

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LISÂNGELA DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DA CAPACIDADE DIAGNÓSTICA DA RADIOGRAFIA
DIGITAL E CONVENCIONAL NA DETECÇÃO DE FRATURA RADICULAR
VERTICAL *IN VITRO***

Porto Alegre
2013

LISÂNGELA DA SILVA

**ESTUDO COMPARATIVO DA CAPACIDADE DIAGNÓSTICA DA RADIOGRAFIA
DIGITAL E CONVENCIONAL NA DETECÇÃO DE FRATURA RADICULAR
VERTICAL *IN VITRO***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dra. Heloísa Emília Dias da Silveira

Porto Alegre
2013

CIP – Catalogação na Publicação

Silva, Lisângela da

Estudo comparativo da capacidade diagnóstica da radiografia digital e convencional na detecção de fratura radicular vertical in vitro / Lisângela da Silva – 2013.

35 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

Orientadora: Heloísa Emília Dias da Silveira

1. Radiografia digital dentária. 2. Raiz dentária. 3. Diagnóstico. I. Silveira, Heloísa Emília Dias da. II. Título.

*Dedico aos **meus pais**, minhas inspirações de todos os dias, **Elcy e Lísia**, que me deram, além da vida, a oportunidade de estudar e os princípios que formaram os fundamentos do meu caráter, me apontando uma vida eterna.*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

*Primeiramente a **Deus** por estar sempre presente, me guiando e iluminando nesta trajetória.*

*Ao meu **pai**, meu herói, sou tão grata pelo exemplo que você é em minha vida, que outras mil vidas não serviriam para agradecer por todo o seu apoio e incentivo.*

*À minha **mãe**, meu porto seguro, por todo amor, compreensão e admiração que sempre me ofertou, não sei o que seria de mim sem seu sorriso e abraço reconfortante.*

*Ao meu irmão, **Lisandro**, aquele que enxergo as mesmas raízes que me alimentam.*

*À minha **avó**, por sempre orar por mim e pelo sucesso na minha caminhada.*

*Ao **Eduardo**, parceiro incondicional, obrigada por todos os gestos do seu amor.*

*À minha madrinha, **Luziane de Brito**, meu exemplo de carinho e dedicação à Odontologia.*

*A minha prima, **Rosangela de Brito**, por ser mais um modelo de luta pela busca da excelência nesta profissão.*

*A minha **família**, que mesmo distante, se fez tão presente, obrigada pelo incentivo e por sempre oferecer pensamentos carinhosos, orações e palavras de aconchego.*

*A minha **segunda família**, que me acolheu em seu lar, agradeço pelo apoio e compreensão, principalmente nos momentos de involuntárias ausências, tornando mais facilitado o cumprimento desta importante missão.*

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora **Profª Dra. Heloísa Emília Dias da Silveira**, pelas oportunidades de crescimento e aprendizado, pelo conhecimento transmitido, pela paciência, confiança e compreensão.

À **Priscila da Silveira** e **Mariana Vizzotto**, por me acolherem em seus braços, me conduzindo pelos caminhos da pesquisa com paciência e maestria.

À **Gabriela Liedke**, pelo incentivo nas etapas deste trabalho.

Ao **Profº Drº Heraldo Luís Dias da Silveira**, fonte de sabedoria, admiração e infinita bondade, que me proporcionou o ingresso nesta importante equipe da Radiologia.

Ao **Profº Drº Reni Dala Bona**, pelas palavras de experiência na clínica e ensinamentos para toda a vida.

Ao **Mathias Fontana** e **Nádia Arús** pelos momentos de alegrias e boas risadas que me foram ofertados.

Ao **Átila Mendes da Silva**, por compreender meus medos, receios e oferecer suas palavras de otimismo.

Às alunas **Marina** e **Janaína**, que ajudaram na etapa metodológica deste trabalho.

À **banca avaliadora** que muito prontamente aceitou fazer parte deste momento tão importante na minha vida.

Aos **mestres**, aqueles que dedicaram seu tempo e experiência à minha formação, que com exigentes cobranças, palavras de apoio ou histórias de superação, me serviram de profunda inspiração me levando a enfrentar os desafios da vida e a crer na minha própria autenticidade.

Aos meus colegas e amigos **Leonardo, Karen, Fátima Roberta, Rosilaine e Charlene** por construírem comigo dias melhores, junto de vocês, me senti mais forte e capaz. Agradeço pela presença constante, pela partilha, pelo abraço e palavras de conforto nesta caminhada, sempre me incentivando a seguir em frente. Construímos uma relação de colegas, profissionais e de laços de amizade que levarei sempre no meu coração e para toda a vida. Obrigada, meus queridos!

À minha turma, **Atofly 1301**, que viveu comigo 5 anos de medos, receios, dificuldades, alegrias, superou desafios e alcançou conquistas. Ao **Cauã Coutinho**, querido colega, perda lastimável, que sei que estará conosco para todo o sempre.

Aos meus **amigos**, vocês que aliviaram minhas horas difíceis, me alimentando de certezas, força e alegria.

Às bibliotecárias, em especial à **Ida, Rejane e Nilza**, que me auxiliaram nos detalhes deste trabalho.

Aos **funcionários**, que me ofertaram com um “bom dia”, contribuindo para que meus dias fossem mais alegres.

A **FO-UFRGS** que proporcionou o acesso a um excelente aprendizado, resultando nesta bagagem valiosa na minha formação.

