

## Odontometria em molares inferiores: comparação entre radiografia convencional e digital

Barbara Quadros Tonelli<sup>1</sup>  | Maria Fernanda Dias<sup>2</sup>  | João Vitor Quadros Tonelli<sup>2</sup>  | Bárbara Luiza da Silva<sup>3</sup>  | Mariana Fonseca Silvério<sup>3</sup>  | Daniel Sousa Pardini<sup>3</sup>  | Stéphanie Quadros Tonelli<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Centro Universitário FIPMOC, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Professor Edson Antônio Velano, Divinópolis, Minas Gerais, Brasil

**Objetivo:** Comparar os métodos radiográficos convencional e digital na Odontometria de molares inferiores.

**Materiais e Métodos:** Foram selecionados 26 dentes e inseridos em recipientes com gesso e serragem para simular o osso alveolar. Após adequado acesso endodôntico, limas K#15 foram posicionadas nos canais méso-vestibular e distal, 1mm aquém da patência foraminal (CT1). Foi construído um dispositivo em resina, onde fixou-se um medidor de ângulos padronizando a angulação horizontal em 20° para distal. O ângulo vertical foi 0° com distância foco-filme de 30 centímetros. Foi utilizado um aparelho de Rx de 70 KVp e 8 mA e exposição de 0,4 segundos. Para obtenção do CT radiográfico (CT2), posicionou-se o paquímetro na borda inferior do cursor até a ponta da lima. As mesmas medidas foram realizadas nas radiografias digitais obtidas com um sensor CMOS. A ferramenta “régua” foi utilizada determinando-se o CT digital (CT3). O teste de Correlação Intraclasse verificou concordâncias intragrupo e intergrupos e os testes Anova OneWay e Tukey ( $\alpha = 0,05$ ) foram usados para análise comparativa entre CT1, CT2 e CT3.

**Resultados:** Tanto as medidas convencionais quanto as digitais apresentaram excelente concordância intragrupo (0,9842 e 0,9943, respectivamente). A concordância entre as mensurações para o CT digital foi maior em relação às medidas reais (0,8162) que as medidas do CT convencional (0,6761). A média e desvio padrão para CT1, CT2 e CT3 foram 18,4±1,4; 19,2±1,6 e 18,8±1,2mm, respectivamente. O teste de Tukey indicou diferença estatística entre CT1 e CT2 ( $p = 0,027$ ); já entre CT1 e CT3 ( $p = 0,499$ ) e entre CT2 e CT3 ( $p = 0,314$ ) não houve diferenças significativas.

**Conclusão:** As radiografias digitais propiciaram maior precisão na Odontometria de molares inferiores nas condições experimentais avaliadas.

**Descritores:** dente molar; odontometria; radiografia dentária digital.

Data recebimento: 05/12/2023

Data aceite: 23/01/2024

### INTRODUÇÃO

O sucesso no tratamento endodôntico é alcançado por uma série de etapas sistemáticas, desde o diagnóstico à obturação. Um dos procedimentos essenciais para uma adequada obturação é o estabelecimento preciso do

comprimento de trabalho (CT), ou seja, a Odontometria<sup>1</sup>. Esse procedimento é realizado durante preparo químico-mecânico para permitir a posterior obturação do sistema de canais radiculares (SCR) dentro dos limites do canal dentinário, evitando-se, assim, a extrusão apical de debris e, conseqüentemente, injúrias aos

#### Autor para Correspondência:

Stéphanie Quadros Tonelli

Avenida Tedinho Alvim, 1000, Liberdade, Divinópolis, Minas Gerais. CEP: 35.502-634. Telefone: +55 37 99919 6883

E-mail: stephanie\_tonelli@hotmail.com

tecidos perirradiculares<sup>1,2</sup>. Nesse sentido, caso a Odontometria não seja executada de maneira adequada, podem ocorrer complicações, como a reação de corpo estranho, cicatrização periapical tardia e formação ou perpetuação de lesões periapicais<sup>2,3</sup>.

