



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ANA CAROLINA GUIDI SCHMIDT
ARTHUR DA CUNHA MEDEIROS

**ACURÁCIA DE DUAS TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS NA
ODONTOMETRIA DE MOLARES SUPERIORES: Estudo *in vitro***

Piracicaba

2016

ANA CAROLINA GUIDI SCHMIDT

ARTHUR DA CUNHA MEDEIROS

**ACURÁCIA DE DUAS TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS NA
ODONTOMETRIA DE MOLARES SUPERIORES: Estudo *in vitro***

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Especialista em Radiologia e Imaginologia Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELOS ALUNOS ANA CAROLINA GUIDI SCHMIDT E ARTHUR DA CUNHA MEDEIROS ORIENTADA PELO PROF. DR. FRANCISCO HAITER NETO.

Piracicaba

2016

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas Biblioteca da
Faculdade de Odontologia de Piracicaba Marlene
Girello - CRB 8/6159

Sch52a Schmidt, Ana Carolina Guidi, 1992-
Acurácia de duas técnicas radiográficas na odontometria de molares superiores : estudo *in vitro* / Ana Carolina Guidi Schmidt, Arthur da Cunha Medeiros – Piracicaba, SP: [s.n.], 2016.

Orientador: Francisco Haiter Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Intensificação de imagem radiográfica. 2. Endodontia. 3. Odontometria. 4. Dente molar. I. Haiter Neto, Francisco, 1964-. II. Medeiros, Arthur da Cunha, 1989-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Radiographic image enhancement

Endodontics

Odontometry

Molar

Área de concentração: Radiologia Odontológica e Imaginologia

Titulação: Especialista

Data de entrega do trabalho definitivo: 01-12-2016

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, primeiramente, e aos meus pais e irmã, por me incentivarem em todos os momentos de minha vida, desde pequena até o tempo presente, e por estarem sempre me apoiando, me ajudando, me encorajando, investindo em mim e acreditando em meu potencial.

Ana Carolina Guidi Schmidt.

DEDICATÓRIA

A Deus, que guia em tudo que faço. Aos meus pais, familiares e à minha namorada, companheiros de bons e maus momentos. Aos meus amigos da jornada e de curso. E aos meus mestres, condutores do conhecimento.

Arthur da Cunha Medeiros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me abençoado a cada instante, desde o início do curso, e durante a confecção deste trabalho, em cada momento, em cada detalhe.

Agradeço aos meus pais Carlos Schmidt e Ana Cristina Ferreira Guidi Schmidt, por terem estado sempre ao meu lado, pela compreensão e pelo apoio, e ainda pelo incentivo ao meu crescimento profissional.

Agradeço ao meu orientador, Francisco Haiter Neto, por toda atenção, dedicação, ajuda, empenho, instrução e paciência durante a elaboração deste trabalho, pois suas orientações foram imprescindíveis para cada passo executado na confecção do presente projeto.

Agradeço à minha dupla de monografia, Arthur Medeiros, pela parceria durante a confecção do trabalho, e também pelo empenho e paciência.

Agradeço à FOP-Unicamp por oferecer excelentes ambientes físicos, e ainda pelos conhecimentos adquiridos durante o decorrer de todo o curso, além do corpo docente do curso da radiologia.

Ana Carolina Guidi Schmidt.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida, e por me permitir estar aqui concluindo mais esta etapa. As dificuldades foram muitas, mas ele nunca me deixou baixar a cabeça e desistir;

Por conseguinte, agradeço de todo coração à toda minha família, Medeiros e Cunha, em especial, aos meus pais, que sempre me ensinaram a lutar e nunca desistir de meus objetivos, independente do que aconteça. À minha irmã, que mesmo distante sempre me apoiou e se preocupou comigo, me ensinando através da sua coragem e determinação.

À família Garcia, que sempre fez parte da minha vida, que nunca mediu esforços para me mostrar o caminho certo, e estão na fila da frente para comemorar as minhas conquistas, sempre incentivando e apoiando minhas escolhas.

A Ciro Dantas, um irmão que não tive, mas Deus com sua sabedoria o colocou em meu caminho para que fizesse esse papel. Não tenho nunca como te agradecer e pagar por tudo que tens feito por mim desde que nos conhecemos. Saiba que se estou aqui hoje, você é um grande proporcionador disto.