A aqueles que acreditaram em mim.

Muito obrigada!

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante dos meus olhos.”

(Isaac Newton)

RESUMO

SILVA, Lisângela da. **Estudo comparativo da capacidade diagnóstica da radiografia digital e convencional na detecção de fratura radicular vertical in vitro**. 2013. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

As fraturas radiculares verticais (FRV) apresentam complexo diagnóstico e podem determinar um prognóstico ruim para o paciente, ocorrendo geralmente em dentes com tratamento endodôntico e pinos metálicos. Os exames radiográficos são a primeira escolha para a investigação das FRV, no entanto a literatura é controversa quanto à indicação entre os métodos convencional e digital. O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade diagnóstica da radiografia digital (RD) e radiografia convencional (RC) na detecção de FRV, por meio de tomadas ortogonais e dissociadas, em dentes com diferentes condições clínicas radiculares. Sessenta dentes monorradiculares, randomizados, foram divididos aleatoriamente, por sorteio, em três grupos de 20 dentes, conforme a condição do canal radicular: vazio, preenchido com material endodôntico e preenchido com material endodôntico e pino metálico. Dez dentes de cada grupo foram fraturados artificialmente (grupo teste), os demais formaram o grupo controle. Radiografias digitais e convencionais foram adquiridas com posicionamento ortogonal e dissociadas horizontalmente em 15°, para mesial e para distal. A avaliação foi realizada em quatro tempos por três examinadores, calibrados e cegados. A moda foi utilizada para realização dos cálculos de sensibilidade, especificidade e acurácia. A área sob a Curva ROC (acROC) e Intervalo de Confiança (IC) foram utilizados para comparar o desempenho dos métodos, assim como, a influência da dissociação radiográfica. As radiografias dissociadas apresentaram maior acROC quando comparadas às radiografias ortogonais. Observou-se, através do IC, diferença estatisticamente significativa entre radiografias convencionais ortogonais (RCO) e radiografias digitais dissociadas (RDD) (0,403-0,697; 0,767-0,967). Detectou-se superioridade no desempenho da RD sobre a RC analisando-se apenas as incidências ortogonais (IC 0,403-0,697; 0,622-0,878). Considerando a forte tendência de superioridade na acurácia da radiografia digital, aliada a menor dose de radiação, conclui-se que o sistema digital com dissociação radiográfica é o mais adequado para a investigação de FRV.

Palavras-chave: Radiografia digital dentária. Raiz dentária. Diagnóstico.

ABSTRACT

SILVA, Lisângela da. **A comparative study of the diagnostic ability of digital and conventional radiographs to detect vertical root fracture in vitro.** 2013. 35 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

The diagnosis of vertical root fractures (VRF) is difficult. VRF may determine a poor prognosis, and are commonly detected in teeth undergoing endodontic treatment or that use metallic posts. Radiographs are the first choice to detect VRF, though results published in the literature are controversial as to the indication of conventional or digital techniques. This study evaluated the capacity of orthogonal and angled digital and conventional radiographs to detect VRF in teeth presenting different root conditions. Sixty monoradicular teeth were randomized in three groups as to root canal condition: no filling, filled with endodontic material, and filled with endodontic material and metallic posts. Ten teeth in each group were artificially fractured (test group). Control teeth were not fractured. Orthogonal and angled (15°) digital and conventional radiographs were acquired mesially and distally. Three blinded and calibrated observers carried out evaluations at four different times. Modal values were used to calculate sensitivity, specificity and accuracy of methods. The area under the ROC curve (auROC) and confidence intervals (CI) were used to compare performance across methods, as well as the influence of angle in radiographic imaging. Angled radiographs led to larger auROC, when compared to orthogonal radiographs. CI revealed statistically significant differences between conventional orthogonal and digital angled radiographs (0.403-0.697 and 0.767-0.967, respectively). Nevertheless, digital radiographs afforded better results, when only orthogonal incidences are considered, compared to conventional radiographs (CI 0.403-0.697; 0.622-0.878). Considering the strong trend of better results afforded by digital radiographs, together with lower radiation exposure, it is concluded that the digital system using angled radiographs is the most appropriate to investigate VRF.

Keywords: Dental digital radiography. Tooth root. Diagnosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conventional and digital radiographs (orthogonal and angled) of three teeth challenged with VRF and presenting different root conditions.....	22
Figura 2 – Experimental design showing the radiographic analyses order carried out by each examiner.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mean sensitivity, specificity and accuracy values for conventional and digital radiographic systems in each root canal condition group; area under the ROC curve (auROC) and confidence interval (CI), based on the modal value between examiners	24
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

acROC	Área sob a curva ROC
auROC	Area under the ROC curve
CI	Confidence intervals
FRV	Fraturas radiculares verticais
IC	Intervalo de confiança
RC	Radiografia convencional
RCO	Radiografia convencional ortogonal
RD	Radiografia digital
RDD	Radiografia digital dissociada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
VRF	Vertical root fractures

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GERAL	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	ARTIGO CIENTÍFICO	19
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30
	ANEXO A – PARECER DA COMISSÃO DE PESQUISA	34
	ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	35

1 INTRODUÇÃO

A fratura radicular vertical (FRV) é uma condição de difícil diagnóstico, visto que os sinais clínicos e radiográficos podem simular doença periodontal ou patologias endodônticas ^(1, 2, 3). Os sinais clínicos sugestivos de FRV são bolsas estreitas e profundas na superfície com suspeita de fratura, destruição óssea radiográfica persistente, mesmo após tratamento endodôntico e periodontal, edema, mobilidade dentária, dor e até mesmo a observação visual de uma trinca na coroa dentária e/ou soalho da câmara pulpar ⁽⁴⁾.

