



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Amanda Farias Gomes

**COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DIGITAIS INTRAORAIS COM
DIFERENTES RESOLUÇÕES ESPACIAIS NO DIAGNÓSTICO DE FRATURAS
RADICULARES**

Piracicaba

2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



AMANDA FARIAS GOMES

**COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DIGITAIS INTRAORAIS COM
DIFERENTES RESOLUÇÕES ESPACIAIS NO DIAGNÓSTICO DE
FRATURAS RADICULARES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos para
conclusão do Curso de Graduação em
Odontologia.

Orientador: Francisco Haiter Neto. Coorientador: Yuri Nejaim

Piracicaba
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

G585c Gomes, Amanda Farias, 1991-
 Comparação entre dois sistemas digitais intraorais
 com diferentes resoluções espaciais no diagnóstico de
 fraturas radiculares / Amanda Farias Gomes. --
 Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

 Orientador: Francisco Haiter Neto.
 Coorientador: Yuri Nejaim.

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

 1. Diagnóstico por imagem. 2. Radiografia dentária
 digital. 3. Sensor. I. Haiter Neto, Francisco, 1964- II.
 Nejaim, Yuri, 1986- III. Universidade Estadual de
 Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
 IV. Título.

AGRADECIMENTOS

*A **Deus**, que sempre caminhou ao meu lado;*

*Aos meus pais, **Nadir e Gilmar**, por serem exemplos de honestidade e trabalho.
Por terem me concedido apoio e amor incondicional;*

*Ao meu irmão, **Rodolfo**, exemplo de generosidade, por ter partilhado sua
existência comigo;*

*Ao meu namorado, **Renan**, que se fez compreensivo e presente, mesmo estando
distante, e trouxe conforto nos momentos difíceis;*

*Às minha amigas, **Caroline, Daniela, Eloá, Eloísa, Fernanda, Marina e Rafaela**,
por tornarem meus dias mais fáceis e felizes;*

*Aos meus **professores**, por terem compartilhado todo o seu conhecimento e
contribuído para minha formação profissional e pessoal.*

*Ao meu orientador, **Francisco Haiter Neto**, pela oportunidade de aprender com a
pesquisa científica e desenvolver este trabalho;*

*Ao meu coorientador, **Yuri Nejaim**, parte fundamental deste trabalho, por sua
disposição e empenho em sempre ajudar.*

*À **Unicamp** e à **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**, por me
proporcionarem um curso superior de excelência.*

*À minha família e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu
chegasse até aqui.*

EPIÍGRAFE

“... E façam tudo com amor. Pois será um dia esplêndido aquele em que dos progressos da ciência participará também o coração.”

Louis Pasteur.

RESUMO

Uma relação direta entre a qualidade da imagem radiográfica e a maior quantidade de pares de linha nos receptores tem sido divulgada pelos fabricantes de aparelhos de radiografias digitais. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar dois sistemas radiográficos digitais intraorais no diagnóstico de fraturas radiculares, a fim de avaliar a correlação entre o número de pares de linha e a qualidade da imagem para fins de diagnóstico. Foram utilizados 64 dentes humanos com fraturas radiculares horizontais inseridos em alvéolos dentários de mandíbulas maceradas. Os mesmos foram radiografados individualmente utilizando-se os sistemas: Digora Optime® (utiliza receptores do tipo placas de fósforo com 14,3 pares de linha) e VistaScan® (utiliza receptores do tipo placas de fósforo com 25,1 pares de linha). As imagens obtidas foram avaliadas por três examinadores previamente calibrados com experiência nesta modalidade de imagem. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo método Kappa, para obter-se a concordância intraexaminadores. Foram realizados os testes de diagnóstico de acurácia, sensibilidade e especificidade para cada sistema e a curva ROC. Assim, ao final deste trabalho, notou-se que os valores encontrados de acurácia, especificidade e sensibilidade foram próximos, o que nos permite dizer que para a detecção de fraturas radiculares horizontais ambos os sistemas são satisfatórios.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem, Sensor, Radiografia digital.