Para uma adequada Odontometria faz-se necessário o conhecimento da morfologia interna do SCR, aliado a obtenção de exames radiográficos, que, por sua vez, possibilitam adequada visualização das estruturas anatômicas dentárias. O exame radiográfico convencional é comumente empregado para determinar o comprimento ideal de trabalho. No entanto, essa técnica apresenta limitações para o estabelecimento do CT por apresentar distorções de tamanho e forma, sobreposições e dificuldade de visualização do forame apical, além de ser uma técnica mais sensível a erros e demorada, devido ao processo de revelação<sup>4</sup>.

Com a constante evolução tecnológica na área da Endodontia, diferentes técnicas foram desenvolvidas para auxiliar o cirurgião-dentista na Odontometria, como o advento da radiografia digital<sup>5-10</sup>. Nos sistemas digitais, as imagens são reveladas mais rapidamente com auxílio de computadores, bem como reduzida dosagem de radiação X e alta definição. Uma de suas maiores vantagens está no aprimoramento digital da qualidade de imagem, em que é possível ajustar o contraste e nitidez por meio de *softwares* que permitem, até mesmo, a mensuração do elemento dentário e outras estruturas<sup>5,6</sup>.

Neste contexto, o presente estudo *in vitro* teve por objetivo comparar um sistema digital CMOS (WYS, SoftysDental, França) com radiografias convencionais na Odontometria de molares inferiores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo é um recorte do projeto “Odontometria em molares inferiores: eficácia do método eletrônico comparado à radiografia convencional e digital”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros/Unimontes sob protocolo número 516/ 2006.

### SELEÇÃO E PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

Foram selecionados 26 molares inferiores extraídos de humanos para a composição da amostra. Os critérios de exclusão foram dentes cujos canais não foi possível alcançar a patência e que apresentavam estrutura

coronária muito destruída. A fim de se obter o correto posicionamento dos cursores de silicone das limas, os dentes foram submetidos ao aplainamento das faces oclusais das coroas com disco diamantado (KG Sorensen, Barueri, SP, São Paulo) em baixa rotação. Nas faces desgastadas foram confeccionadas duas pequenas cavidades com profundidade e espessuras uniformes para todos os dentes, utilizando a broca 330 (S.S White Dental products, Rio de Janeiro, Brasil) em alta rotação. Uma cavidade era localizada na porção distal e a outra na mesial dos dentes, como referências para o canal distal e méso-vestibular, respectivamente. Essas cavidades foram preenchidas com amálgama de prata, visto que esse material tem radiopacidade notável, permitindo que o ponto de referência fosse passível de ser detectado radiograficamente. O material restaurador foi revestido por uma camada de cianoacrilato (SuperBonder, Loctite, Itapeva, SP, Brasil) para evitar o seu deslocamento da cavidade durante o experimento.

### OBTENÇÃO DAS MEDIDAS

Os canais radiculares méso-vestibulares e distais dos dentes foram explorados com uma lima tipo K #10 (Dentsply/Maillefer, Ballaigues, Suíça) resultando nas medidas de comprimento de patência do canal (CPC). Para obtenção dessas medidas, a lima #10 foi introduzida no canal até o forame apical, neste momento o cursor de silicone foi ajustado sobre o amálgama e, assim, retirada a lima, foi medida com auxílio da régua endodôntica milimetrada. Dessa medida, foi subtraído 1 mm para a obtenção do comprimento real de trabalho (CT1).