O diagnóstico correto da FRV é um processo importante para determinar o prognóstico do dente ⁽⁵⁾ e, sua confirmação, leva invariavelmente à extração ^(6, 7, 8, 9). Os principais fatores etiológicos identificados como causadores deste tipo de fratura são o tratamento endodôntico, processos operacionais excessivos realizados no conduto radicular ⁽¹⁰⁾, sendo a presença de pino metálico apontada como um fator de risco para a FRV ⁽¹¹⁾.

A FRV ocorre longitudinalmente da coroa até o ápice dental e pode aparecer como uma linha radiolúcida no exame radiográfico quando o raio central do feixe de raios X incide paralelamente ao traço da fratura ^(9, 12, 13). O diagnóstico de FRV é baseado nas informações fornecidas pelo paciente durante a anamnese, nos sinais e sintomas clínicos e em radiografias periapicais ⁽¹⁴⁾. Entretanto, estudos têm demonstrado o baixo poder diagnóstico deste último exame, situando-se entre 23 % e 37,1 % ^(15, 16). A sensibilidade do exame radiográfico para as fraturas verticais, que não estão situadas paralelamente à incidência do feixe de raios X, é ainda menor, em torno de 7,7% ⁽¹⁶⁾. A presença de material no conduto radicular proporciona maior dificuldade na visualização da FRV por meio do exame radiográfico, pois ocorre um mascaramento da linha de fratura pela sobreposição da guta-percha presente no canal ⁽¹⁷⁾.

Considerando-se os fatores etiológicos envolvidos com FRV, um estudo com acompanhamento de 5 anos mostra a prevalência de 32,1% em dentes com tratamento endodôntico ⁽¹⁸⁾. Uma das principais razões apontadas para a extração de dentes com canais tratados é a FRV ⁽¹⁹⁾. A presença de pino metálico,

principalmente quando não adequadamente confeccionado, aumenta o risco de FRV, servindo como cunha no interior do conduto radicular ⁽¹¹⁾.

As radiografias convencionais e digitais fornecem visão bidimensional de estruturas anatômicas tridimensionais promovendo sobreposição das imagens ⁽¹⁷⁾. Os exames radiográficos intraorais são os de primeira escolha para a detecção de fraturas radiculares, ^(20, 21) sendo a qualidade da imagem um dos fatores mais importantes para o diagnóstico correto ⁽²²⁾.

Em relação à técnica radiográfica intrabucal, são encontrados na literatura muitos estudos que fizeram uso de apenas uma incidência - ortogonal - para investigação da capacidade diagnóstica de radiografias periapicais na suspeita de FRV ^(3, 8, 15, 23, 24, 25, 26, 27, 28) e poucos que realizaram variações na angulação horizontal com duas ^(16, 17) ou três tomadas ^(9, 22, 29). Os estudos que não utilizaram a variação da angulação horizontal encontraram baixos valores de sensibilidade da radiografia para a detecção de FRV e sugeriram que, se o tivessem feito, os resultados provavelmente seriam superiores ^(28, 30). Desta forma, autores recomendam a utilização de pelo menos duas incidências com variação na angulação horizontal para aumentar a probabilidade de visualização do traço de fratura ⁽²⁹⁾.

A radiografia digital vem sendo adotada nos exames por imagens para auxiliar no diagnóstico das condições dentárias ^(22, 31, 32). A escolha pelo sistema digital se deve a vantagens como redução da dose de radiação, menor tempo para aquisição das imagens, menor número de erros no processamento ⁽⁹⁾, possibilidade de manipulação dos exames ^(9, 31, 33), maior facilidade de armazenamento e troca de informações entre profissionais ^(31, 33).

A tecnologia da imagem digital propicia grande variação nas opções de filtros para melhorar a qualidade visual destas nos diagnósticos das afecções bucais ^(34, 35). Estudos mostram que a imagem digital melhora a visibilidade ⁽³⁶⁾ e proporciona um aumento na precisão dos diagnósticos ⁽³⁷⁾. A utilização de filtros torna este sistema mais atraente para a visualização, porém não existe nenhuma evidência científica que sugira um aumento no valor diagnóstico ^(34, 35, 38).

A utilização de filtros é adotada por uma série de trabalhos que fazem uso da tecnologia digital na investigação de diferentes alterações dentárias. Um estudo

avaliando perda óssea alveolar e profundidade de defeito ósseo, por exemplo, comparou as medições realizadas em dois grupos de imagens digitais interproximais, um com tratamento de filtros e outro sem. Os autores concluíram que não houve diferença entre os grupos ⁽³⁹⁾. Corroborando com estes achados, outras investigações ^(35, 40) também indicaram não haver diferença no diagnóstico de perda óssea interproximal, e que, as radiografias convencionais continuam a ser tecnicamente equivalentes às imagens digitais.

A detecção de FRV, em dentes endodonticamente tratados foi avaliada comparando radiografias digitais com convencionais e os resultados apontaram não haver diferença entre os métodos, não ocorrendo diferença significativa de sensibilidade e especificidade entre os dois sistemas ⁽²²⁾. Entretanto, esse estudo realizou a observação do conjunto de incidências radiográficas – ortogonal, mesial e distal – de cada sistema de imagem no mesmo momento. Com esta forma de avaliação das imagens e utilizando a técnica de dissociação radiográfica, os métodos não apresentaram diferença para o diagnóstico das fraturas.