À família Batista eu agradeço o aprendizado, a recepção, o carinho e o amor. Gostaria muito de ter José Batista (in memoria) ao meu lado em mais este momento de vitória, mas sinto que de onde estiver, ele está torcendo por mim. Sou grato também à minha eterna sogra, Maria do Socorro Batista, e a avó que a vida me deu de presente, Júlia Saldanha, esta pelas suas orações e por toda torcida e conselhos.

Igualando-se no mesmo patamar dos acima citados, e já sendo há 7 anos e meio uma integrante fundamental da minha vida e da minha família, eu cito a pequena-grande mulher, minha ex-namorada, Maria Clara Oliveira. A ela eu agradeço a doação, o amor, o carinho, a paciência e o aprendizado. Você é uma das peças principais na realização deste momento, pois desde o início me impulsionou a ir adiante, me ensinando que os sonhos existem para que possamos mostrar ser capazes de realizá-los.

Não poderia deixar de citar duas pessoas de extrema importância na minha vida profissional: uma delas é Lardjane Ciriaco de Araújo Macêdo, que me deu a

oportunidade do meu primeiro emprego e a confiança de exercer um cargo de extrema importância em sua gestão municipal; como também sempre me apoiou na decisão de fazer esse curso, mesmo tendo que me ausentar do trabalho frequentemente. A outra é minha mãezona de Acari, Virginia Lélia Cunha Galvão, que também me deu meu primeiro emprego, este na área da odontologia, e acima de tudo acreditou em meu potencial e comprometimento com meus afazeres. Serei eternamente grato por tudo que ela fez e faz por mim.

Agradeço de coração à minha dupla de curso, Paula Torres, por todo conhecimento compartilhado ao longo desses módulos; e à minha dupla de TCC, Ana Carolina Guidi, pela confiança depositada em mim para realizarmos essa pesquisa, pela parceria e paciência na elaboração, construção e conclusão deste trabalho;

Por fim, mas não menos importante, sou muito grato a toda equipe de radiologia da FOP/UNICAMP por sempre ter me ajudado e apoiado neste projeto, em especial a meu orientador, Francisco Haiter Neto, pela sua confiança, presente mesmo nos momentos em que eu quis fraquejar, e pela sua doação para encarar este desafio comigo, não tendo desistido quando surgiram alguns obstáculos. Hoje não tenho o senhor apenas como professor, mestre e orientador, tenho como um grande parceiro e amigo, que sempre vou procurar te deixar orgulhoso de ter sido meu orientador.

A todos, o meu amor e gratidão.

Arthur da Cunha Medeiros.

RESUMO

O objetivo nesse trabalho foi avaliar o tamanho das raízes de primeiros molares superiores por meio das técnicas radiográficas convencionais e digitais. A amostra desta pesquisa foi composta por 50 dentes humanos, molares superiores. Os critérios de inclusão foram: dentes sem tratamento endodôntico prévio, com ápice completo e com três raízes. Os dentes foram divididos em 3 grupos experimentais com amostras dependentes entre si. Ou seja, o mesmo dente foi analisado três vezes com diferentes métodos. Sendo o Grupo Controle (GC), Grupo Radiografia Convencional (GRC) e Grupo Radiografia Digital com placa de fósforo (RD fósforo). Inicialmente todas as raízes dos dentes em estudo foram medidas com paquímetro digital (Grupo controle) e em seguida foram posicionados sobre uma placa de cera para obtenção das radiografias. Os dados foram tabulados e analisados. A técnica radiográfica digital com placa de fósforo apresentou valores mais próximos das medidas reais dos dentes. No entanto, conclui-se que essas diferenças são irrelevantes clinicamente, ou seja, pouco influenciarão durante o tratamento endodôntico.

Palavras Chave: Endodontia. Odontometria. Molares superiores. Radiografia Digital.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the size of the roots of the upper first molars by means of radiographic techniques conventional and one digital (Digital X-ray Phosphor Plate) and compare them. The sample was composed of 50 human teeth, molars. Inclusion criteria were: teeth without endodontic treatment, with complete apex and with three roots. The teeth were divided into 3 groups with samples interdependent. That is, the same tooth was analyzed three times with different methods: Control Group (CG), Radiography Conventional Group (RCG) and Digital X-ray Phosphor Plate Group (DPPG). Initially all the roots of the teeth under study were measured with a digital caliper (Control group) and were then placed onto a sheet of wax to obtain radiographs. Data were tabulated and analyzed. The radiographic technique with phosphorus plate presented values closer to the actual measurements of the teeth. However, it is concluded that these differences are clinically irrelevant, that is, they will have little influence during endodontic treatment.

