANTES ORTODÔNTICOS E ESFERAS METÁLICAS INSTALADOS EM MANDÍBULAS SUÍNAS

GENÉSIO DE SOUSA ROCHA JÚNIOR

Dissertação apresentada ao Centro Universitário do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia, Área de concentração Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos André dos Santos da Silva

São Luis
2011

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Luciana de Araújo CRB-445

R672a Rocha Júnior, Genésio de Sousa.

Avaliação do grau de discrepância existente entre imagens de radiografias periapicais e fotografias digitais tomando por referência a posição de mini-implantes ortodônticos e esferas metálicas instaladas em mandíbulas suínas./ Genésio de Sousa Rocha Júnior. São Luís : UNICEUMA, 2011.

52p.il.

Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Odontologia, com área de concentração em Ortodontia. Centro Universitário do Maranhão, 2011.

1. Mini-implantes. 2. Radiografia Periapical. 3. Diagnóstico por Imagem I. Silva, Marcos André dos Santos da. (Orientador) II. Título.

CDU: 616.314-089.23

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e/ou meios eletrônicos.

Assinatura do autor:

Data:

Data da aprovação pelo Comissão de
Ética e Experimentação Animal – CEEA
da UEMA: 26/08/2010

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a Deus, por estar conosco em todas
as horas;*

*À minha esposa Herrieth, só nós sabemos o que passamos
pra poder concretizar essa conquista;*

*Minha mãe Luiza que sempre me deu apoio, amor e torceu
bastante por mi;*

A meu pai Genésio que eu sei que estava do meu lado;

A meu filho amado Caio, isso é principalmente pra você.

AGRADECIMENTOS

*A todos os professores do curso que doaram um pouco de si
para nós;*

*A meu orientador Prof. Dr. Marcos André dos Santos da
Silva por todo o auxílio dado nessa jornada;*

*Aos funcionários do Ceama principalmente à Francenilde que
teve um papel ímpar com nossa turma;*

Aos pacientes pela confiança;

*Às colegas de turma, Caroll, Julianne, Cláudia, pelos
momentos inesquecíveis;*

À minha querida amiga Ana Érica;

*A meu amigo Marcus Barreto que considero o meu padrinho
na Ortodontia;*

*E a todos que torceram e me apoiaram
Obrigado a todos.*

RESUMO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação comparativa entre as medidas lineares obtidas em radiografias periapicais das mesmas medidas obtidas em fotografias digitais, utilizando-se imagens de mini-implantes inseridos em mandíbulas de porcos. Para realização desta pesquisa foram utilizadas 8 mandíbulas de suínos jovens, e em cada mandíbula foram selecionados 4 sítios de implantação de mini-implantes, totalizando 32 sítios. Cada mini-implante ficou localizado entre esferas metálicas utilizadas como pontos de referência e a distância entre o centro dos mini-implantes e o centro das esferas foi mensurada em radiografias periapicais digitalizadas e fotografias digitais, totalizando 64 medidas ($n=64$). Essas medidas foram analisadas estatisticamente por meio de Teste t pareado o que resultou em um t no valor de $-12,8244$ e $p<0,0001$. Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa entre as medidas obtidas, apresentando uma distorção radiográfica de 6,5%. Concluiu-se que as medidas lineares obtidas em radiografias periapicais divergem das obtidas em fotografias digitais.

Palavras-chave: Mini-implantes, Radiografia periapical, Diagnóstico por imagem

ABSTRACT

ABSTRACT

The aim of this study was a comparative assessment between the linear measurements obtained from periapical radiographs of the same measures obtained from digital photographs, using images of mini-implants inserted into jaws of pigs. For this research we used 8 young pigs jaws, and in each jaw, 4 sites were selected for the installation of mini-implants, totaling 32 sites. Each mini-implant was placed between metal spheres used as reference points and the distance between the center of mini-implants and the center of the spheres was measured in digitized periapical radiographs and digital photographs, a total of 64 measurements ($n = 64$). These measurements were analyzed statistically by paired t-test which resulted in a value of t in -12.8244 $p < 0.0001$. The results showed a statistically significant difference between the measurements obtained by presenting a radiographic distortion of 6.5%. It was concluded that linear measurements obtained from periapical radiographs differ from those obtained in digital photos

Keywords: Mini-implants, periapical radiography, diagnostic imaging

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Mandíbula posicionada para obtenção de Radiografia Periapical	30
FIGURA 2 Mensuração das distâncias em Radiografia Periapical	31
FIGURA 3 Mensuração das distâncias em Fotografia	32

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 Gráfico com as medidas das fotos e das radiografias.....	37
GRÁFICO 2 Gráfico Teste t para amostras pareadas	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Medidas Raios-X e Fotografias..... **35**

TABELA 2 Resultados de Teste t para amostras pareadas **38**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
3. PROPOSIÇÃO	26
4. METODOLOGIA	28
4.1. Material e métodos	29
4.2. Análise estatística	32
5. RESULTADOS.....	34
6. DISCUSSÃO	40
7. CONCLUSÃO	46
8. REFERÊNCIAS.....	48
8.ANEXO	52

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os mini-implantes vêm sendo utilizados na Ortodontia como um importante método de ancoragem, proporcionando a possibilidade de realização de diversos tipos de movimentações ortodônticas (1). Porém, mesmo a sua instalação sendo relativamente simples e rápida (2-3), trata-se de um procedimento cirúrgico e todo procedimento cirúrgico possui alguns riscos. A escolha do sítio de inserção dos mini-implantes, através de uma avaliação clínica e radiográfica é muito importante, principalmente para evitar danos às estruturas anatômicas adjacentes (3-5).