Na pesquisa do diagnóstico de FRV em dentes com diferentes condições radiculares, a presença do pino metálico promoveu uma redução na sensibilidade da radiografia convencional, sem alteração na especificidade ⁽²⁹⁾. Os autores concluíram que, especialmente nos dentes com tratamento endodôntico e pino metálico, foi importante a variação na angulação horizontal da tomada radiográfica com o objetivo de aumentar a probabilidade do diagnóstico da FRV ⁽²⁹⁾.

Um estudo que comparou radiografia convencional, digital e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para a detecção de FRV, concluiu não haver diferenças significativas entre os exames ⁽⁹⁾. Os autores justificaram o resultado mostrando que a maioria dos traços de fratura encontrados no estudo apresentavam-se no sentido vestibulo-lingual, direção em que o exame radiográfico pode diagnosticar a FRV mais facilmente.

Por fim, é importante lembrar que, com base no princípio ALARA (“*As low as reasonably achievable*”), os cirurgiões-dentistas devem explorar toda a potencialidade dos exames por imagem, buscando alcançar a melhor capacidade diagnóstica com a menor dose de exposição do paciente à radiação X ⁽⁴¹⁾.

A literatura é controversa em relação ao tipo de imagem, à forma de exploração das radiografias intrabucais e à real influência da presença de diferentes materiais dentro dos condutos radiculares no diagnóstico de FRV. Desta forma, este estudo buscou comparar a capacidade diagnóstica das radiografias digitais e convencionais, por meio de tomadas ortogonais e dissociadas, na identificação de FRV, em dentes com canais vazios, preenchidos com material endodôntico e com material endodôntico e pino metálico.

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Pesquisa (ANEXO A) e pelo Comitê de Ética (ANEXO B) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a capacidade diagnóstica da radiografia digital comparando com o desempenho da radiografia convencional na detecção de fraturas radiculares verticais simuladas e a interferência no diagnóstico causada pela presença ou não de material obturador e pino metálico no interior do conduto radicular.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a capacidade diagnóstica da radiografia digital, por meio de imagens ortogonais e dissociadas, na detecção de fraturas radiculares verticais simuladas, em dentes sem e com presença de material obturador e pino metálico no interior do conduto radicular.
- b) Comparar os resultados da radiografia digital com os dados da radiografia convencional (obtidos no projeto nº 17259, aprovado pela Comissão de Pesquisa e Comitê de Ética UFRGS).

3 ARTIGO CIENTÍFICO

(submetido para publicação no periódico - *Dental Traumatology*.)

A COMPARATIVE STUDY OF THE DIAGNOSTIC ABILITY OF DIGITAL AND CONVENTIONAL RADIOGRAPHS TO DETECT VERTICAL ROOT FRACTURE

IN VITRO

Lisângela da Silva
Priscila Fernanda da Silveira
Mariana Boessio Vizzotto
Gabriela Salatino Liedke
Heraldo Luis Dias da Silveira
Heloísa Emília Dias da Silveira

Instituição

Departamento de Cirurgia e Ortopedia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil

Endereço: Rua Ramiro Barcelos, 2492/503 CEP 90035-003, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Autor para correspondência

Lisângela da Silva

Endereço: Rua Ramiro Barcelos, 2492/503 CEP 90035-003, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Telefone: 55-51-33085199 // 55-51-92188122

Fax: 55-51-33085023

e-mail: lisangelads@ufrgs.br

INTRODUCTION

Vertical root fractures (VRF) are a complication that is difficult to diagnose and that often ends in tooth extraction ⁽¹⁻⁴⁾. The intense surgical efforts as of endodontic treatment and the presence of metal implant posts in the root canal are believed to be risk factors for the occurrence of fractures ⁽⁵⁻⁸⁾. Clinical and radiographic signs may simulate VRF such as edema, tooth mobility, pain, deep and narrow sacs, as well as persistent bone destruction detected by radiographic examination ⁽⁹⁾, may mimic periodontal disease and endodontic pathologies ⁽¹⁰⁻¹²⁾. In this sense, early and correct diagnosis of VRF is essential ⁽¹³⁻¹⁷⁾.

Intraoral radiographs are the first investigative approach in the detection of VRF ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾, and quality of the technique plays an important role in diagnosis ⁽²⁰⁾. Radiographic imaging affords to visualize a radiolucent line when the central ray of the beam is directed toward the fracture line ^(4, 21, 22). Therefore, the adoption of rays at different horizontal angles (horizontal dissociation) is recommended to increase the odds of detecting VRF ^(23, 24).

In dentistry practice, digital radiography has been extensively used as a complementary technique to diagnose tooth conditions ^(20, 25, 26). The technique presents some advantages against conventional radiography, such as easy processing and storing of images, apart from the fact that it affords to exchange information between examiners ^(4, 25, 27). Additionally, the current technology of digital systems allows using a variety of filters, adding to the resources of image visualization ^(28, 29). Filters may make image inspection more attractive ^(30, 31), though the literature on the subject is shrouded in controversy as to the actual diagnostic power of digital radiography, compared to the conventional technique ^(9, 28, 29, 32).