Key words: Endodontics. Odontometry. Molars. Digital radiography.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3 RESULTADOS.....	16
4 DISCUSSÃO.....	22
5 CONCLUSÃO.....	25
6 REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivos principais a eliminação de bactérias e de restos orgânicos do canal radicular, para posterior selamento hermético da cavidade. A limpeza e o modelamento adequado dos canais radiculares são etapas imprescindíveis para o sucesso do tratamento endodôntico (DE-DEUS, 1992; LOPES; SIQUEIRA, 2010; OLIVEIRA et al., 2012). Porém, para serem adequadamente realizadas dependem da mensuração do comprimento do dente (denominado odontometria). De acordo com os resultados encontrados por Kuttler (1958), Burch & Hulen (1972) e Dummer et al. (1984) o limite apical de uma obturação adequada deve-se encontrar na constricção apical, e esse limite está entre 0,5 mm a 2,0 mm do vértice radicular.

Na tentativa de minimizar falhas durante a odontometria, tem sido observados alguns avanços tecnológicos, para determinação mais precisa da mensuração do dente para que a localização do forame apical seja mais eficiente. Dentre os principais avanços podemos citar o uso de radiografias digitais, tomografias computadorizadas de feixe cônico e localizadores apicais eletrônicos (YOSHIMINE et al., 2013; VASCONCELOS et al., 2013).

O método mais utilizado para mensuração do comprimento de dentes é o radiográfico, e são utilizadas principalmente radiografias intraorais periapicais convencionais e digitais. Uma das limitações desse método é a obtenção de imagens bidimensionais de objetos tridimensionais, prejudicando assim a visualização de estruturas anatômicas importantes para encontrar o tamanho real do dente. Brito-Júnior et al. (2009) compararam medidas lineares radiográficas convencionais e digitais para determinar o comprimento de trabalho de canais méso-vestibulares curvos de molares com limas endodônticas finas (#06, #08, #10). Os canais eram trefilados com as limas, em 1mm, aferido com régua milimetrada, depois disso foram radiografadas pelas técnicas convencionais e digitais, e a medida do cursor da lima à ponta do instrumento foi analisada estatisticamente. Nesse estudo foi possível constatar que não foi observada diferença entre as medidas lineares obtidas com qualquer método radiográfico, que apresentaram valores mais elevados do que as

medições diretas. Porém, estudos que avaliem as medidas de raízes sem instrumentos são importantes.

Dentre os avanços adquiridos para obtenção de medidas durante a odontometria, destacam-se as radiografias digitais, que apresentam como principais vantagens: (1) diminuição da dose de radiação a qual o paciente é submetido, sem comprometer a qualidade da imagem obtida; (2) as imagens são obtidas e processadas digitalmente, dispensando o uso de soluções para processamento radiográfico; (3) Uso de softwares com acuidade avançada para realizar medições dentre outros recursos – modificação de contraste, zoom, etc. Outro fato a ser discutido é o uso dessas imagens em prontuários digitais, uma realidade atual (LALIGA, 1993; EIKENBERG; VANDRE, 2000; BRITO-JÚNIOR et al., 2009).

Considerando que o tema ainda suscita dúvidas quanto à técnica mais eficiente na mensuração do tamanho real dos dentes e as diferenças entre as mesmas, é importante a realização de um estudo comparativo para investigar essas questões. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar “in vitro” as medidas das raízes dos primeiros molares superior pelas técnicas: Real (Paquímetro digital), Radiografia Convencional (RC) e uma técnica de Radiografia Digital (RD): com placa de fósforo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no laboratório de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP).

2.1.1 Seleção dos Dentes

A amostra desta pesquisa foi composta por 50 dentes humanos, molares superiores. Os critérios de inclusão foram: dentes sem tratamento endodôntico prévio, com ápice completo e com três raízes. Os dentes, extraídos por razões ortodônticas ou comprometimento periodontal, foram doados por cirurgiões-dentistas que os conservaram em uma solução de formol a 10%. A remoção de restos orgânicos e cálculos dentais foram efetuados por um ou dois pesquisadores, por meio de cureta e hipoclorito de sódio a 2,0%. Depois disso foram esterilizados em autoclave, e acondicionados em potes separados contendo água destilada. Os dentes foram enumerados em ordem crescente de 01 a 50.