A tomografia computadorizada é o exame que traduz com mais fidelidade todos os detalhes de uma determinada área, a distância interradicular, a quantidade de osso presente no septo interradicular (6), contudo, é um exame que tem um custo mais elevado, com doses de radiação maiores (3, 7), e que para ser feito é preciso que o paciente tenha que se deslocar para outro local que não seja o consultório do ortodontista para a realização do mesmo, já que pouquíssimos são os profissionais que possuem esse tipo de aparelho em seus estabelecimentos. Nesse sentido, as técnicas radiográficas periapicais e/ou as interproximais tornam-se a opção mais cômoda e viável tanto para o paciente como para o profissional.

A radiografia periapical é uma técnica de exame radiológico intrabucal indicada para mostrar as estruturas internas dos dentes que são esmalte, dentina, cemento e câmara pulpar, assim como o periodonto e os tecidos ósseos adjacentes (8).

Contudo, as radiografias periapicais possuem algumas limitações, quais sejam: a reprodução bidimensional de um objeto tridimensional; pouca informação quanto ao sentido vestibulo-lingual; o alongamento, encurtamento ou sobreposição de estruturas anatômicas (9-10)

A instalação de mini-implantes em regiões interradiculares é muito comum na Ortodontia, mas, para que essa instalação seja concretizada de forma satisfatória, uma análise prévia da região eleita tem que ser feita pra se avaliar alguns fatores importantes como, por exemplo, a quantidade de osso presente e a proximidade das raízes dentárias (3, 11).

Um erro de planejamento e de instalação pode vir a trazer complicações, como traumas nas raízes dentárias causadas por perfuração e instabilidade do mini-implante pela proximidade das raízes. Esses são fatores que acarretam em um insucesso no uso desse acessório (5, 12-16).

Sabendo-se que um bom planejamento e uma análise clínica e radiográfica do local de implantação são de suma importância para o sucesso do uso dos mini-implantes, justifica-se o interesse nos exames de imagens como meio de diagnósticos para este tipo de intervenção.

O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação comparativa entre as medidas lineares obtidas em radiografias periapicais das mesmas medidas

obtidas em fotografias digitais, utilizando-se imagens de mini-implantes inseridos em mandíbulas de porcos.



REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

A ancoragem é um dos fatores mais importantes para o sucesso de um tratamento ortodôntico e está diretamente relacionada à resistência a tendência de movimentação dentária gerada por forças ortodônticas. Os dentes submetidos a forças, com o objetivo de serem movimentados, compõem a unidade de ação, e do outro lado, os dentes que devem resistir à movimentação compõem a unidade de reação ou de ancoragem. Esse é basicamente o princípio da 3ª lei de Newton que diz que “para toda ação existe uma reação” (5).

Ao longo dos anos, diversos dispositivos intra e extrabucais vêm sendo utilizados na Ortodontia com o propósito de se conseguir uma ancoragem satisfatória. Porém todos esses métodos ou dependiam da cooperação do paciente, ou tinham alguma repercussão negativa como, por exemplo, movimentações dentárias indesejadas (4).

Uma ancoragem ideal seria aquela em que não houvesse movimentação da unidade de reação. Seria tida como uma ancoragem absoluta e poderia ser definida como um ponto fixo e imóvel dentro da cavidade bucal, que pudesse servir de apoio (Âncora) para a realização de movimentos simples ou complexos de forma mais controlada e previsível. Essa ancoragem seria possível se fosse esquelética (5).

Um sistema de ancoragem ortodôntica esquelética, para ser considerado ideal deve ser de fácil instalação, resistente às forças ortodônticas,

de remoção simples, de tamanho reduzido e deve proporcionar uma diminuição no tempo de tratamento (5, 17).

Em 1945, Gainsforth e Higley utilizaram pela primeira vez um dispositivo para esse fim, fazendo uso de implantes de vitálio em mandíbulas de cães (18). A partir daí, essa nova forma de ancoragem começou a ser desenvolvida.

Creekmore e Eklund em 1983 foram os primeiros a publicarem o uso de um implante em forma de parafuso como auxiliar do tratamento ortodôntico. Eles instalaram um dispositivo de vitálio na região da espinha nasal anterior para promover a intrusão de 6 mm dos incisivos superiores (1).

Bousquet em 1996 instalou um pino de liga de titânio com 0,7 mm de diâmetro e 6 mm de comprimento com o objetivo de estabilizar um primeiro molar permanente durante a fase de fechamento de espaço (19).

Até que em 1997, Kanomi utilizou um sistema de mini-implante especificamente desenhado para o uso em Ortodontia, descrevendo também um protocolo de instalação (2).

Apesar de outros recursos para ancoragem esquelética como placas cirúrgicas também serem utilizados, o uso dos mini-implantes começou a ser mais difundido assim como a sua aplicabilidade para os mais diferentes fins em Ortodontia (5-6, 17, 20-21).

Os mini-implantes como dispositivos para ancoragem esquelética, simplificam a aparatologia ortodôntica e minimizam os efeitos indesejados no uso de forças devido à possibilidade de se escolher o local mais propício, conveniente para sua instalação (22).

Considerado como um dos maiores avanços da Ortodontia, os mini-implantes ortodônticos são fabricados em titânio com diferentes graus de pureza e tratamento de superfície. Eles podem variar entre 4 a 12 mm de comprimento por 1,2 a 2 mm de diâmetro. Sua morfologia consiste em cabeça, perfil transmucoso e ponta ativa. A cabeça é a parte exposta clinicamente e é a área onde se prendem os dispositivos ortodônticos, como molas, elásticos ou fios de amarelo. O perfil transmucoso é uma pequena área entre a porção intra-óssea e a cabeça do mini-implante. É a área que fica em contato com a mucosa peri-implantar. Sua altura pode variar de 0,5 a 4 mm e sua seleção depende da espessura da mucosa da região onde o mini-implante ortodôntico será instalado. A ponta ativa é a porção intra-óssea que corresponde às roscas do mini-implante (4).