Os dentes foram incluídos em recipientes plásticos contendo mistura de gesso e serragem com o objetivo de simular o alvéolo dentário<sup>8,10</sup>. Para simular o espaço do ligamento periodontal, as raízes dos dentes foram revestidas em cera 7 aquecida previamente à sua inserção na mistura de gesso e serragem. Foram obtidas radiografias padronizadas por meio da utilização de um dispositivo de acrílico que permitiu a realização das tomadas radiográficas com distância foco-filme de 30 cm. Ao dispositivo de acrílico foi adicionado um compasso para padronizar a angulação horizontal (20° para distal) e a angulação vertical (0°). Além disso, uma placa de acrílico capaz de simular a barreira de tecidos moles foi colocada em frente ao cilindro localizador de um aparelho radiográfico (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) operando a 70KVp e 8mA com tempo de exposição de 0,4

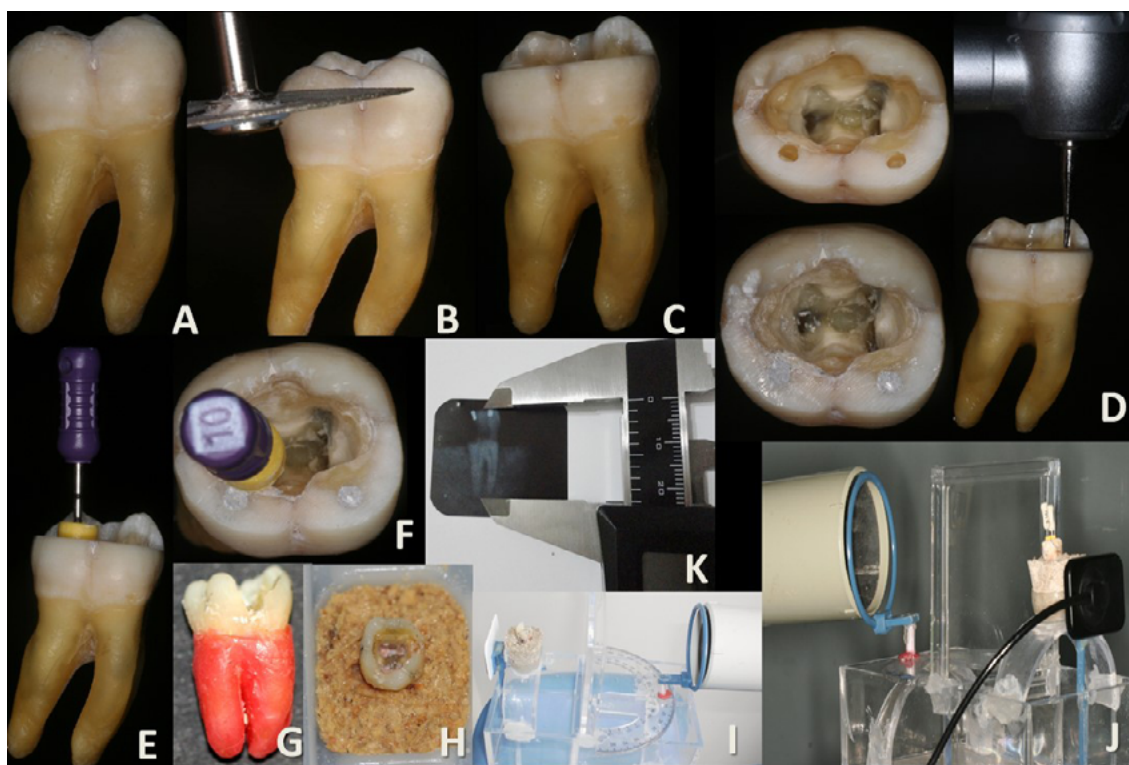
segundos. O filme utilizado foi o do grupo D (Kodak Co., Rochester, NY, EUA). As tomadas radiográficas dos dentes, nas angulações propostas, foram realizadas com limas tipo K #15 (Dentsply/Maillefer) posicionadas no interior dos canais radiculares e calibradas no CT1.

As radiografias convencionais foram processadas pelo método tempo-temperatura. As medidas do comprimento de trabalho radiográfico (CT2) foram obtidas com um paquímetro posicionado da base do cursor até a ponta da lima. Todas as mensurações foram realizadas por um único examinador, repetidas três vezes, adotando-se a média. O intervalo de uma semana foi utilizado entre cada medida.