2.1.2 Formação dos Grupos Experimentais

A amostra foi dividida em três grupos experimentais com amostras dependentes entre si. Ou seja, o mesmo dente foi analisado três vezes com diferentes métodos. Sendo o Grupo Controle (GC) as medidas das raízes mensuradas com auxílio do paquímetro digital, Grupo Radiografia Convencional (RC), Grupo Radiografia Digital com placa de fósforo (RD fósforo).

2.1.3 Procedimentos para Mensuração

2.1.3.1 Medições com Paquímetro Digital

Os dentes foram mensurados com paquímetro digital de 150 mm Series 500® (Mitutoyo, USA). Para todas as medidas foram considerados como pontos de referências: ápice da raiz méso-vestibular (MV), disto-vestibular (DV) ou palatina (P) e a cúspide méso-vestibular (CMV) do dente em estudo. Foi escolhida uma cúspide para que houvesse padronização na obtenção das medidas.

2.1.3.2 Obtenção de Radiografias Convencionais e Digitais

Para obtenção das radiografias os dentes foram posicionados em blocos de Cera 7. As radiografias convencionais foram realizadas em um aparelho

GE1000® (General Electric, USA), com uma distância de 20 cm do feixe de raios X ao objeto, tempo de exposição de 0,40 segundos, o filme utilizado foi Insight (Kodak Industries). Para processamento das imagens radiográficas foram utilizadas soluções reveladoras e fixadoras novas, pelo método tempo-temperatura, onde foram processadas por 30 segundos no revelador, 60 segundos na lavagem e 60 segundos no fixador. Com auxílio de um scanner Scanjet G4050® (HP, USA) foram digitalizadas as 50 radiografias conseguindo imagens digitais no formato TIFF para que todas as mensurações pudessem ser realizadas através de um mesmo software Image J® v.1.47(NIH, USA), e posteriormente obtivéssemos as medidas das raízes MV, DV e P dos 50 dentes.

As radiografias digitais foram obtidas com a mesma distância focal, e calibragem do aparelho (10mA e 65kVp). Foi utilizada uma placa de fósforo Imaging Plates® (Instrumentarium, Finlândia) com exposição de 0,21 segundos e aparelho Digora Optime® (Soredex, Finlândia) para leitura da mesma. As imagens foram exportadas no formato TIFF para posteriores análises.

2.1.3.3 Análise das Imagens

Todos estes dados foram tabulados e analisados para todas as raízes dos dentes. Bem como as medidas obtidas das radiografias digitais por meio do software Image J®, as raízes foram mensuradas com auxílio de Paquímetro digital de 150 mm.

2.1.3.4 Análise Estatística

Os dados de cada raiz foram analisados em software GraphPad Prism® (Prisma, USA). Inicialmente, conforme demonstrado nas tabelas 1, 2 e 3, procedeu-se com a análise estatística descritiva dos resultados obtidos para as raízes méso-vestibulares (MV), disto-vestibulares (DV) e palatinas (P), em cada técnica estudada. Levando-se em consideração o valor máximo e mínimo, quartiles (25 3 75), mediana, média, desvio-padrão e erro padrão. Após isso, foi utilizado o teste ANOVA e pós-teste Tukey, com nível de significância de 95%, para verificar se havia diferença entre as medidas obtidas a partir de diferentes técnicas.

3 RESULTADOS

Os resultados estão organizados para cada raiz dentária separadamente em duas etapas: análise da estatística descritiva e análise de diferença entre os valores obtidos nas diferentes técnicas. Para facilitar o entendimento, serão utilizadas as siglas para as técnicas estudadas: PD – Paquímetro Digital, RC – Radiografia convencional e RD (Fósforo) – Radiografias Digitais obtidas com auxílio da placa de fósforo.

De acordo com a análise descritiva das raízes méso-vestibulares (MV), as médias de tamanho para o paquímetro digital, que é considerado o padrão-ouro para mensuração foi de 19.78 mm. Nas técnicas da RC e RD (Fósforo) foram, respectivamente, 20.69 mm e 20.17 mm. Observa-se que para ambas as técnicas todas as medidas são consideradas superestimadas, quando comparadas com a técnica do PD (Tabela 1).