Os mini-implantes podem ser autorrosqueantes ou autoperfurantes. Os autorrosqueantes necessitam de uma perfuração prévia da mucosa e da cortical óssea por meio de fresa enquanto que os autoperfurantes não necessitam (4).

Mesmo a sua instalação sendo relativamente simples, trata-se de um procedimento cirúrgico e alguns cuidados prévios devem ser tomados. Um dos principais cuidados são o criterioso planejamento e eleição do sítio de implantação. A eleição desses sítios vai depender principalmente do objetivo ortodôntico que se quer conseguir, como o tipo de movimentação dentária, e da análise anatômica da região em que se quer instalar o mini-implante (2-4).

Os exames de imagens são de grande importância para eleição dos melhores sítios de implantação dos mini-implantes e os mais diversos tipos de exames passaram a ser utilizados para estudar anatomicamente as regiões possíveis de implantação (6, 15, 23). Esses exames incluem as radiografias periapicais pela técnica do paralelismo (3-4, 24), as radiografias interproximais (3), as radiografias panorâmicas (17, 25) e as Tomografias Computadorizadas (3, 6, 14).

A tomografia computadorizada tem muitas aplicações na Odontologia. Ela pode ser muito eficaz no que concerne à identificação de processos patológicos, na visualização de dentes retidos, na avaliação dos seios paranasais, no diagnóstico de traumas, assim como em mostrar os componentes ósseos da articulação temporomandibular e os leitos para implantes dentários. Consiste em um exame de imagem de grande valia, eficaz e preciso, mas apresenta como desvantagem o alto custo financeiro (3, 7, 26-28).

Através de estudo realizado avaliando tomografias computadorizadas das diferentes áreas da mandíbula e da maxila, Park sugeriu que as melhores áreas para instalação dos mini-implantes são entre os pré-molares e molares superiores por vestibular na maxila, entre os primeiros e segundos molares por vestibular na mandíbula e entre as raízes palatinas dos primeiros e segundos molares superiores, sendo que a espessura da cortical óssea alveolar aumenta da região dentária anterior para a posterior (6, 17).

Porém, podem ocorrer casos em que há variações anatômicas que contra indiquem o que foi proposto por Park. Por isso deve haver uma individualização de cada caso (17).

Pela radiografia panorâmica obtém-se uma visão geral do caso a ser tratado, no entanto uma avaliação mais cuidadosa, com exame radiográfico periapical, realizado pela técnica do paralelismo, proporciona uma informação mais precisa quanto ao espaço disponível, de forma a orientar na definição do local e diâmetro ideal do implante (4, 22).

A técnica do paralelismo foi desenvolvida por McCormack (29) em 1920 e apresenta como vantagem em relação à técnica da bisettriz uma reprodução mais fidedigna das dimensões das estruturas radiografadas.(24).

Em vários protocolos de instalações de mini-implantes, o uso das radiografias periapicais está sempre presente, o que pode levar a crer que esse

tipo de exame de imagem seja o mais indicado quando do momento de planejamento cirúrgico (1, 4-5, 17).

Entretanto, Matzembacher em 2008, contra indica a radiografia periapical na localização vertical de sítios eleitos para inserção de mini-implantes e indica o uso da Tomografia Computadorizada para esse fim (3).

Os exames de imagem são essenciais para que se faça, após um planejamento prévio do tratamento ortodôntico e escolha dos possíveis sítios de inserção dos mini-implantes, a avaliação do local onde esses mini-implantes serão inseridos, diminuindo assim os riscos que possam ocorrer durante a instalação dos mesmos, como por exemplo, a perfuração de raízes dentárias (3-4, 17).

Imagens fotográficas também vêm sendo utilizados na Odontologia como meio de análises morfológicas e dimensionais de estruturas anatômicas. Farkas, em 1980, avaliou a confiabilidade da fotogrametria para obtenção de medidas de distâncias entre pontos marcados nas faces de voluntários (30). Gholston, em 1984, analisou fotografias intra-orais oclusais e concluiu que as medidas obtidas nessas fotografias eram confiáveis (31). Em 2011, Normando desenvolveu um novo método de fotogrametria para obtenção de medidas dimensionais de arcos dentais e de medidas méso-distais de dentes (32).

Foi visto que desde o início do uso de implantes, a utilização de animais em pesquisas voltadas para o estudo deste tipo de acessório tem sido

feita (18), assim como em vários outros tipos de estudos. Coelhos, cães, bois e porcos são exemplos de animais utilizados nas mais diversas pesquisas (33-40).

Os suínos apresentam semelhanças com o homem no que diz respeito a aspectos ligados a Odontologia, morfologia e fisiologia renal, acuidade visual, estrutura do olho, fisiologia e morfologia da pele, fisiologia e anatomia cardiovascular, fisiologia e anatomia digestiva e imunologia (33, 35, 41-43).

Este trabalho visa comparar as medidas lineares obtidas em radiografias periapicais das mesmas medidas obtidas em fotografias digitais e para essa avaliação utilizamos imagens radiográficas e fotográficas de mini-implantes inseridos em mandíbulas secas de porcos.

PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO

Avaliar o grau de discrepância existente entre imagens de radiografias periapicais e fotografias digitais tomando por referência a posição de mini-implantes ortodônticos e esferas metálicas instalados em mandíbulas suínas.

METODOLOGIA

4. METODOLOGIA

4.1 Materiais e Métodos

O projeto dessa pesquisa foi submetido à Comissão de Ética e Experimentação Animal - CEEA da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, em 09 de julho de 2010, e aprovado pela mesma sob o número do parecer 019/2010 em 26 de agosto de 2010.