ABSTRACT

A direct relationship between the quality of the radiographic image and the larger amount of line pairs in the receivers have been disclosed by the manufacturers of digital radiographs. The objective of this study was to compare two digital intraoral radiographic systems in the diagnosis of root fractures in order to evaluate the correlation between the number of line pairs and image quality for diagnostic purposes. We used 64 human teeth with horizontal root fractures embedded in dental alveolus of mandibles. They were radiographed individually using the systems: Digora Optime ® (type receptors using phosphor plates with 14.3 line pairs) and VistaScan ® (type receptors using phosphor plates for 25.1 line pairs). The images were evaluated by three calibrated examiners with expertise in this imaging modality. The results were statistically analyzed using Kappa, to obtain the interobserver and intraobserver agreement. Tests were diagnostic accuracy, sensitivity and specificity for each system. Thus, at the end of this study, it was noted that the values found for accuracy, specificity and sensitivity were similar, which allows us to say that for the detection of horizontal root fractures both systems are satisfactory.

Keywords: Diagnostic imaging, Sensor, Digital radiography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	1
2. REVISÃO DE LITERATURA -----	3
3. PROPOSIÇÃO -----	6
4. MATERIAL E MÉTODOS -----	7
5. RESULTADOS -----	9
6. DISCUSSÃO -----	11
7. CONCLUSÃO -----	14
8. REFERÊNCIAS -----	15
9. ANEXOS -----	18 e 19

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, nota-se uma crescente evolução dos sistemas radiográficos digitais, desenvolvendo-se sensores mais sensíveis e com maiores resoluções espaciais na busca por melhor qualidade de imagem para fins de diagnóstico. As principais mudanças estão relacionadas ao aumento da área sensível do sensor, maior resolução espacial e maior escala dinâmica. Em relação à resolução espacial, os fabricantes fazem uma associação direta entre o número de pares de linha do sensor, a resolução da imagem e a qualidade da mesma.

Atualmente, existem no mercado várias marcas e fabricantes de aparelhos radiográficos digitais intraorais. Dentre eles podemos citar o Digora Optime®, que utiliza receptores do tipo placas de fósforo com 14,3 pares de linha, e o VistaScan®, que também utiliza receptores do tipo placas de fósforo com 25,1 pares de linha.

Esses dois sistemas digitais, Digora Optime® e VistaScan®, utilizam placas de fósforo (PSP) e assemelham-se ao filme periapical convencional em tamanho (área) e espessura. A aquisição da imagem ocorre após a exposição dos raios-x na placa, excitando os elétrons do fósforo de bário que são levados a um estado energético mais elevado. Em seguida, esses receptores são escaneados por uma câmara de leitura a laser, fazendo com que os elétrons excitados voltem a sua posição e estado energético originais, dando origem à imagem digital.

Assim, sensores e placas de fósforo têm sido cada vez mais utilizados em substituição aos filmes radiográficos convencionais, pois permitiram a redução do tempo de trabalho e da dose de radiação ionizante empregada, favorecendo o melhoramento das imagens através do ajuste de brilho e contraste, promovendo a eliminação do processamento químico, a facilidade de comunicação entre profissional e paciente, assim como o controle e arquivamento de dados. Entretanto, a radiografia digital apresenta desvantagens, tais como: Alto custo de aquisição e manutenção dos aparelhos, reduzido tamanho da face ativa dos sensores e volume acentuado dos mesmos.^{1,2.}

No entanto, não há um consenso sobre a acurácia da radiografia digital no diagnóstico de alterações endodônticas, como reabsorções radiculares. E tendo-se em vista que a detecção precoce de dentes fraturados é vital para evitarem-se danos aos tecidos de suporte, o presente trabalho propõe comparar dois sistemas radiográficos digitais intraorais no diagnóstico de fraturas radiculares, a fim de avaliar a correlação entre o número de pares de linha e a qualidade da imagem para fins de diagnóstico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os sistemas de informação para a gestão de imagens e informações clínicas surgiram ao final da década de 1980, quando os programas digitais começaram a ser utilizados em larga escala nos hospitais. Em 1984 foi criado o primeiro aparelho de radiografias odontológicas digitais, denominado *Radio Vision Graphy* (RVG)³. Desde então a tecnologia digital está revolucionando as práticas profissionais e isto se faz presente também na Odontologia, servindo não só para facilitar o diagnóstico como também o tratamento odontológico.