Foi possível detectar diferença estatisticamente significativa entre as técnicas PD x RC. As discrepâncias entre essas medidas foi de aproximadamente 0.9 mm. Não foram detectadas diferenças entre PD x RD (Fósforo), no entanto as técnicas radiográficas de maneira geral superestimou o tamanho dos dentes, sendo que a técnica digital apresentou menor diferença de medida.

Em todas as técnicas estudadas os valores de desvio-padrão e erro padrão foram bastante semelhantes.

Tabela 1. Valores encontrados para as raízes méso-vestibulares.

	PD	RC	RD (Fósforo)
N	50	50	50
Valor mínimo	16.28	16.67	16.39
Q25	18.76	19.68	19.04
Mediana	19.65	20.60	20.19
Q75	20.72	21.69	21.37
Valor máximo	23.14	24.32	23.70
Média	19.78	20.69	20.17
Desvio-padrão	1.577	1.684	1.625
Erro padrão	0.2230	0.2381	0.2298

PD – Paquímetro digital, RC – Radiografia convencional, RD (Fósforo)– Radiografia digital obtidas com auxílio da placa de fósforo.

Quadro 1. Valores médios de diferença e valores de P para as comparações de tamanho das raízes méso-vestibulares. Teste ANOVA, pós-teste de Tukey.

Valor de P \ Média de diferença	PD	RC	RD (Fósforo)
PD	-	-0.9098	-0.3834
RC	<0.05*	-	0.5264
RD (Fósforo)	>0.05	>0.05	-

Para as raízes disto-vestibulares (DV), as médias de tamanho para o paquímetro digital 20.40 mm, nas técnicas da RC e RD (Fósforo) foram, respectivamente, 20.82 mm e 20.39 mm. As medidas obtidas nas técnicas PD, RC e RD (Fósforo) foram bastante próximas, não apresentando diferenças estatisticamente significativas (Quadro 2).

Por outro lado, a técnica que demonstrou menor diferença quando comparada com o PD foi a RD (Fósforo) – aproximadamente 0.005 mm (Quadro 2).

Tabela 2. Valores encontrados para as raízes disto-vestibulares.

	PD	RC	RD (Fósforo)
N	50	50	50
Valor mínimo	17.73	17.46	17.10
Q25	19.21	19.58	19.17
Mediana	20.35	20.66	20.45
Q75	21.41	22.06	21.51
Valor máximo	24.26	25.39	24.58
Média	20.40	20.82	20.39
Desvio-padrão	1.532	1.699	1.627
Erro padrão	0.2167	0.2403	0.2301

PD – Paquímetro digital, RC – Radiografia convencional, RD (Fósforo)– Radiografia digital obtidas com auxílio da placa de fósforo.

Quadro 2. Valores médios de diferença e valores de P para as comparações de tamanho das raízes disto-vestibulares. Teste ANOVA, pós-teste de Tukey.

Média de diferença \ Valor de P	PD	RC	RD (Fósforo)
PD	-	-0.4232	0.005600
RC	>0.05	-	0.4288
RD (Fósforo)	>0.05	>0.05	-

No tocante as raízes palatinas, obtivemos as médias de valores em 22.70 mm para PD, 23.11 mm para RC e 21.92 mm para RD (fósforo). As medidas de desvio-padrão e de erro padrão também foram semelhantes para todos os grupos avaliados (Tabela 3).

As medidas obtidas pela RD (Fósforo) foram estatisticamente diferentes das medidas obtidas pela técnica da RC com valor aproximado de 1.1 mm ($p < 0.05$, ANOVA, Quadro 3). Nenhuma das técnicas diferiam das medidas obtidas pelo PD, porém, a RD (Fósforo) subestimou as medidas reais em aproximadamente 0.7 mm.

Tabela 3. Valores encontrados para as raízes palatinas.

	PD	RC	RD (Fósforo)
N	50	50	50
Valor mínimo	19.14	20.01	18.46
Q25	21.66	22.07	20.92
Mediana	22.69	22.87	21.70
Q75	23.63	24.11	22.97
Valor máximo	25.37	26.00	25.40
Média	22.70	23.11	21.92
Desvio-padrão	1.409	1.517	1.615
Erro padrão	0.1992	0.2145	0.2284

PD – Paquímetro digital, RC – Radiografia convencional, RD (Fósforo)– Radiografia digital obtidas com auxílio da placa de fósforo.