The correct diagnosis of VRF is a function of the variations in root canal and of the type and number of radiographic images acquired. In this sense, this study compares the diagnostic ability of digital and conventional radiography using orthogonal radiographs and its horizontal dissociation to diagnose VRF in teeth with different root canal conditions.

MATERIALS AND METHODS

The Ethics Committee in Research of the Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil approved this research. Sixty human single-rooted extracted human teeth were cut at the cement–enamel junction. In order to simulate the resilience of the periodontal ligament, teeth were covered in a thin wax layer and then set in acrylic resin blocks. This step was adopted to guarantee fragment stability after fracture challenge. The teeth were then randomized into three groups ($n = 20$), according to root canal status: no filling, filled with endodontic material, and filled with endodontic material and metal posts. In each group, ten teeth were challenged with fracture (test group) and ten were left unchallenged (control). Acrylic blocks were immobilized and fractures were produced using a hammer and a chisel specially designed for that end, placed inside the root canal. Visual inspection under magnification confirmed the presence or absence of VRF, with visual separation of the root, and established the gold standard.

Conventional and digital radiographs were acquired using a dental X-ray apparatus set at 127 V, 7.5 A and 50/60 Hz under intermittent operation (Dabi Atlante, Spectro 70X). Orthogonal (0°) and horizontally angled (15°) mesial and distal bucco-lingual radiographs were taken of all specimens, totaling 360 images. Conventional X-rays were taken using D-Speed Intraoral Dental films (0.4 s, Kodak, Rochester, NY, USA) processed in an automatic loader (DENT-X 9000, Elmsford, NY, USA). Digital radiographs were taken using phosphor plates of the Digital Dürr Dental system (0.3 s; Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany). The digital tools of the program were used without restriction by the examiners.

Conventional X-rays taken of all three groups were placed in plastic frames and inspected in a negatoscope equipped with blinds. Digital X-rays were saved in folders in the DBSWIN 5.3.0 software (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany), which includes several visualization tools and filters. **Figure 1** shows the orthogonal and angled radiographs of three fractured teeth presenting different root conditions.

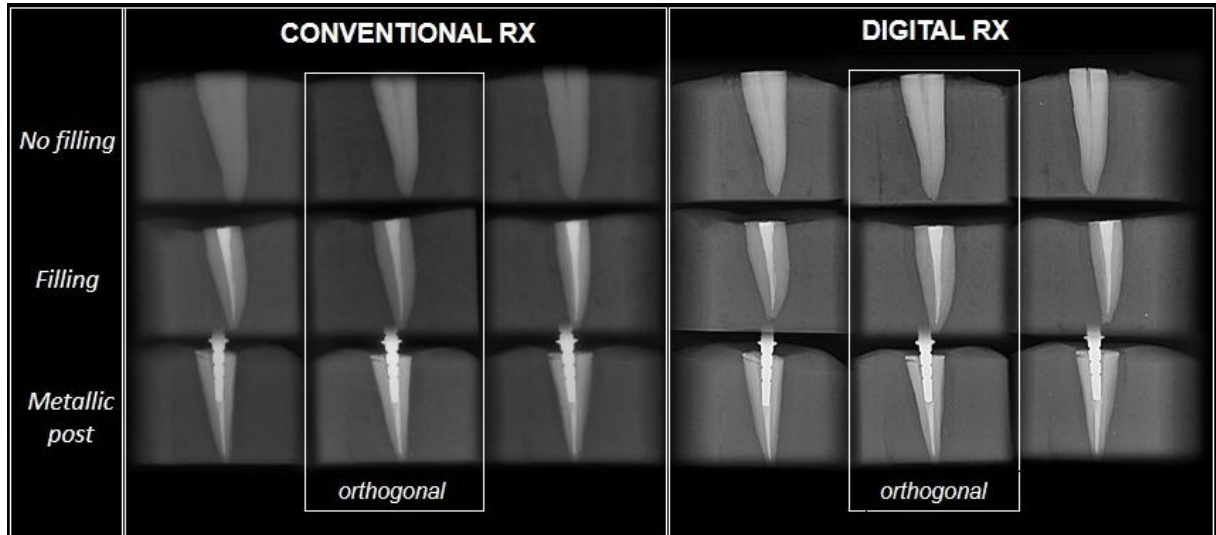


Figure 1: Conventional and digital radiographs (orthogonal and angled) of three teeth challenged with VRF and presenting different root conditions.

Three calibrated, blinded examiners carried out the identification of fractures and scored the presence or absence of VRF. Calibration was performed analyzing 20 radiographs and repetition of the procedure seven day later. Minimum Kappa index ≥ 0.7 was determined for calibration of examiners.

The evaluation of images was conducted in four steps at 15-day intervals: (i) conventional orthogonal radiographs; (ii) digital orthogonal radiographs; (iii) conventional orthogonal and angled radiographs; (iv) digital orthogonal and angled radiographs (**Figure 2**). Sensitivity, specificity and accuracy assessments were carried out based on the modal value between results produced by examiners. The sensitivity of a test is the proportion of samples that have VRFs that test positive for it. Specificity relates to the ability of the test to identify negative results. The specificity of a test is defined as the proportion of samples that do not have VRFs that will test negative for it. The accuracy is the proportion of true results (both true positives and true negatives) in a test group. The area under the ROC curve (auROC) was calculated: it is a plot of the true positive rate against the false positive rate of a diagnostic test. The area under the ROC curve and the confidence interval (CI) were used to compare performance of radiography systems and the effect of angle variation.