Para realização desta pesquisa foram utilizadas 8 mandíbulas secas de suínos jovens com 6 meses de idade abatidos para comercialização e consumo de sua carne, da raça Landrace e do sexo masculino. Em cada mandíbula foram selecionados, de forma aleatória, 4 sítios de implantação dos mini-implantes, o que totalizou 32 sítios.

Para que se tivessem pontos fixos que servissem de referência tanto visualmente como radiograficamente, pequenas esferas metálicas foram coladas diretamente à superfície óssea dessas mandíbulas utilizando adesivo instantâneo à base de cianoacrilato Loctite® (São Paulo, Brasil).

Os mini-implantes foram posicionados e instalados sempre entre dois pontos de referência representados pelas esferas metálicas com a finalidade de reproduzir uma situação real em que mini-implantes são instalados em regiões interradiculares.

Os mini-implantes utilizados foram da SIN (São Paulo, Brasil) com medidas 1,6 x 8,0 x 1,0 (1,6 mm de diâmetro por 8,0 mm de comprimento com 1,0 mm de perfil transmucoso).



Fig. 1 Mandíbula posicionada para obtenção da Radiografia Periapical

Foram obtidas radiografias periapicais utilizando-se filmes E-speed da marca Kodak (São Paulo, Brasil) pela técnica do paralelismo com o uso de posicionadores radiográficos da marca Jon (São Paulo, Brasil) para se estabelecer uma padronização da incidência do Raios-X e da distância. O aparelho de Raios-X, marca Dabi-Atlante (Ribeirão Preto, SP, Brasil), com 70 kV, 8 mA, foi utilizado para a realização das radiografias, com tempo de exposição de 0,4 segundos e sendo processado manualmente utilizando processadora portátil pela técnica Tempo X Temperatura.

As radiografias então foram escaneadas e digitalizadas utilizando-se a Multifuncional HP Photosmart C4480 (São Paulo, Brasil).

Para que se obtivessem as medidas reais e uma escala de medidas, o comprimento da película radiográfica de exatos 40 mm serviu como referência.

Foram mensuradas então nas imagens radiográficas digitalizadas, as distâncias entre os mini-implantes e o centro das esferas metálicas, que radiograficamente apresentaram aspecto radiopaco, o que ocasionou um total de 64 medidas. Essa mensuração foi feita por meio de um software, o Corel Draw® X3 (Corel Corporation, EUA). Essas medidas foram devidamente anotadas e identificadas.

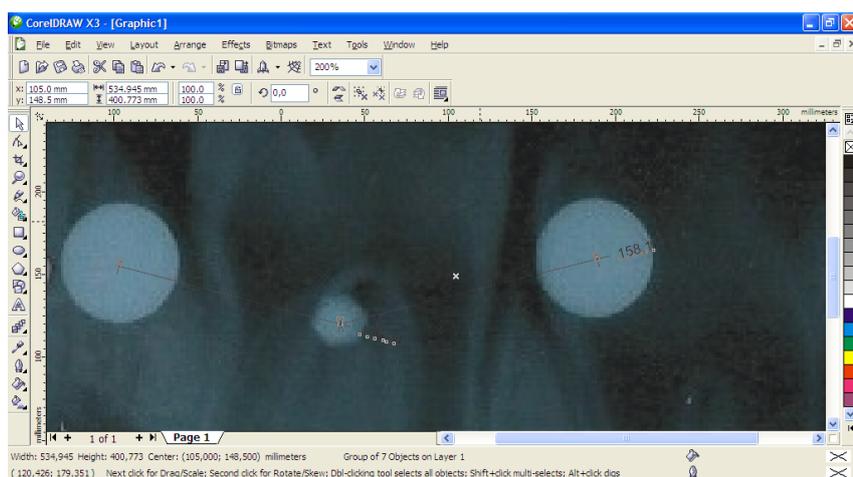


Fig. 2 Mensuração das distâncias em Radiografia Periapical Digitalizada

As mesmas estruturas radiografadas, foram fotografadas a uma distância mínima focal de 28 mm com o uso de Câmera Digital de 10.1 megapixels Panasonic Lumix DMC-FS42 (Manaus, AM, Brasil). As imagens

foram analisadas utilizando-se o software Corel Draw® e as mesmas distâncias medidas nas radiografias foram também medidas nessas imagens. Observamos que foi utilizada uma régua milimetrada para se fazer a escala de medidas nas fotografias, também para se obter as medidas reais. Essas medidas foram devidamente anotadas e identificadas, para se fazer a comparação entre as mesmas.