Para a obtenção das radiografias digitais foi utilizado um sensor CMOS (WYS, SoftysDental, França) e o dispositivo de acrílico com o compasso acoplado. Os dentes em

seus respectivos dispositivos de simulação dos alvéolos e o sensor foram encaixados no dispositivo. Da mesma forma que foi realizada a obtenção das radiografias convencionais com as limas k #15 posicionadas nos canais méso-vestibulares e distais, no CT1. Após o correto posicionamento, as imagens digitais foram obtidas, com tempo de exposição de 0,25 segundos, e visualizadas no *software* (CS Imaging 7.0.23, CareStream, Rochester, NY, EUA). Com o auxílio da ferramenta “régua”, mediu-se nas imagens digitais, o comprimento de trabalho radiográfico digital (CT3), que compreendeu a medida do cursor até a ponta da lima. As mensurações foram realizadas pelo mesmo examinador adotando os mesmos procedimentos da radiografia convencional. A sequência dos procedimentos metodológicos do estudo pode ser observada na Figura 1.

**Figura 1.** Sequência de procedimentos para obtenção das medidas.



**A.** Molar inferior selecionado. **B e C.** Aplainamento das faces oclusais das coroas com disco diamantado. **D.** Confecção de duas pequenas cavidades com profundidade e espessuras uniformes para preenchimento com amálgama de prata, permitindo que o ponto de referência fosse passível de ser detectado radiograficamente. **E e F.** Exploração inicial dos canais méso-vestibulares e distais com uma lima K #10 e obtenção do CPC. **G e H.** Revestimento das raízes em cera 7 aquecida e inclusão dos dentes em recipientes plásticos contendo mistura de gesso e serragem para simulação do alvéolo dentário. **I e J.** Radiografias padronizadas em dispositivo de acrílico com filme radiográfico e sensor, respectivamente. **K.** Medidas do CT2 com paquímetro posicionado da base do cursor até a ponta da lima.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

A correlação intraclasse (ICC) foi utilizada para verificar a concordância intra-examinador. Os dados foram tabulados no programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 17.0

for Windows. Para todas as mensurações foi determinada distribuição de frequência, sendo realizada posteriormente a comparação do CT1 X CT2 X CT3. Foram utilizados os testes Anova One-way e Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para identificar diferenças entre as medidas.

## RESULTADOS

Tanto as medidas em radiografia convencional quanto digital apresentaram uma excelente concordância intragrupo (0,9842 e 0,9943 respectivamente).

A média e desvio padrão para CT1, CT2 e CT3 foram  $18,4 \pm 1,4$ ;  $19,2 \pm 1,6$  e  $18,8$

$\pm 1,2$ , respectivamente. O teste de Tukey indicou diferença estatística significativa entre as medidas reais em relação às medidas da radiografia convencional ( $p = 0,027$ ); já a radiografia digital não teve diferença em relação às medidas reais ( $p = 0,499$ ) e radiografia convencional ( $p = 0,314$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores do coeficiente de correlação linear para a concordância intra-examinador.

Variáveis	Correlação
CDR digital	0.9943
Lima digital	0.9842
CDR digital x CDR convencional	0.8230
CT digital x CT convencional	0.8147
CDR digital x CD real	0.8162
CT digital x CT real	0.7913
CDR convencional x CD real	0.7442
CT convencional x CT real	0.6761

## DISCUSSÃO

Embora estudos laboratoriais nem sempre sejam capazes de reproduzir as condições *in vivo*, podem oferecer valores comparativos que auxiliam na orientação de procedimentos clínicos. No presente estudo, houve uma preocupação na simulação de condições clínicas para que os resultados pudessem ser mais confiáveis e reprodutíveis. Para se obter um contraste radiográfico entre a raiz e as estruturas circundantes, tal como o osso alveolar *in vivo*, os dentes foram inseridos em uma mistura de gesso e serragem, de acordo com o protocolo estabelecido em estudos anteriores<sup>7,8</sup>. Na aquisição de radiografias, o filme do grupo D foi escolhido, uma vez que apresenta alta qualidade de precisão para a identificação de instrumentos de calibre fino na determinação do comprimento de trabalho<sup>8,9</sup>.