Nesse contexto de informatização surgiu a imagem radiográfica digital, que pode ser obtida por meio de três métodos de aquisição: Método indireto, semidireto e direto. O primeiro consiste na digitalização da radiografia convencional utilizando-se um *scanner* ou máquina fotográfica digital, não eliminando, portanto, a etapa de processamento químico do filme radiográfico⁴.

O método semidireto utiliza placas de fósforo (PSP) para a captação da informação desejada. Estes dispositivos possuem espessura e flexibilidade bastante semelhantes às do filme radiográfico, sendo introduzidos em 1981 pela Fuji Corporation (Tóquio, Japão)³. A placa consiste de uma base de poliéster revestida com uma emulsão de halogeneto cristalino formada por um composto európio – Flúor haleto de bário (BaFBrEu 2+), que converte radiação X em energia.^{5,6} A energia armazenada nos cristais é liberada em forma de luz azul fluorescente quando o PSP é submetido à leitura por um laser de hélio. Essa luz emitida é captada e intensificada por um tubo fotomultiplicador e, em seguida, convertida em dados digitais. Entretanto, nem toda a energia armazenada no PSP é liberada durante a digitalização e, conseqüentemente, as placas são tratadas para eliminar qualquer energia residual. Qualquer informação residual que fica armazenada nas placas será removida por um feixe de luz incandescente emitida após a leitura das mesmas.

O método direto de obtenção de imagens radiográficas consiste na utilização de um sensor sólido, composto de um chip de silício, ligado a um codificador por

meio de cabo que transmite as informações para o computador. Essa informação é decodificada e quase que instantaneamente aparece no monitor do computador em forma de imagem radiográfica. Assim, existem dois tipos de tecnologia direta: A primeira é o sistema *Charge Couple Device* (CCD), que utiliza de uma superfície de silício para captura de imagens. Quando expostas à radiação, as ligações covalentes entre os átomos de silício são quebradas produzindo elétrons ionizados. Esses elétrons são atraídos para o potencial mais positivo, criando vacância de carga correspondente a um *pixel*, sendo a imagem formada transferindo-se a carga de cada *pixel* para o próximo. Já a segunda tecnologia direta disponível é o sistema *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS), que apresenta superfície de silício como base para captura da imagem, porém cada *pixel* está isolado de seus *pixels* vizinhos. Sendo assim, o *pixel* transfere a carga diretamente para um transistor como uma pequena voltagem.

Os fabricantes fazem uma associação direta entre o número de pares de linha do sensor, a resolução da imagem e a qualidade da mesma. O conceito de qualidade de imagem pode ser exemplificado por três palavras-chave: resolução de imagem, quantidade de *pixels* por polegada e quantidade de pares de linha presentes em cada sistema de aquisição. Sabe-se que esses conceitos estão diretamente ligados e os mesmos são de extrema importância no auxílio de diagnósticos.

Resolução de imagem é a capacidade de distinguir pequenas estruturas próximas, medidas em pares de linha por milímetros. É o nível de detalhamento que uma imagem comporta. Já o pixel por polegada é uma medida de resolução de vídeo relacionada ao tamanho do monitor em polegadas e do número total de *pixels* na direção horizontal e vertical. É o ponto de resolução gráfica que se traduz na menor unidade de informação da imagem. Cada *pixel* carrega as informações que correspondem aos tons de cinza visualizados no monitor. Pares de linha estão relacionados à qualidade espacial do sistema. Sendo assim, quanto maior o número de pares de linha, maior será a quantidade de *pixel* por polegada e por consequência a resolução da imagem.³

Contudo, não há um consenso sobre a acurácia da radiografia digital no diagnóstico de alterações endodônticas, como reabsorções radiculares e fraturas, entre outras. Em relação às fraturas radiculares, quando as mesmas apresentam-se em estágios iniciais ou não apresentam separação dos fragmentos adjacentes são geralmente indetectáveis em radiografias convencionais de rotina⁷.

O diagnóstico de uma fratura radicular baseia-se em características clínicas como: mobilidade dentária, deslocamento do fragmento coronário, e sensibilidade à palpação, associados ao aspecto radiográfico. Normalmente, as fraturas no terço apical e médio da raiz apresentam um curso oblíquo, localizando-se mais apicalmente no lado vestibular do que no palatino⁷. Sendo assim, são de difícil visualização em exames radiográficos, necessitando de uma boa qualidade de imagem para serem diagnosticadas.