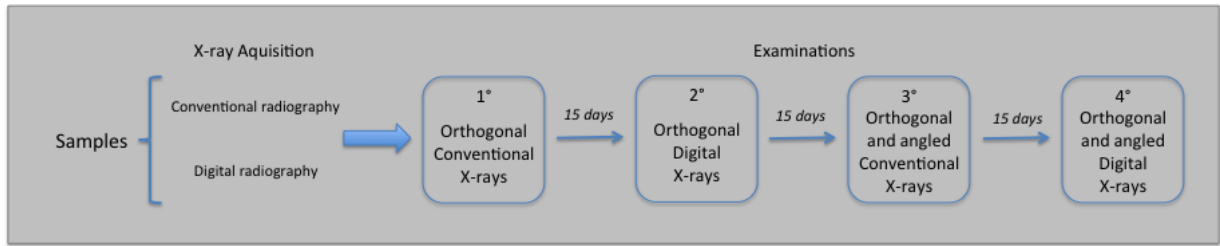


Figure 2: Experimental design showing the radiographic analyses order carried out by each examiner.

RESULTS

Mean sensitivity, specificity and accuracy values of each type of image, for each group of root condition, based on the modal value between examiners, are shown in **Table 1**. Mean scores obtained for the assessment of the set of combined images (orthogonal and angled radiographs) were higher, compared with mean scores obtained for orthogonal images alone, independently of root condition and of the radiographic system used.

As a whole, combined images allowed improved diagnostic ability, independently of root condition, in both conventional and digital systems. However, the accuracy was even higher when teeth with no filling canals were analyzed. Additionally, better sensitivity, specificity and accuracy values were obtained using digital orthogonal radiographs, compared with conventional orthogonal X-rays.

CI_s revealed that combined images using the two systems produced good similar results. Statistically significant difference was observed between conventional orthogonal radiographs (IC: 0.403-0.697) and combined radiographs digital (0.767-0.967). Nevertheless, a strong tendency of better results was observed in the assessment of digital when compared to the conventional imaging system, when only orthogonal radiographs were inspected (CI conventional X-ray: 0.403-0.697; CI digital X-ray: 0.622-0.878).

	Conventional radiographic						Digital radiographic					
	Orthogonal			Dissociation			Orthogonal			Dissociation		
	No filling	Filling	Metallic post	No filling	Filling	Metallic post	No filling	Filling	Metallic post	No filling	Filling	Metallic post
Sensitivity	0,4	0,4	0,4	1	0,6	0,4	0,8	0,6	0,5	1	0,5	0,8
Specificity	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,8	1	1	0,9	1
Accuracy	0,45	0,55	0,65	0,95	0,75	0,7	0,85	0,7	0,75	1	0,7	0,9
ROC Curve*	0,550 IC (0,403-0,697)			0,800 IC (0,682-0,918)			0,750 IC (0,622-0,878)			0,867 IC (0,767-0,967)		

*area under ROC Curve.

Table 1: Mean sensitivity, specificity and accuracy values for conventional and digital radiographic systems in each root canal condition group; area under the ROC curve (auROC) and confidence interval (CI), based on the modal value between examiners.

DISCUSSION

This study evaluated two radiographic systems (conventional and digital) to detect VRF in teeth presenting different root conditions. For this, initially orthogonal radiographs were inspected, followed by combined images (orthogonal + angled radiographs). Three calibrated examiners assessed the images and modal values between scores were considered an estimate of the diagnostic ability of the radiographic systems.

Although the literature presents controversial conclusions about the diagnostic ability of digital radiography system against conventional X-rays^(9, 28, 29, 32), specificity, sensitivity and accuracy values obtained in this study were generally higher using digital radiographs, independently of the root canals condition. These results may occur because digital systems provide image tools and filters that enhance observation, increasing diagnostic accuracy, as reported in previous studies^(30, 31).

CI and auROC values suggest that combined radiographs are better to diagnose VRF, independently of the radiographic system. The improved diagnostic of both image systems when combined radiographs are taken was also observed in other studies^(4, 24). This reinforces the radiographic indication for detecting the VRF, the technique must not limited to orthogonal radiography that could not show the fracture line.

In this sense, if an orthogonal radiograph affords no conclusive diagnosis, a mesially or distally angled X-ray should be carried out. And, if doubts persist, a third

radiograph taken from the opposite angle should be conducted to fully explore the diagnostic power of the radiographic system used, whether conventional or digital. In a radiographic study that investigated the diagnosis of VRF, mean sensitivity was 0.23, a value considered low, possibly because the authors used only one radiograph for that purpose ⁽³³⁾.

Regarding the root canal condition, higher sensitivity, specificity and accuracy were observed in teeth with no filling root canals, especially using combined radiographs. Previously, it has been found that specificity values obtained for fractured teeth with no filling root canals using digital radiographs, cone beam computed tomography (CBCT) and fan beam computed tomography (FBCT) were similar. This may be explained in the light of the absence of any material inside canals ⁽⁴⁾, which may make it easier to see that these teeth have no fracture line, which ultimately reduces the number of false positive results. It is known that endodontic materials or metallic posts may interfere with the correct diagnosis of fracture, since they may be superimposed on the fracture line ⁽²⁰⁾.