O dispositivo de acrílico empregado como base para o suporte utilizado nas tomadas radiográficas, padronizando a distância foco-filme e atenuando a radiação com placa de acrílico, simulando os tecidos moles em uma condição real, foi baseado em estudo anterior<sup>10</sup>.

Estudos prévios realizados em condições diferentes às do estudo apresentado, demonstraram não haver superioridade da radiografia digital em relação à convencional na obtenção da Odontometria. Woolhiser et al.<sup>11</sup> avaliaram a precisão do CT endodôntico em filmes radiográficos de velocidade D e F e em radiografias digitais obtidas com a utilização de

um sensor CCD com e sem o melhoramento da imagem e concluiu que não houve diferença significativa entre os CTs para todos os tipos de imagens avaliadas. Posteriormente, um estudo *in vivo*, em que as medidas reais foram obtidas com uma lima K #25 conectada ao localizador apical eletrônico Root ZX, em que os CTs das radiografias convencionais foram obtidos através de régua endodôntica milimetrada e, nas radiografias digitais foram obtidos através das ferramentas do sistema Digora, concluiu que as radiografias digitais se apresentaram menos precisas quando comparadas com a utilização do localizador apical<sup>12</sup>.

As divergências encontradas nos resultados dos estudos podem ser justificadas pelas variações na metodologia empregada<sup>13-18</sup>. O presente estudo trata-se de um estudo laboratorial, assim como o de Woolhiser et al.<sup>11</sup>, já Orosco et al.<sup>12</sup> utilizaram-se de uma metodologia clínica que, por sua vez, apresenta limitações quanto à medida utilizada como padrão ideal para a comparação, já que esta foi medida através de um sistema de localizador apical e não através do método direto que apresentar uma maior precisão<sup>16,19</sup>. Além disso, diferentes sistemas digitais foram utilizados nos referidos estudos. Woolhiser et al.<sup>11</sup> utilizou sistema digital com sensor CCD, no estudo de Orosco et al.<sup>12</sup> foi utilizado o sistema Digora (Placa de Fósforo), enquanto o estudo atual utilizou o sistema CMOS. Quanto às diferenças das tecnologias utilizadas na obtenção de radiografias digitais com finalidade de obtenção

de CT, Athar et al.<sup>20</sup> realizou estudo comparando os três diferentes sistemas digitais CCD, CMOS e PSP para determinar a Odontometria de dentes posteriores. Os resultados mostraram que o sistema CMOS foi o mais preciso para todos os avaliadores.

Outra variável encontrada na literatura que pode interferir na Odontometria de molares é o calibre dos instrumentos utilizados durante os procedimentos. Limas #06, #08 e #10 podem apresentar dificuldade para visualização e, portanto, propiciar medidas maiores que as reais<sup>8</sup>. Por outro lado, limas mais calibrosas a partir do #15 propiciam medidas mais precisas, principalmente utilizando recursos de melhoramento de imagem, como ajustes de brilho e contraste e imagem invertida<sup>13,14</sup>. Diante disso, possivelmente a precisão alcançada com as radiografias digitais no presente estudo ocorreu pela utilização da lima #15 durante a Odontometria.