Dessa maneira, diagnosticar essas fraturas é essencial antes de qualquer tratamento endodôntico ou restaurador, tendo em vista que elas podem afetar o sucesso do tratamento. Assim, é de extrema importância para o cirurgião dentista que a imagem radiográfica adquirida de um dente fraturado tenha uma excelente qualidade de imagem, facilitando o diagnóstico e o plano de tratamento a ser seguido⁸.

Por esse motivo, o presente trabalho analisou dois sistemas radiográficos digitais intraorais no diagnóstico de fraturas radiculares, a fim de avaliar se um maior número de pares de linha proporcionaria uma melhor qualidade de imagem para fins de diagnóstico. Foram comparadas as imagens dos aparelhos Digora Optime® (14,3 pares de linha por milímetro) e VistaScan® (25,1 pares de linha por milímetro), sendo que ambos utilizam placas de fósforo (PSP) e assemelham-se ao filme periapical convencional em tamanho (área) e espessura.

3. PROPOSIÇÃO

Propõe-se comparar dois sistemas radiográficos digitais intraorais semidiretos, Digora Optime® e VistaScan®, no diagnóstico de fraturas radiculares horizontais, a fim de avaliar-se a correlação entre o número de pares de linha e a qualidade da imagem para fins de diagnóstico.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP) (Protocolo nº135/212). Nesse trabalho não houve métodos que afetam o sujeito da pesquisa, por se tratar de dentes extraídos de pacientes de grupos não vulneráveis com indicação precisa de extração feita pelo cirurgião dentista doador dos dentes, responsável pelo planejamento e execução do plano de tratamento de cada paciente específico. Assim, foram utilizados 64 dentes extraídos de humanos e que pertencem à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, cedidas pelo mesmo departamento de Diagnóstico Oral, área de Radiologia Odontológica.

Os dentes foram armazenados em um único recipiente, impossibilitando a identificação dos indivíduos dos quais foram extraídos. Os critérios de inclusão para esta pesquisa foram dentes livres de cárie radicular e restaurações, ausência de reabsorções e de tratamento endodôntico. Dessa maneira, todos os dentes sofreram processo de desinfecção em glutaraldeído a 2% por aproximadamente duas horas e, em seguida, foram mantidos hidratados em água.

Foram realizadas fraturas radiculares horizontais utilizando-se uma máquina de ensaio universal (INSTRON) e inserindo-se uma ponta ativa na entrada do canal com pressão controlada até provocar uma pequena fratura. Depois de realizadas as fraturas nos dentes, os mesmos foram inseridos em uma mandíbula humana macerada, maior de 18 anos e de gênero desconhecido, e esta, por sua vez, foi posicionada em um suporte de acrílico para obtenção das radiografias.

As imagens foram obtidas utilizando-se o aparelho de raios X GE 1000® (General Electric Co, Milwaukee, WI, EUA) com os seguintes parâmetros de aquisição: 65 kVp, 10 mA, por meio da técnica do paralelismo. Assim, foram radiografados 64 dentes, individualmente, utilizando-se um sensor de placa de fósforo do sistema Digora Optime® e, em seguida, foi realizado o mesmo procedimento com um sensor de placa de fósforo do sistema VistaScan®. Para auxiliar no posicionamento dos sensores e dos dentes e padronizar as imagens, foi utilizado um suporte de acrílico com aro localizador fixo para orientação

do cilindro do aparelho de raios-x; base para apoio dos dentes; dispositivo fixo para manutenção do sensor; dispositivo ajustável e régua milimetrada. A utilização desse suporte permitiu a padronização das imagens ao manter constantes as distâncias fonte de radiação-receptor igual a 40 cm e objeto-receptor a 1,5 cm, bem como a angulação vertical de 0° e horizontal de 90°. Para simulação dos tecidos moles, uma placa de acrílico com 2,5 cm de espessura foi posicionada em frente às faces vestibulares dos dentes.