Quadro 3. Valores médios de diferença e valores de P para as comparações de tamanho das raízes palatinas. Teste ANOVA, pós-teste de Tukey.

Média de diferença	PD	RC	RD (Fósforo)
Valor de P			
PD	-	-0.4140	0.7812
RC	>0.05	-	1.195
RD (Fósforo)	>0.05	< 0.05*	-

4 DISCUSSÃO

Para o sucesso do tratamento endodôntico estabelecer o comprimento real do dente é de extrema importância (DE DEUS, 1992; LOPES; SIQUEIRA, 2010). Neste sentido, as radiografias digitais constituem um método de imagem viável para realização de odontometria e visualização do limite apical da obturação. Em casos mais complexos, estruturas anatômicas podem atrapalhar o estabelecimento do tamanho real dos canais radiculares pela técnica radiográfica utilizada, como por exemplo em raízes de primeiros molares superiores (MS). Estabelecer o tamanho dos canais radiculares dos MS pode ser uma tarefa difícil, pois está localizado em uma região em que estruturas ósseas podem impedir a perfeita visualização dos ápices das raízes. Por isso, nesse estudo optou-se por usar esses dentes (VIEYRA; ACOSTA; MONDACA, 2010).

Os sistemas de radiografias digitais representam um avanço na área da imagiologia, permitindo imagens com alta resolução, que podem ser manipuladas e editadas em sistemas criados para esse fim. Outra vantagem das radiografias digitais é a menor quantidade de radiação X utilizada para obter as imagens (WOOLHISER et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2011). Alguns estudos têm avaliado a influência dos sistemas utilizados para manipulação de radiografias digitais na acurácia das medidas obtidas.

Este estudo objetivou avaliar a acurácia de duas distintas técnicas radiográficas na mensuração da medida de raízes de molares superiores, comparando com a técnica real (paquímetro digital). Essas técnicas incluíram: Radiografia Convencional (RC) – método no qual os dentes foram radiografados de maneira convencional e Radiografia Digital com placa de fósforo (RD Fósforo), nas quais as imagens foram obtidas com uma película radiográfica e placa de fósforo, respectivamente, e após isso foram medidas com auxílio do software Image J®.

Diferenças entre medidas obtidas de métodos digitais, tomografias em comparação com o método real, tem sido descrito na literatura. Nesse sentido, Lascala; Panella; Marques (2004) compararam medidas lineares obtidas em crânio seco com paquímetro digital e com tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC). Concluíram que, as medidas em TCFC eram maiores que as

medidas reais, causando erros na análise fidedigna das mesmas.

Das raízes avaliadas nesse estudo, a raiz MV foi a que apresentou maior discrepância quanto as técnicas radiográficas digital e convencional ($p < 0,05$). Comparativamente, as duas técnicas radiográficas analisadas superestimaram os valores do comprimento real das raízes. As medidas obtidas com o paquímetro digital foram consideradas com as referências, sendo as medidas reais (padrão ouro). Esses resultados divergentes nos alertam para a importância da conferência do comprimento das raízes com instrumentos inseridos no interior do canal, antes da instrumentação e obturação. As medidas mais próximas do tamanho real das raízes MV foi a técnica da RD (fósforo). Essas discrepâncias possuem significado clínico importante, uma vez que, os canais dessas raízes poderiam ser obturados até 1 mm aquém do limite ideal estabelecido, ocasionando insucesso da terapia endodôntica.

Para a raiz DV, não houveram discrepâncias entre as medidas das técnicas radiográficas comparando com as medidas reais (PD). De maneira semelhante, a raiz palatina teve diferenças entre as técnicas radiográficas convencional e digital de aproximadamente 1.1 mm ($p < 0,05$).

Os dados obtidos nessa pesquisa nos permitem afirmar que a técnica radiográfica digital superestimou as medidas das raízes dos primeiros molares superiores, indicando a necessidade de cautela quando do uso dessa técnica. Essas diferenças podem ter sido ocasionadas por limitações do software em análise. Não houve diferença entre a técnica radiográfica convencional e as medidas do paquímetro digital, validando que essa continua sendo a técnica mais confiável para mensuração de medidas (exceto para a raiz méso-vestibular). Ainda devem ser considerados as limitações dessa metodologia para aplicação clínica, pois, uma vez realizado *in vitro*, não há sobreposição das estruturas anatômicas. Contudo, para modelos de mensuração de medidas lineares o método *in vitro* é o mais fidedigno. Outros estudos avaliando medidas com outros softwares, e simulando outras condições são necessárias para esclarecimentos da eficácia da técnica radiográfica digital.