In spite of the limitation of *in vitro* studies, characterized by the impossibility to assess the clinical conditions that help arriving at a diagnosis, the methodology used in the present study aimed mainly to reproduce the scenarios observed in dental alveoli *in vivo*. In this sense, the resilience of the periodontal ligament, vertical fractures randomly oriented and stability of tooth fragments were observed. Therefore, the results obtained after inspection of the radiographs taken reveal the importance of horizontally angled radiographs as a diagnostic tool, when orthogonal radiographs do not afford to reach a conclusive diagnosis of VRF.

CONCLUSIONS

The digital radiography system using orthogonal plus angled radiographs, is the most appropriate to diagnose vertical root fracture, when compared to conventional imaging, due to the better accuracy and the lower radiation exposure of patients.

REFERENCES

1. Shemesh H, van Soest G, Wu MK, Wesselink PR. Diagnosis of vertical root fractures with optical coherence tomography. *J Endod.* 2008;34:739–42.
2. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod.* 1999;25:506–8.
3. Tofangchiha M, Bakhshi M, Shariati M, Valizadeh S, Adel M, Sobouti F. Detection of vertical root fractures using digitally enhanced images: reverse-contrast and colorization. *Dent Traumatol.* 2012;28:478-82.
4. Kambungton J, Janhom A, Prapayasadok S, Pongsiriwet S. Assessment of vertical root fractures using three imaging modalities: cone beam CT, intraoral digital radiography and film. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41:91–5.
5. Fuss Z, Lustig J, Katz A, Tamse A. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. *J Endod.* 2001;27:46–8.
6. Chen SC, Chueh LH, Hsiao CK, Wu HP, Chiang CP. First untoward events and reasons for tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment in Taiwan. *J Endod.* 2008;34:671–4.
7. Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J.* 1999;32:283-6.
8. Santos AF, Tanaka CB, Lima RG, Esposito CO, Ballester RY, Braga RR, et al. Vertical root fracture in upper premolars with endodontic posts: finite element analysis. *J Endod.* 2009;35:117-20.
9. Agarwal V, Nanda Z, Vertical root fractures – a dilemma. *JIDA.* 2011;5:58-9.
10. Meister FJ, Lommel TJ, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1980;49:243–53.
11. Pitts DL, Natkin E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J Endod.* 1983;9:338–46.
12. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod.* 1999;25:506–8.
13. 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.

14. Tamse A, Kaffe I, Lustig J, Ganor Y, Fuss Z. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;101:797–802.
15. Rud J, Omnell KA. Root fractures due to corrosion: diagnostic aspects. *Scand J Dent Res.* 1970;78:397-403.
16. Iikubo M, Kobayashi K, Mishima A, Shimoda S, Daimaruya T, Igarashi C, et al. Accuracy of intraoral radiography, multidetector helical CT, and limited cone-beam CT for the detection of horizontal tooth root fracture. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108:70-4.
17. Cohenca N, Simon JH, Mathur A, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dent Traumatol.* 2007;23:105-13.
18. Nair MK, Nair UP, Grondahl HG, Webber JA. Accuracy of tuned aperture computed tomography in the diagnosis of radicular fractures in non-restored maxillary anterior teeth: an in vitro study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002;31:299–304.
19. Mora M, Mol A, Tyndall D, Rivera E. Effect of the number of basis images on the detection of longitudinal tooth fractures using local computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:382–96.
20. Tsesis I, Kamburoglu 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 premolars: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106:124-8.
21. Lam EWN. Trauma to teeth and facial structures. In: White SC, Pharoah MJ, editors. *Oral radiology principles and interpretation*, 6th ed. St. Louis: Mosby; 2009. p. 541–61.
22. Tamse A. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1988;4:190–6.
23. Andreasen FM. Pulpal healing after luxation injuries and root fracture in the permanent dentition. *Endod Dent Traumatol.* 1989;5:111–31.
24. da Silveira PF, Vizzotto MB, Liedke GS, da Silveira HL, Montagner F, da Silveira HE. Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography – an in vitro analysis. *Dent Traumatol.* 2013;24:41-6.
25. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dent Clin North Am.* 2008;52:689–705.

26. Kawauchi N, Bullen IR, Chinellato LE. Evaluation of the linear measurements by conventional radiographs and indirect digital images in the endodontic treatment. *J Appl Oral Sci.* 2004;12:330-6.
27. Mohtavipour ST, Dalili Z, Azar NG. Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. *Imaging Sci Dent.* 2011;41:7–10.
28. Analoui M. Radiographic image enhancement. Part I. Spatial domain techniques. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001;30:1–9.
29. Mol A. Image processing tools for dental applications. *Dent Clin North Am.* 2000;44:299–318.
30. Verdonschot EH, Kuijpers TMC, Polder BJ, De Leng-Worm MH, Bronkhorst EM. Effects of digital grey-scale modification on the diagnosis of small approximal carious lesions. *J Dent.* 1992;20:44–9.
31. Versteeg CH, Sanderink GC, van der Stelt PF. Efficacy of digital intraoral radiography in clinical dentistry. *J Dent.* 1997;25:215–24.
32. Miles DA. Digital X-ray Imaging for Dentistry – The ‘Solid– State’ of the Art. [internet]. 2005. [access in 2013 May 07]; Available in: http://www.learn.digital.net/articles/2005/digital_xray_imaging.htm
33. Youssefzadeh S, Gahleitner A, Dorffner R, Bernhart T, Kainberger FM. Dental vertical root fractures: value of CT in detection. *Radiology.* 1999;210:545-9.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fratura radicular vertical é uma condição de difícil diagnóstico e requer geralmente uma investigação radiográfica após o exame clínico para sua confirmação. Muitos estudos na literatura tratam deste tema, entretanto, os aspectos da abordagem são variados, como tipo e estratégia de utilização dos exames por imagem, condição dos condutos radiculares vazios e obturados, com ou sem a presença de pino metálico. Esta situação acaba criando resultados discordantes e gerando novas investigações.