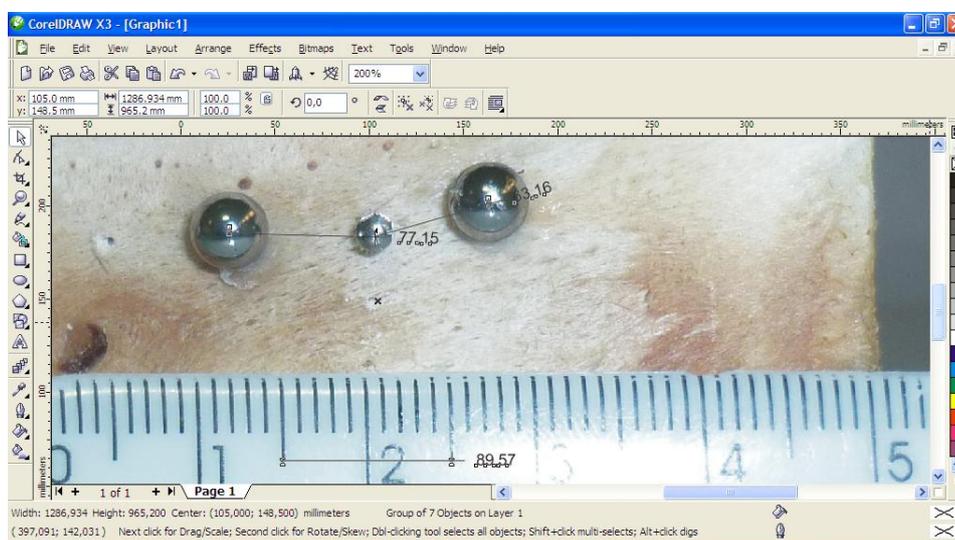


Fig. 3 Mensuração das distâncias em Fotografia

4.2 Análise Estatística

Para se avaliar se os dados apresentavam distribuição normal foi utilizado o teste Lilliefors. Por se tratar de variáveis numéricas (medidas lineares), os dados foram analisados por meio de teste paramétrico. Os dados obtidos foram então comparados e analisados estatisticamente por meio do teste t considerando um $\alpha = 0,05$, ou seja, foi considerado significativo quando

$p < 0,05$.. O Software utilizado para essa análise estatística foi o Biostat versão 5.0 de 2007 (Belém, PA, Brasil).



RESULTADOS

5. RESULTADOS

Neste estudo foram feitas mensurações considerando a distância existente entre o centro dos mini-implantes e o centro das esferas metálicas tanto nas imagens radiográficas assim como nas imagens fotográficas. Consideramos como hipótese nula a ausência de diferença entre as medidas lineares obtidas nas radiografias periapicais digitalizadas das medidas lineares obtidas nas fotografias. As medidas foram dispostas em dois grupos e comparadas para avaliação de sua correlação como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Medidas lineares das distâncias em milímetros

SÍTIOS	FOTOS	RAIOS-X
s1a	7.77	10.43
s1b	6.68	8.29
s2a	9.01	9.66
s2b	8.52	9.15
s3a	7.67	7.51
s3b	8.18	9.01
s4a	6.94	7.06
s4b	7.86	8.4
s5a	8.2	9.67
s5b	5.19	6.33
s6a	7.41	8,00
s6b	6.54	7.22
s7a	7.9	9.86
s7b	9.4	10.39
s8a	8.67	9.64
s8b	10.5	11.1
s9a	6.64	7.46
s9b	7.70	7.85
s10a	8.15	8.62
s10b	7,000	7.40
s11a	6.75	7.21
s11b	8.56	9.5
s12a	7.33	8.15
s12b	9.51	10.19
s13a	8.22	9.03

s13b	6.8	7.53
s14a	8.2	8.88
s14b	6.44	6.87
s15a	9.52	10.2
s15b	6.92	7.5
s16a	9.54	10.34
s16b	7.55	7.98
s17a	6.77	6.92
s17b	6.53	7.38
s18a	8.34	8.71
s18b	7.79	8.69
s19a	8.18	9.18
s19b	8.3	8.35
s20a	7.62	8.12
s20b	8.76	9.27
s21a	7.05	7.83
s21b	8.61	9.05
s22a	8.15	9.01
s22b	6.77	7.03
s23a	6.46	8.22
s23b	8.49	9.53
s24a	7.61	7.17
s24b	9.25	8.79
s25a	8.82	9.47
s25b	7.24	8.04
s26a	7.69	8.48
s26b	7.08	7.64
s27a	7.16	8,00
s27b	8.35	9.17
s28a	8.41	9.53
s28b	7.68	7.93
s29a	9.22	10.13
s29b	8.25	9.2
s30a	9.58	9.91
s30b	7.7	8.58
s31a	8.30	9.19
s31b	8.78	9.14
s32a	8.73	9.68
s32b	6.92	7.03

É importante notar que para cada sitio de implantação de um mini-implante existem duas medidas de distância que foram denominadas **a** e **b**, o

que resultou em um total de 64 distâncias. Partindo desse pressuposto, determinamos uma amostra de 64 medidas ($n= 64$).

Utilizou-se o teste Lilliefors para se avaliar a normalidade das medidas, o que foi constatado.

O gráfico a seguir mostra a distribuição dos dados:

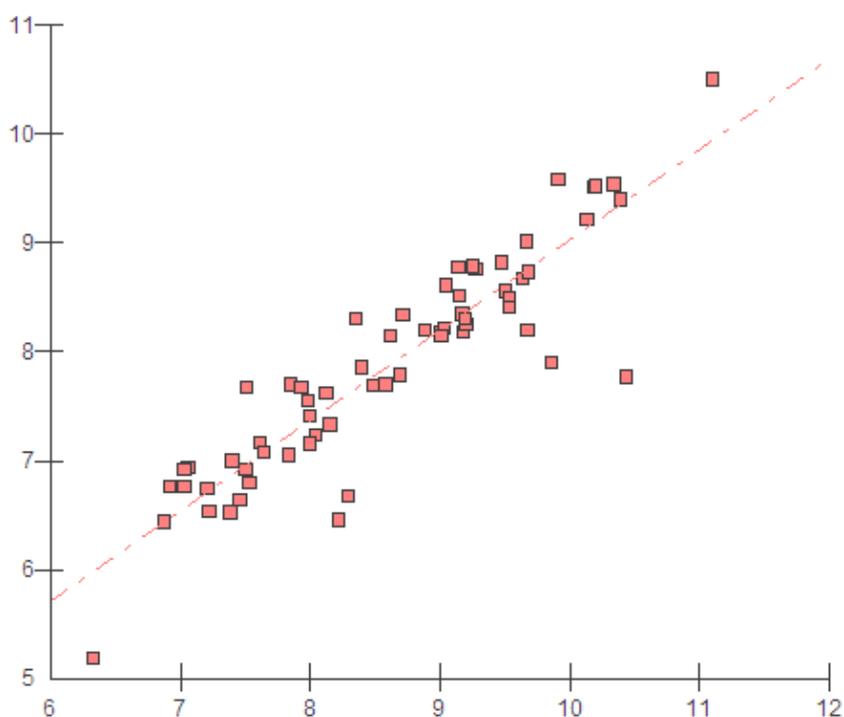


Gráfico 1. Gráfico com as medidas das fotos e das radiografias

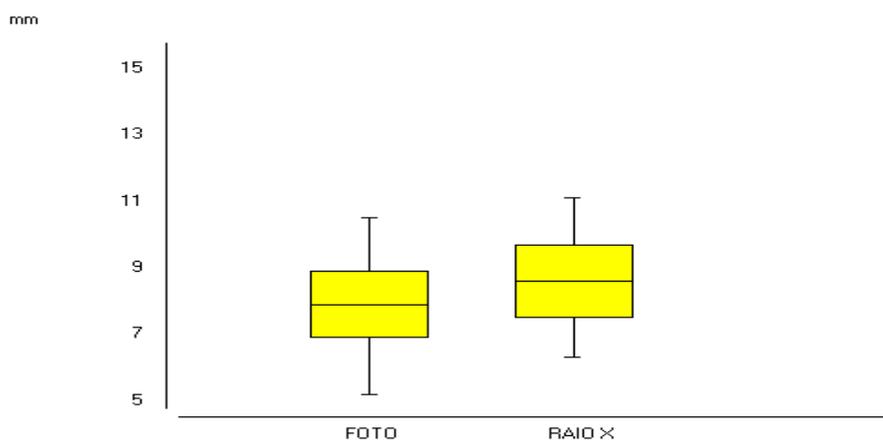
A partir daí, os dados foram submetidos à análise através de teste t para amostras pareadas com o intuito de mostrar se havia diferença entre as medidas. Os resultados foram o seguinte:

Tabela 2. Teste t para amostras pareadas

RESULTADOS	
n	64
t	-12,8244
IC95%	-0.8441 a - 0.6165
p	< 0,0001

Os resultados mostraram que a diferença observada é estatisticamente significativa ($t = -12,8244$; $p < 0,05$; IC95% = -0.8441 a - 0.6165). Com isso, a hipótese nula de que não há divergência entre as medidas das distâncias nas radiografias e nas fotografias é descartada.

O padrão de variação das medidas pode ser visualizado no gráfico abaixo:

Gráfico 2. Teste t para amostras pareadas

Para se ter certeza dos resultados e verificar erro do método, novas radiografias e fotografias foram executadas em 20% da amostra depois de um período de 15 dias. Os mesmos procedimentos descritos anteriormente foram repetidos pelo mesmo examinador.

Os resultados obtidos nessa segunda etapa foram semelhantes aos anteriores. Houve uma diferença estatisticamente significativa com um $p < 0.05$, o que corroborou a metodologia empregada.

Calculou-se então o percentual de distorção das radiografias periapicais em relação às fotografias utilizando-se as médias das medidas encontradas. O grau de distorção obtido foi de 6,5%.



DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram um grau de distorção das radiografias periapicais em relação às imagens fotográficas equivalente a 6,5%. Isso pode ser relevante na instalação de um mini-implante ortodôntico. Tendo conhecimento de tal distorção, o profissional que for instalar esse acessório poderá agir com mais cautela e evitar com isso a possibilidade de traumas aos elementos dentários, ao periodonto e conseqüentemente insucesso no uso dos mini-implantes.

São poucos os estudos a respeito das técnicas radiográficas utilizadas para orientar o profissional no momento do planejamento e da instalação desses acessórios (3).

Existem trabalhos que descrevem metodologias diferentes para instalação de mini-implantes, com o uso de guias e posicionadores para facilitar a inserção desses acessórios (11, 16). Em todos, porém, há sempre a utilização de um exame de imagem como método auxiliar.

Buscou-se reproduzir nesse trabalho uma situação real enfrentada muito corriqueiramente pelos profissionais que trabalham com mini-implantes que é a instalação desse acessório numa região interradicular.

Para isso foram utilizadas esferas metálicas marcando pontos de referências que seriam uma alusão às raízes dentárias. Essas esferas foram escolhidas por apresentarem radiograficamente um aspecto opaco (25).

Os mini-implantes foram instalados exatamente entre as esferas reproduzindo o que seria um mini-implante inserido em uma região entre raízes.

Optou-se por utilizar a radiografia periapical nesse trabalho pela facilidade e comodidade tanto para o paciente como para o profissional, já que é bem comum a presença de um aparelho de Raios-X no consultório odontológico. Outra razão é o baixo custo desse tipo de exame principalmente para o paciente, que também evita de ter de se deslocar até um centro de diagnóstico por imagens para realizar o seu exame, podendo procedê-lo ali mesmo no consultório de seu dentista.

Mas talvez o principal benefício pelo qual a radiografia periapical seja mais indicada nesses casos é a menor dose de radiação a qual o paciente é exposto. A tomografia computadorizada produz doses mais elevadas de radiação (28).

Adotou-se então uma metodologia para medir as distâncias entre os centros dos mini-implantes e os centros das esferas metálicas. Para isso foram utilizadas imagens radiográficas digitalizadas e imagens fotográficas digitais.

A opção de se fazer uso de fotografias para obtenção das medidas deu-se pelo fato de as fotografias também, assim como as radiografias, reproduzirem uma imagem de uma estrutura tridimensional de forma bidimensional.

A fotogrametria que é a utilização de imagens para obtenção de valores métricos vem sendo utilizado na Odontologia há algum tempo (30-32) e foi o método usado nesse trabalho para mensuração das medidas propostas através do programa Corel Draw® X3.