Posteriormente à obtenção das imagens radiográficas, estas foram inseridas no programa PowerPoint e dispostas aleatoriamente, sendo feitas duas planilhas: Uma para as imagens obtidas pelo sistema Digora Optime®, e outra para as imagens obtidas pelo sistema VistaScan®. Também foram realizadas tabelas de avaliação, com as opções “Presente”, “Provavelmente presente”, “Incerto”, “Provavelmente ausente” e “Ausente” para classificar se havia fratura ou não, em ambos os sistemas estudados. Foi realizado um gabarito para que se pudesse identificar os dentes fraturados e os não fraturados, averiguando os acertos e erros dos avaliadores perante as imagens.

As imagens foram avaliadas por três examinadores previamente calibrados, voluntários, especialistas em Radiologia Oral. A avaliação foi realizada em ambiente silencioso, escurecido, individualmente, e em momentos distintos. Após 15 dias de intervalo, uma segunda avaliação de 25% das imagens empregadas nesta pesquisa foi realizada, sob os mesmos parâmetros, para avaliar a reprodutibilidade do método.

5. RESULTADOS

De acordo com os valores de Kappa, para concordância intraobservadores, pode-se dizer que houve uma replicabilidade excelente do estudo, uma vez que os avaliadores obtiveram valores de 0,808; 0,812 e 0,833 respectivamente.

Os resultados do presente estudo demonstraram que tanto o sistema Digora Optime® quanto o sistema VistaScan® obtiveram bons resultados. Em relação à acurácia dos sistemas, ambos foram superiores aos 70%. Este valor nos mostra uma alta precisão no diagnóstico de fraturas radiculares. Quando comparados em relação à sensibilidade, probabilidade de um teste ser positivo, dado que exista a doença (fratura), em ambos os casos o valor foi superior a 80%. Já em relação à especificidade, probabilidade de um teste ser negativo, dado que não existe a doença (sem fratura), o valor encontrado no sistema VistaScan® foi de 67,7%, enquanto no sistema Digora Optime® foi de 70,9%. (Vide quadro 1 e gráfico 1). Ao observar as curvas ROC de ambos os aparelhos utilizados (Digora Optime® e VistaScan®), nota-se sobreposição entre as duas curvas, mostrando então uma semelhança entre os sistemas estudados (vide gráfico 2).

Quadro 1. Valores estatísticos pelo teste de diagnóstico.

	VISTA SCAN	DIGORA OPTIME
Acurácia	72,9%	75,5%
Sensibilidade	83,9%	84,6%
Especificidade	67,7%	70,9%

Gráfico 1. Valores percentuais de acurácia, sensibilidade e especificidade de cada sistema.

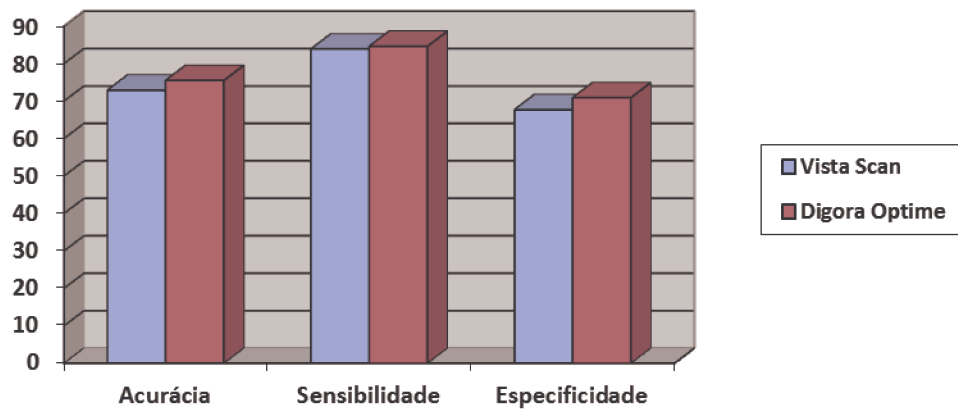
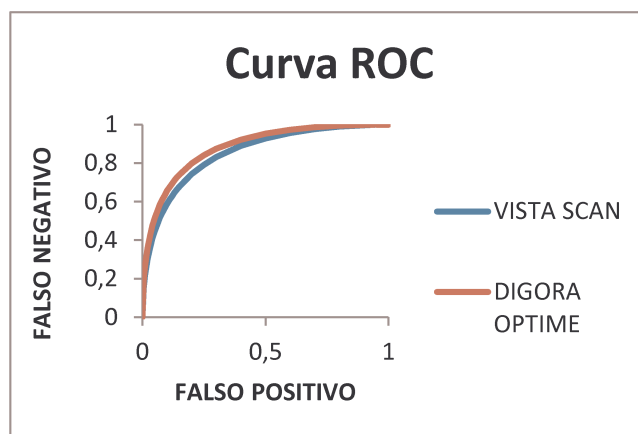