Considerando as limitações desse estudo, conclui-se que na mensuração

de raízes de primeiros molares superiores, a técnica radiográfica digital com placa de fósforo foi a que apresentou menores divergências quando comparada com as medidas reais obtidas com paquímetro. As medidas das raízes por todas as técnicas radiográficas foram maiores que as medidas reais dos dentes.

5 CONCLUSÃO

Apesar das pequenas diferenças numéricas encontradas, entre as técnicas estudadas, estas são irrelevantes do ponto de vista clínico, ou seja ambas (radiografias convencionais e digitais) apresentam medidas bastante próximas das medidas reais (exceto a raiz MV na técnica RC).

REFERÊNCIAS

BRITO-JÚNIOR, M.; SANTOS, L.A.; BALEEIRO, E.N.; PÊGO, M.M.; ELEUTÉRIO, N.B.; CAMILO, C.C. Linear measurements to determine working length of curved canals with fine files: conventional versus digital radiography. **J Oral Sci**, v. 51, n. 4, p. 559-64, 2009.

BURCH, J.G.; HULEN, S. The relationship of the apical foramen to the anatomic apex of the root. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 34, n. 2, p. 262-8, 1972.

DE DEUS, Q. D. Alterações da polpa dental. In: _____. **Endodontia**. 5 ed Rio de Janeiro: Medsi, 1992. Cap. 5, p. 107-154.

DUMMER, P.M.H.; MCGINN, J.H.; REES, D.G. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. **Int Endod J**, v. 17, n. 4, p. 192-8, 1984.

EIKENBERG, S.; VANDRE, R. Comparison of digital dental X- ray systems with self- developing film and manual processing for endodontic file length determination. **J Endod**, v. 26, n. 2, p. 65-7, 2000.

KUTTLER, Y. A precision and biologic root canal filling technic. **J Am Dent Assoc**, v. 56, n. 1, p. 38-50, 1958.

LALIGA, R. Evaluation of a digital radiography to estimate working length. **J Endod**, v. 23, n. 6, p. 363-5, 1997.

LASCALA, C.A.; PANELLA, J.; MARQUES, M.M. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT- NewTom). **Dentomaxillofac Radiol**, v. 33, n. 5, p. 291-4, 2004.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA Jr., J. F. **Endodontia**. 3 ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2010, 968p.

OLIVEIRA, L.D.; CARVALHO, C.A.T.; CARVALHO, A.S.; ALVES, J.S.; VALERA, M.C.; JORGE, A.O.C. Efficacy of Endodontic Treatment for Endotoxin Reduction in Primarily Infected Root Canals and Evaluation of Cytotoxic Effects. *J Endod*, v.38, n.8, p.1053–1057, 2012.

VASCONCELOS, B.C.; BUENO, M.D.E.M.; LUNA-CRUZ, S.M.; DUARTE, M.A.; FERNANDES, C.A. Accuracy of five electronic foramen locators with different operating systems: an ex vivo study. *J Appl Oral Sci*, v. 21, n. 2, p. 132-7, 2013.

YOSHIMINE, S.; NISHIHARA, K.; NOZOE, E.; YOSHIMINE, M.; NAKAMURA, N. Topographic analysis of maxillary premolars and molars and maxillary sinus using cone beam computed tomography. *Implant Dent*, v. 21, n. 6, p. 528-35, 2012.

WOOLHISER, G.A.; MARCA, J.W. et al. Precisión de las imágenes digitales basado en película, digitales y mejorada para la determinación de la longitud de endodoncia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v. 99, n. 4, p. 499-504, 2005.

OLIVEIRA, M.L.; AMBROSANO, G.M.B.; ALMEIDA, S.M.; HAITER-NETO, F.; TOSONI, G.M. Efficacy of several digital radiographic imaging systems for laboratory determination of endodontic file length. *Int Endod J*, v. 44, p. 469–473, 2011.

VIEYRA, J.P.; ACOSTA, J.; MONDACA, J.M. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. *Int Endod J*, v. 43, n. 1, p. 16-20, 2010.