É importante ressaltar que os sistemas digitais atualmente disponíveis apresentam imagens de alta qualidade, desde que respeitados os parâmetros adequados de exposição radiográfica e utilizem as vantagens conferidas pelo *software* para melhoramento das imagens<sup>8,14,20-24</sup>. Dessa forma, é recomendável que clínicos e especialistas invistam nessa tecnologia para potencializar a precisão da Odontometria, bem como, reduzir o tempo de trabalho. Vale ressaltar que, embora o investimento inicial do sensor digital possa ser consideravelmente alto, a médio e longo prazo, a utilização da radiologia digital apresenta ganhos consideráveis para o operador e paciente<sup>7,8</sup>.

A utilização de molares inferiores no estudo, ocorreu pelo fato da complexidade anatômica interna desses dentes que geralmente acarreta transtornos durante a Odontometria<sup>25</sup>. A raiz mesial pode ser considerada como a fusão de duas raízes distintas com dois canais radiculares independentes ou que se juntam em diferentes níveis com variações em número, forma e localização do forame apical<sup>25,26</sup>.

Devido à grande prevalência de união dos canais mesiais optou-se, nesse experimento, em realizar as mensurações apenas no canal méso-vestibular com o intuito de obter medidas padrão com maior segurança pelo método direto para posterior comparação com o comprimento de trabalho radiográfico<sup>28</sup>. No presente estudo, o comprimento real de trabalho foi estabelecido via endodôntica, que é mais preciso em relação à medida externa da raiz, principalmente em canais curvos, pois as medidas tomadas em linha reta

não revelam o comprimento verdadeiro do canal radicular<sup>11</sup>. Assim, as limas foram introduzidas nos canais radiculares tendo como base este comprimento e após as tomadas radiográficas, as mensurações foram realizadas da base do cursor até a ponta da lima<sup>8</sup>.

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um sistema de imagem radiográfica que permite obter uma análise tridimensional<sup>17</sup>. Por possuir uma dose de radiação mais elevada em relação aos métodos de diagnóstico por imagem convencional, sua indicação deve ser avaliada criteriosamente e os riscos e benefícios devem ser levados em consideração<sup>27</sup>. Dessa forma, estudos indicam que a utilização da TCFC apenas para a determinação do comprimento trabalho não deve ser indicada, mas ela pode ser de grande importância no que permeia a Endodontia para avaliação da anatomia do SCR, complementação de diagnóstico e planejamento do tratamento<sup>15-17</sup>. Neste contexto, sugere-se que estudos futuros possam verificar a plausibilidade da utilização dessa tecnologia na Odontometria.

## CONCLUSÃO

Conclui-se a partir do presente estudo que as radiografias digitais apresentaram maior precisão na Odontometria de molares inferiores, nas condições experimentais avaliadas, quando comparadas a radiografias convencionais.

## DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

“Nenhum conflito de interesse a declarar”

## DESCRIÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Barbara Quadros Tonelli: Investigação, Conceitualização, Redação – Rascunho Original  
Maria Fernanda Dias: Investigação, Redação – Rascunho Original

João Vitor Quadros Tonelli: Investigação, Redação – Rascunho Original

Bárbara Luiza da Silva: Redação – Revisão e Edição

Mariana Fonseca Silvério: Redação – Revisão e Edição

Daniel Sousa Pardini: Supervisão

Stéphanie Quadros Tonelli: Investigação, Conceitualização, Redação – Rascunho Original, Supervisão