Gráfico 2. Valores de Curva ROC



6. DISCUSSÃO

O objetivo principal desse estudo foi comparar dois sistemas radiográficos digitais, Digora Optime® e VistaScan®, quanto a sua eficácia na detecção de fraturas radiculares horizontais em dentes com raízes individuais.

Fraturas verticais, ao contrário de fraturas horizontais, muitas vezes são iatrogenicamente induzidas e em sua maioria necessitam de extração do dente em questão.^{9,10} Assim, nesse trabalho foram produzidas fraturas radiculares no plano horizontal, uma vez que essas ocorrem mais frequentemente após trauma dental agudo¹¹ e são mais difíceis de serem diagnosticadas.

Na prática clínica, o diagnóstico de fratura radicular pode exigir duas ou mais radiografias realizadas em diferentes ângulos, pois a angulação do feixe de raios-x desempenha um papel importante na detecção da fratura. Dessa forma, o paciente receberá uma dose maior de radiação, e uma maneira de minimizar essa dose adicional é utilizando-se placas de fósforo, sistema escolhido para realizar a aquisição das imagens nesse trabalho, que são sensibilizadas com menos radiação do que o filme convencional, uma vez que sistemas de geração de imagem digital podem fornecer adequada qualidade de imagem em doses reduzidas quando comparados às técnicas convencionais¹².

São encontrados trabalhos que equiparam a qualidade da imagem do filme às de sistemas CCD^{13, 14, 15, 16} ou às do sistema de armazenamento de fósforo Digora^{17, 18, 19, 16}. Outros estudos citam a superioridade da placa de fósforo sobre o filme ou sensor CCD^{10, 20}, destacando-se ainda alguns autores que encontraram a imagem do filme com um melhor desempenho diagnóstico que a dos sistemas digitais^{21, 22, 23}. No entanto, deve-se analisar para quais avaliações de imagem um sistema se sobressai em relação ao outro. Em nosso trabalho, por exemplo, observamos que o sistema de placas de fósforo foi bom para o diagnóstico de fraturas radiculares horizontais.

As imagens digitais são equivalentes aos filmes radiográficos convencionais de velocidade F para a detecção de fraturas radiculares em dentes com raízes

individuais, mas os sistemas digitais têm desempenho significativamente melhor do que o sistema convencional na detecção de fraturas de raiz em molares²⁴. Nesse trabalho optamos por realizar imagens digitais, pois, conforme visto anteriormente, não há diferença estatística significativa entre filmes convencionais e digitais em relação ao diagnóstico de fraturas em dentes unirradiculares.

Outro estudo aponta que a boa qualidade de imagem do Digora deve-se, entre outros fatores, à boa detecção do baixo contraste apresentada pela placa de fósforo²⁷, condição esta coincidente com as citações de outros autores^{25, 26, 19} e que é resultado da maior eficiência da placa de fósforo na detecção dos fótons de raios-x, característica esta, segundo os autores, também responsável pela diminuição da fonte dominante de ruído da radiografia dental²⁶. Assim, em nosso trabalho, o sistema de aquisição de imagens por meio de placas de fósforos mostrou-se satisfatório para o diagnóstico de fraturas radiculares horizontais, uma vez que ambos os sistemas Vista Scan® e Digora Optime® obtiveram acurácia superior aos 70%.

A imagem digital de fraturas radiculares mostrou-se mais próxima à condição real do elemento radiografado do que a radiografia convencional²⁴. Também se mostrou que o percentual máximo de dentes unirradiculares com linhas de fraturas verticais que eram falsas e foram diagnosticadas negativamente em radiografias convencionais atingiu os 93% enquanto em radiografias digitais atingiu os 73%. Os resultados revelaram que as fraturas foram detectadas mais precisamente em imagens digitais em vez de imagens convencionais²⁴. Por esse motivo, o presente estudo comparou somente sistemas digitais de radiografias periapicais.