A utilização de análise de imagens por esse software para mensurações lineares já foi descrita anteriormente em outros trabalhos ligados à Odontologia. Exemplo disso é o trabalho de Saliba (44) em que o Corel Draw® foi utilizado na obtenção de medidas lineares e angulares em arcos dentários.

Por meio da análise estatística dos dados obtidos, através do teste *t* pareado, notou-se que havia uma diferença estatisticamente significativa das medidas nas radiografias em relação àquelas presentes nas fotografias. Isso eliminou a hipótese nula de que não haveria discordância entre as medidas.

Coelho et al (45) comparando técnicas radiográficas para mensuração óssea mandibular em Implantodontia encontrou uma distorção de 3,03% em

radiografias periapicais, 23,60% nas radiografias panorâmicas e 0,91% em tomografias computadorizadas.

Rodrigues et al (46) chegaram a conclusão que a maioria dos tipos de radiografias utilizadas na odontologia apresentam distorções. Essas distorções dificultam a obtenção de medidas ósseas ou dentárias mais precisas durante a prática clínica.

Matzembacher desaconselha a utilização de radiografias periapicais na localização vertical de sítios de implantação de mini-implantes por apresentarem projeções oblíquas e distorcidas. Em seu trabalho, é indicada a Tomografia Computadorizada para esse fim (3).

Callegari-Jacques apud Mazembacher afirma que uma diferença estatisticamente significativa em mensurações feitas em imagens de radiografias odontológicas, clinicamente e biologicamente podem não ter relevância. Isso se deve ao fato de as medidas feitas nessas radiografias terem valores reduzidos (3).

Apesar de suas limitações, a radiografia periapical é um excelente método de diagnóstico por imagem, e é um dos principais meios utilizados pelos profissionais.

Os resultados deste estudo mostraram que a radiografia periapical apresenta um grau de distorção. Isso não quer dizer que seu uso é totalmente

contra indicado na análise de regiões eleitas para implantação de mini-implantes.

È importante que o clínico utilize outros recursos auxiliares no planejamento pré-cirúrgico que possam minimizar o risco de insucesso na utilização de mini-implantes como, por exemplo, o uso de guias radiográficas.

È preciso levar em consideração também que o paciente será exposto a uma menor dose de radiação se comparado a outros exames e financeiramente será beneficiado pelo custo mais baixo.

Por conta do que foi exposto, pode-se afirmar que a utilização das radiografias periapicais na análise prévia de regiões possíveis de implantação de mini-implantes pode ser feita com cautela levando-se em conta que ela apresenta um grau de distorção, que neste trabalho foi de 6,5%.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

Baseados na metodologia empregada e nos resultados obtidos, conclui-se que as medidas lineares de distância obtidas em radiografias periapicais divergem das medidas lineares de distância obtidas em fotografias digitais.

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

1. Marassi Cea. O uso de miniiimplantes como auxiliares do tratamento ortodôntico. *Ortodontia SPO*. 2005 jul./set;38(3):256-65.
2. Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*. 1997 Nov;31(11):763-7.
3. Matzembacher Lea. Avaliação de métodos radiográficos utilizados na localização vertical de sítios eleitos para instalação de mini-implantes. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2008 set./out.
4. Araújo TMea. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniiimplantes. *RDental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006 jul./ago;11(4):126-56.
5. Laboissiere MA. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos: complicações e fatores de risco. *Implant News*. 2005 mar.abr;2(2):165-8.
6. Park H. An anatomical study using CT images for the implantation of micro-implants. *Kor J Orthd*. 2002.
7. Rodrigues AF Vitral, R.W.F. . Aplicações da Tomografia. Computadorizada na Odontologia. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2007 set./dez:317-24.
8. Isper MA, Pardini LC. Técnica Intrabucal: Conceito e Indicação - Diagnóstico Diferencial. *Rev Bras Teleodonto*. 2005 set./out.;1(5):11-7.
9. Freitas A. Radiologia Odontológica. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.
10. McDonald NJ, Hovland EJ. An evaluation of the Apex Locator Endocater. *J Endod*. 1990 Jan;16(1):5-8.
11. Ludwig B ea. Pre-operative Radiological Check-up for Miniscrews. *J Orofacc Orthop*. 2008;69:59-65.
12. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Apr;131(4 Suppl):S68-73.
13. Maino BG, Weiland F, Attanasi A, Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Root damage and repair after contact with miniscrews. *J Clin Orthod*. 2007 Dec;41(12):762-6; quiz 50.
14. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod*. 2006 Mar;76(2):191-7.
15. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes RM, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod*. 2004 Dec;74(6):832-7.
16. Cope J. Uma entrevista com Jason Cope. *Dental Press J Orthod [online]*. 2011;16(2):36-46.
17. Bezerra Fea. Ancoragem absoluta utilizando microparafusos ortodônticos de Titânio: planejamento e protocolo cirúrgico. . *Implant News*. 2004 nov./dez;1(6):469-75.
18. Gainsforth BL Highley L.B. . A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg*. 1945;31:406-17.
19. Bousquet F, Bousquet P, Mauran G, Parguel P. Use of an impacted post for anchorage. *J Clin Orthod*. 1996 May;30(5):261-5.
20. Park H. The skeletal cortical anchorage using titanium microscrew implant. . *Kor J Orthd*. 1999.