**ORCID**

Barbara Quadros Tonelli  <https://orcid.org/0000-0003-3961-6374>

Maria Fernanda Dias  <https://orcid.org/0009-0002-3004-7275>

João Vitor Quadros Tonelli  <https://orcid.org/0000-0003-4723-996X>

Bárbara Luiza da Silva  <https://orcid.org/0009-0006-2950-0668>

Mariana Fonseca Silvério  <https://orcid.org/0000-0001-8950-4632>

Daniel Sousa Pardini  <https://orcid.org/0000-0002-9281-3919>

Stéphanie Quadros Tonelli  <https://orcid.org/0000-0002-4671-9868>

**REFERÊNCIAS**

1. Heo K, Hwang H, Jo H. Accuracy of electronic apex locators using heat-treated Ni-Ti file. *Aust Endod J.* 2023;49(1):111-6.
2. Van Chuyen N, Van Du V, Van Ba N, Long DD, Son HA. The prevalence of dental caries and associated factors among secondary school children in rural highland Vietnam. *BMC Oral Health.* 2021;21:349.
3. Tien M, Tjoa H, Zhou M, Abbott PV. Comparative study of four endodontic file systems to assess changes in working length during root canal instrumentation and the effect of canal curvature on working length change. *J Endod.* 2020;46(1):110-5.
4. Sameye MR, Bahalkeh AM, Izadi A, Jafaryan A. Comparison of digital radiography, conventional film and self-developing film for working length determination. *Iran Endod J.* 2018;13(3):381-4.
5. Khorasani MMY, Ebrahimnejad H. Comparison of the accuracy of conventional and digital radiography in root canal working length determination: an invitro study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2017;11(3):161-5.
6. Nikneshan S, Boroumand R, Esmaeeli N, Azadikhah A, Paknahad M. The effect of different image processing techniques on the measurement accuracy of endodontics file length. *J Dent (Shiraz).* 2023;24(3):335-41.
7. Almeida SM, Oliveira AEF, Paganini GA, Haiter Neto F, Bóscolo FN. Avaliação da qualidade das imagens digitais adquiridas com diferentes resoluções em um sistema de armazenamento de fósforo. *Pesqui Odontol Bras.* 2000;14(3):262-7.
8. Brito-Júnior M, Santos LAN, Baleeiro EN, Pêgo MMF, Eleutério NB, Camilo CC. Linear measurements to determine working length of curved canals with fine files: conventional versus digital radiography. *J Oral Sci.* 2009;51(4):559-64.
9. Sheaffer JC, Eleazer PD, Scheetz JP, Clark SJ, Farman AG. A comparison of D-, E-, and F-speed conventional intraoral radiographic films in endodontic measurement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;93(3):337-40.
10. Tonelli SQ, Lafetá TMN, Tonelli BQ, Tonelli JVQ, Brito-Júnior M. Estudo radiográfico da qualidade da obturação endodôntica por alunos de graduação em odontologia. *Revista Unimontes Científica.* 2021;23(1):1-12.
11. Woolhiser GA, Brand JW, Hoen MM, Geist JR, Pikula AA, Pink FE. Accuracy of film-based, digital, and enhanced digital images for endodontic length determination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;99(4):499-504.
12. Orosco FA, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante CM, Duarte MAH, Moraes IG. In vivo accuracy of conventional and digital radiographic methods in confirming root canal working length determination by Root ZX. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(5):522-5.
13. Kal BI, Baks BG, Dündar N, Şen BH. Effect of various digital processing algorithms on the measurement accuracy of endodontic file length. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103(2):280-4.
14. Oliveira ML, Pinto GCS, Ambrosano GMB, Tosoni GM. Effect of combined digital imaging parameters on endodontic file measurements. *J Endod.* 2012;38(10):1404-7.
15. Ferreira VM, Zocratto KBF, Brasileiro CB. Estimativa de dose efetiva e detrimento em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). *Arq Odontol.* 2012;48(4):251-6.
16. Paterson A, Franco V, Patel S, Foschi F. Use of preoperative cone-beam computed tomography to aid in establishment of endodontic working length: a systematic review and meta-analysis. *Imaging Sci Dent.* 2020;50(3):183-92.
17. Patel S, Brown J, Semper M, Abella F, Mannocci F. European Society of Endodontology position statement: use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int Endod J.* 2019;52(12):1675-8.
18. Travassos RMC, Prado VFF, Oliveira ACC, Silva ARN, Bezerra ANC, Fonseca TC, et