Já os resultados de nosso trabalho mostraram que os aparelhos VistaScan® e Digora Optime® quando comparados em relação à sensibilidade, em ambos os casos o valor foi superior aos 80%. Já em relação à especificidade, o valor encontrado no sistema Vista Scan® foi de 67,7%, enquanto no sistema Digora Optime® foi de 70,9%. Em nosso estudo foram encontrados valores significativos de especificidade e sensibilidade. Esses valores somados foram superiores a 120, o que segundo Blicher et Al, demonstra um alto poder de diagnóstico.

Partindo-se do fato de que os pares de linha estão relacionados à qualidade espacial do sistema, e que quanto maior o número de pares de linha melhor será a resolução da imagem³, esperava-se que o Sistema VistaScan® tivesse obtido resultados superiores, uma vez que este apresenta maior quantidade de pares de linha, porém foi encontrado resultado sem diferença estatística entre os dois sistemas estudados.

7. CONCLUSÃO

Apesar da diferença entre os dois sistemas analisados quanto à quantidade de pares de linha, notou-se que os valores encontrados de acurácia, especificidade e sensibilidade foram próximos, o que nos permite dizer que para a detecção de fraturas radiculares horizontais qualquer um dos sistemas é satisfatório. Entretanto, mais estudos comparando os dois sistemas devem ser analisados para detecção de lesões cariosas, lesões periapicais, lesões ósseas e fraturas radiculares verticais, a fim de chegar-se a uma conclusão sobre a eficácia no aumento do número de pares de linha.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wenzel A. Digital Radiography and Caries Diagnosis. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1998; 27, 3±11.
2. Workman A, Brettle DS. Physical performance measures of radiographic imaging systems. *Dentomaxillofac Radiol*. 1997; 26(3): 139-46.
3. Parks ET, Williamson GF. Digital Radiography: An Overview. *J Contemp Dent Pract*. 2002; 3(4): 023-039.
4. Whaites E. *Princípios de Radiologia Odontológica. Essentials of dental radiography and radiology*. 3ª ed. Porto Alegre, 2003.
5. Borg E. Some characteristics of solid-state and photo-stimulable phosphor detectors for intra-oral radiography. *Swed Dent J-Supplement*. 2000; 139: i-viii: 1-67.
6. Hildebolt CF, Couture RA, Whiting BR. Dental photostimulable phosphor radiography. *Dent Clin North Am*. 2000; 44(2): 273-97. Review.
7. Tsesis I, Kamburog˘ lu K, Katz A, Tamse A, Kaffe I, Kfir A. Comparison of digital with conventional radiography in detection of vertical root fractures in endodontically treated maxillary pre molars: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008; 106:124-8.
8. Borg E, Grondahl HG. On the dynamic range of different X-ray photon detectors in intra-oral radiography. A comparison of image quality in film, charge-coupled device and storage phosphor systems. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996; 82 (2): 82-88.
9. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Ganor Y, Kaffe I. Radiographic features of vertically fractured, endodontically treated maxillary premolars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999; 88: 348–52.
10. Youssefzadeh S, Gahleitner A, Dorffner R, Bernhart T, Kainberger FM. Dental vertical root fractures: Value of CT in detection. *Radiology*. 1999; 210: 545-9.
11. Andreasen JO, Andreasen FM. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard. Mosby; 1994.