21. Park H. A new protocol of the sliding mechanics with Micro-Implants Anchorage Kor J Orthd. 1999.
22. Bahlis A. Estudo comparativo da precisão de radiografias periapicais, panorâmicas e tomografias computadorizadas na região do forame mental. Porto Alegre, R.S: PUCRS; 2006.
23. Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Lin JC. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Mar;131(3):352-6.
24. Brandt Cea. A influência do ensino da técnica radiográfica periapical do paralelismo preliminarmente ao da técnica radiográfica periapical da bisettriz. Rev Odontol Univ São Paulo. 1997 São Paulo/jun, 1997;11(2).
25. Melo DPd. Mapeamento radiográfico da junção do palato duro com o assoalho da fossa nasal em imagens panorâmicas digitais. Cienc Odontol Bras. 2008 abr./jun(11(2)):58-63.
26. Crestani MB. Estudo tomográfico convencional e computadorizado da região posterior da mandíbula. . Porto Alegre, R.S.: UFRGS; 2001.
27. Iwaki LCV. Verificação dos graus de magnificações em radiografias panorâmicas e tomografias convencionais e influência do posicionamento do crânio em mensurações verticais mandibulares em radiografias panorâmicas. Piracicaba, SP2004.
28. Coutinho A. Dose de Radiação: Estudo comparativo entre diferentes sistemas de tomografia utilizados em Odontologia. Ver Inst Cienc Saúde. 2007(25(4):455-61).
29. McCormack FW. A plea for a standardized technique for oral radiography with an illustrated classification of findings and their verified interpretations. J Dent Res. 1920 sept;2(3):467-90.
30. Farkas LG, Bryson W, Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? Plast Reconstr Surg. 1980 Sep;66(3):346-55.
31. Gholston LR. Reliability of an intraoral camera: utility for clinical dentistry and research. Am J Orthod. 1984 Jan;85(1):89-93.
32. Normando D, Lima da Silva P, Mendes AM. A clinical photogrammetric method to measure dental arch dimensions and mesio-distal tooth size. Eur J Orthod. 2011 Jan 31.
33. Aquilino RN. Influência dos tecidos moles nas imagens radiográficas de lesões ósseas periapicais produzida artificialmente em mandíbulas de suínos. Piracicaba, SP2003.
34. Dilek O, Tezulas E, Dincel M. Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants: an experimental study in nonviable bovine femoral bone. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Feb;105(2):e20-7.
35. Giovanini EG. Avaliação da densidade radiográfica de defeito periodontal em suínos utilizando imagem digital. Cienc Odontol Brás 2007 jan./mar(10(1)):47-53
36. Morais LS, Serra GG, Muller CA, Andrade LR, Palermo EF, Elias CN, et al. Titanium alloy mini-implants for orthodontic anchorage: immediate loading and metal ion release. Acta Biomater. 2007 May;3(3):331-9.
37. Okazaki J, Komasa Y, Sakai D, Kamada A, Ikeo T, Toda I, et al. A torque removal study on the primary stability of orthodontic titanium screw mini-implants in the cortical bone of dog femurs. Int J Oral Maxillofac Surg. 2008 Jul;37(7):647-50.
38. Salmoria KK, Tanaka OM, Guariza-Filho O, Camargo ES, de Souza LT, Maruo H. Insertional torque and axial pull-out strength of mini-implants in mandibles of dogs. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008 Jun;133(6):790 e15-22.

39. Serra G, Morais LS, Elias CN, Meyers MA, Andrade L, Muller C, et al. Sequential bone healing of immediately loaded mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Jul;134(1):44-52.
40. Veltri M, Balleri B, Goracci C, Giorgetti R, Balleri P, Ferrari M. Soft bone primary stability of 3 different miniscrews for orthodontic anchorage: a resonance frequency investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 May;135(5):642-8.
41. Bustard L.K. M. Use of pigs in biomedical research. *Nature.* 1965.
42. Pithon MMea. Avaliação da estabilidade primária de miniimplantes ortodônticos em diferentes regiões da maxila e da mandíbula de porcos. *Innov implant.* 2009;02(04).
43. Tumbleson ME. Swine in biomedical research. New York: Plenum Press. 1986.
44. Saliba TA. Estudo das medidas lineares e angulares dos arcos dentários superiores e inferiores e sua importância pericia. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 1998.
45. Coelho Eea. Estudo comparativo entre técnicas radiográficas para a mensuração óssea mandibular em implantodontia. *Rev Bras Cir Impl.* 1997;42(2):47-52.
46. Rodrigues Gea. Avaliação em radiografias panorâmicas e periapicais do diâmetro méso-distal de terceiros molares retidos. *Arq Ciências Saúde Unipar.* 2003;7(1).

ANEXOS



Universidade Estadual do Maranhão
 Centro de Ciências Agrárias
 Curso de Medicina Veterinária
 Comissão de Ética e Experimentação Animal – CEEA

DECISÃO DA CEEA/CMV/UEMA

DATA DA ENTRADA DO PEDIDO: 09/07/2010

NÚMERO DO PROCESSO: 019/2010

NÚMERO DO PARECER: 019/2010

DATA DO PARECER: 26/08/2010

TÍTULO DO PROJETO: Avaliação do grau de distorção em radiografias periapicais utilizadas como exames de imagem para eleição de sítios de inserção de mini-implantes.

OBJETIVO: Verificar se a técnica radiográfica periapical pode ser caracterizada como confiável método de diagnóstico por imagem para escolha do local de implantação de mini-implantes ortodônticos.

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA: Serão utilizados 8 suínos macho da raça Landrace provenientes de abatedouros.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Genésio de Sousa Rocha Júnior e Marcos André dos Santos Silva

EQUIPE/COLABORADORES:

- (x) APROVADO
 () APROVADO COM RECOMENDAÇÃO
 () EM PENDÊNCIA PARA ADEQUAÇÃO DE SUGESTÕES
 () NÃO APROVADO

PARECER/RECOMENDAÇÃO: Projeto aprovado por atender as normas da Resolução do CFMV nº 879/2008 e a Lei nº 11794/2008 que tratam dos procedimentos Éticos na Experimentação Animal.

ASSINATURA PRESIDENTE

DATA: 30/08/2010

Alciana
 Prof.^a Dr.^a Alciana Lúcia de Sousa
 MV / UEMA / 9357