- al. Avaliação comparativa da odontometria eletrônica com a radiográfica. *Res Soc Dev*. 2021;10(15): e113101522411.
19. Alencar AHG, Bruno KF, Arruda MF, Barnabé W. Avaliação da padronização e da precisão de régua endodônticas milimetradas utilizadas para odontometria em endodontia. *Rev Odontol UNESP*. 2005;34(2):79-83.
20. Athar A, Angelopoulos C, Katz JO, Williams KB, Spencer P. Radiographic endodontic working length estimation: comparison of three digital image receptors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(4):604-8.
21. Ravi V, Lipee P, Rao CVN, Lakshmikanthan L. Direct digital radiography versus conventional radiography - assessment of visibility of file length placed in the root canal: an in vitro study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2012;4(Suppl 2):S285-9.
22. Vandenberghe B, Bud M, Sutanto A, Jacobs R. The use of high-resolution digital imaging technology for small diameter K-file length determination in endodontics. *Clin Oral Investig*. 2010;14:223-31.
23. ElAyouti A, Weiger R, Löst C. The ability of root ZX apex locator to reduce the frequency of overestimated radiographic working length. *J Endod*. 2002;28(2):116-9.
24. Fröner IC, Imperador CA, Souza LG. Evaluation of the anatomical alterations of lower molars mesial root's apical third. *Rev Odontol Univ Sao Paulo*. 1999;13(2):149-52.
25. Martínez-Lozano MA, Forner-Navarro L, Sánchez-Cortés JL. Analysis of radiologic factors in determining premolar root canal systems. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999;88(6):719-22.
26. Naoum HJ, Love RM, Chandler NP, Herbison P. Effect of X-ray beam angulation and intraradicular contrast medium on radiographic interpretation of lower first molar root canal anatomy. *Int Endod J*. 2003;36(1):12-9.
27. Pinheiro JT, Barros GAR, Asano PNK, Câmara AC. Estudo radiográfico comparativo do comprimento aparente do dente através de dois métodos avaliativos. *Odontol Clin-Cient*. 2011;10(1):65-8.

## Odontometry in mandibular molars: a comparison between conventional and digital radiograph

**Objective:** To compare conventional and digital radiographic methods in Odontometry of lower molars.

**Materials and Methods:** Twenty-six teeth were selected and inserted into containers with plaster and sawdust to simulate the alveolar bone. After adequate endodontic access, K#15 files were positioned in the mesiobuccal and distal canals, 1 mm below the foraminal patency (CT1). A resin device was constructed, where an angle gauge was fixed, standardizing the horizontal angulation at 20° distally. The vertical angle was 0° with a focus-film distance of 30 cm. An Rx device of 70 KVp and 8 mA, with an exposure time of 0.4 seconds, was used. To obtain the radiographic CT (CT2), the caliper was positioned on the lower edge of the cursor up to the tip of the file. The same measurements were performed on digital radiographs, obtained with a CMOS sensor. The “ruler” tool was used to determine the digital CT (CT3). The Intra-Class Correlation test was used to verify intra-group and intergroup agreements, and the Anova One-way and Tukey tests ( $\alpha = 0.05$ ) were used for comparative analysis between CT1, CT2, and CT3.

**Results:** Both conventional and digital measurements had excellent intra-group agreement (0.9842 and 0.9943, respectively). The agreement between measurements for digital CT was greater in relation to real measurements (0.8162) than conventional CT measurements (0.6761). The mean and standard deviation for CT1, CT2, and CT3 were  $18.4 \pm 1.4$ ;  $19.2 \pm 1.6$ ; and  $18.8 \pm 1.2$ , respectively. The Tukey test indicated a statistical difference between CT1 and CT2 ( $p = 0.027$ ); Between CT1 and CT3 ( $p = 0.499$ ) and between CT2 and CT3 ( $p = 0.314$ ) no significant differences were observed.

**Conclusion:** Digital radiographs provided greater precision in the odontometry of lower molars according to the experimental conditions evaluated in this study.

**Uniterms:** molar; odontometry; radiography, dental, digital.