12. Fortuna T, Valantic B, Skrk D. Is digital better in dental radiography? *Radiation Protection Dosimetry*. 2008; 129 (1–3): 138–139.
13. Farman AG, Scarface WC, Schick DB *et al*. Computed dental radiography: evaluation of a new charge-coupled device based intraoral radiographic system. *Quintessence Int*. 1995; 26(6): 399-404.
14. Mistak EJ, Loushine RJ, Primack PD *et al*. Interpretation of periapical lesions comparing conventional, direct digital, and telephonically transmitted radiographic images. *J Endod*. 1998; 24 (4): 262-266.
15. Sanderink GCH, Huisken R, van der Stelt PF *et al*. Image quality of direct digital intraoral X-ray sensors in assessing root canal length. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994; 78 (1): 125-132.
16. Velders XL, Sanderink GC, van der Stelt PF. Dose reduction of two digital sensor systems measuring file lengths. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996; 81 (5): 607-612.
17. Conover GL, Hildebolt CF, Yokoyama-Crothers N. Comparison of linear measurements made from storage phosphor and dental radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996; 25 (5): 268-273.
18. Huysmans MC, Hintze H, Wenzel A. Effect of exposure time on *in vitro* diagnosis using the Digora system. *Eur J Oral Sci*. 1997; 105 (1): 15-20.
19. Svanaes DB, Moystad A, Risnes S *et al*. Intraoral storage phosphor radiography for approximal caries detection and effect of image magnification: comparison with conventional radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996; 82 (1): 94-100.
20. Moystad A, Grondahl HG, Svanaes DB *et al*. Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison of enhanced digital images with dental X-ray film. *Dentomaxillofac Radiol*. 1996; 25 (4): 202-206.
21. Kullendorff B; Nilsson M, Rohlin M. Diagnostic accuracy of direct digital dental radiography for the detection of periapical bone lesions (I). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996; 82 (3): 344-350.

22. Price C, Ergül N. A comparison of a film-based and a direct digital dental radiographic system using a proximal caries model. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26 (1): 45-52.
23. Versteeg CH, Sanderink GC, van Ginkel FC *et al.* An evaluation of periapical radiography with a charge-coupled device. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998; 27 (2): 97-101.
24. Kondylidou-Sidira A, Fardi A, Giannopoulou M, Parisis N. Detection of experimentally induced root fractures on digital and conventional radiographs: an in vitro study. Department of Dentoalveolar Surgery, Implantology and Radiology, Dental School of the Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece. *Odontology.* 2012.
25. Hildebolt CF, Fletcher G, Yokoyama-Crothers N *et al.* A comparison of the response of storage phosphor and film radiography to small variations in X-ray exposure. *Dentomaxillofac Radiol.* 1997; 26 (3): 147-151.
26. Huda W, Rill LN, Benn DK *et al.* Comparison of a photostimulable phosphor system with film for dental radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997; 83 (6): 725-731.
27. Bóscolo FN, Oliveira AEF de, Almeida SM de, Haiter CFS, Haiter-Neto F. Estudo clínico comparativo da qualidade de imagem de três sistemas radiográficos digitais, filme E-speed e filme digitalizado. *Pesqui Odontol Bras.* 2001; 15 (4): 327-333.



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Comparação entre dois sistemas digitais intraorais com diferentes resoluções espaciais no diagnóstico de fraturas radiculares"**, protocolo nº 135/2012, dos pesquisadores Yuri Nejaim, Amanda Farias Gomes e Francisco Haiter Neto, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 04/01/2013.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Comparison between two intra oral digital systems with different spatial resolutions in the diagnosis of root fractures"**, register number 135/2012, of Yuri Nejaim, Amanda Farias Gomes and Francisco Haiter Neto, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 01/04/2013.


Profa. Dra. Livia Maria Andaló Tenuta
Secretária
CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – QUOTA INSTITUCIONAL UNICAMP

(quota de agosto de 2012 a julho de 2013)

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: AMANDA FARIAS GOMES – RA 104542

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) FRANCISCO HAITER NETO

Projeto: COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SISTEMAS DIGITAIS INTRAORAIIS COM DIFERENTES RESOLUÇÕES ESPACIAIS NO DIAGNÓSTICO DE FRATURAS RADICULARES

PARECER

Trabalho foi executado dentro do cronograma proposto, obtendo-se resultados propostos no projeto, os quais foram discutidos a contento. A bolsista manteve bom desempenho acadêmico, com um CR alto (0,80) acima da média mantido durante a vigência da bolsa.

Conclusão do Parecer:

APROVAR (SIM)
REFORMULAR (NÃO)
REJEITAR (NÃO)

Pró-Reitoria de Pesquisa, 23 de setembro de 2013.


Mirian Cristina Marcançola
PRP / PIBIC - Unicamp
Matr. 299062