Os resultados deste trabalho deixam claro que o desempenho da radiografia periapical, convencional ou digital, melhorou quando as dissociações, mesial e distal, foram empregadas. Ainda, a imagem digital apresentou resultados superiores quando comparada com a radiografia convencional, sugerindo que a possibilidade da aplicação de filtros e a manipulação da imagem favoreçam o processo diagnóstico. Desta forma, recomenda-se que a pesquisa radiográfica da FRV não se esgote em uma única tomada ortogonal e que, se possível, seja utilizado o sistema digital, tendo em vista a possibilidade do pós-processamento da imagem e a menor dose de radiação recebida pelo paciente.

REFERÊNCIAS

1. Meister FJ, Lommel TJ, Gerstein H. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1980 Mar;49(3):243–53.
2. Pitts DL, Natkin E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J Endod.* 1983 Aug;9(8):338–46.
3. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod.* 1999 July;25(7):506–8.
4. Agarwal V, Nanda Z. Vertical root fractures – a dilemma. *JIDA.* 2011 Jan;5(1):58-9.
5. Iikubo M, Kobayashi K, Mishima A, Shimoda S, Daimaruya T, Igarashi C et al. Accuracy of intraoral radiography, multidetector helical CT, and limited cone-beam CT for the detection of horizontal tooth root fracture. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Nov;108(5):70-4.
6. Shemesh H, van Soest G, Wu MK, Wesselink PR. Diagnosis of vertical root fractures with optical coherence tomography. *J Endod.* 2008 June;34(6):739–42.
7. Tamse A, Fuss Z, Lustig J, Kaplavi J. An evaluation of endodontically treated vertically fractured teeth. *J Endod.* 1999 July;25(7):506–8.
8. Tofangchiha M, Bakhshi M, Shariati M, Valizadeh S, Adel M, Sobouti F. Detection of vertical root fractures using digitally enhanced images: reverse-contrast and colorization. *Dent Traumatol.* 2012 Dec;28(6):478-82.
9. Kambungton J, Janhom A, Prapayasadok S, Pongsiriwet S. Assessment of vertical root fractures using three imaging modalities: cone beam CT, intraoral digital radiography and film. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Feb;41(2):91–5.
10. Fuss Z, Lustig J, Katz A, Tamse A. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. *J Endod.* 2001 Jan;27(1):46–8.
11. Santos AF, Tanaka CB, Lima RG, Esposito CO, Ballester RY, Braga RR, et al. Vertical root fracture in upper premolars with endodontic posts: finite element analysis. *J Endod.* 2009 Jan;35(1):117-20.
12. Lam EWN. Trauma to teeth and facial structures. In: White SC, Pharoah MJ, editors. *Oral radiology principles and interpretation.* 6th ed. St. Louis: Mosby; 2009. p. 541-61.
13. Tamse A. Iatrogenic vertical root fractures in endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1988 Oct;4,(5):190–6.

14. Cohenca N, Simon JH, Mathur A, Malfaz JM. Clinical indications for digital imaging in dento-alveolar trauma. Part 2: root resorption. *Dent Traumatol*. 2007 Apr;23(2):105-13.
15. Youssefzadeh S, Gahleitner A, Dorffner R, Bernhart T, Kainberger FM. Dental vertical root fractures: value of CT in detection. *Radiology*. 1999 Feb;210(2):545-9.
16. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR. Detection of vertical root fractures in endodontically treated teeth by a cone beam computed tomography scan. *J Endod*. 2009 May;35(5):719-22.
17. Khedmat S, Rouhl N, Drage N., Shokouhinejad N., Nekoofar M. H., Evaluation of three imaging techniques for the detection of vertical root fractures in the absence and presence of gutta-percha root fillings. *Int Endod J*. 2012 Nov;45(11):1004-9.
18. Chen SC, Chueh LH, Hsiao CK, Wu HP, Chiang CP. First untoward events and reasons for tooth extraction after nonsurgical endodontic treatment in Taiwan. *J Endod*. 2008 June;34(6):671-4.
19. Fuss Z, Lustig J, Tamse A. Prevalence of vertical root fractures in extracted endodontically treated teeth. *Int Endod J*. 1999 Aug;32(4):283-6.
20. Nair MK, Nair UP, Grondahl HG, Webber JA. Accuracy of tuned aperture computed tomography in the diagnosis of radicular fractures in no restored maxillary anterior teeth: an in vitro study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2002 Sept;31(5):299-304.
21. Mora M, Mol A, Tyndall D, Rivera E. Effect of the number of basis images on the detection of longitudinal tooth fractures using local computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007 Oct;36(7):382-96.
22. Tsesis I, Kamburogçlu 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 premolars: an ex vivo study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 July;106(1):124-8.
23. 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 Sept;88(3):348-52.
24. Tamse A, Kaffe I, Lustig J, Ganor Y, Fuss Z. Radiographic features of vertically fractured endodontically treated mesial roots of mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006 June;101(6):797-802.

25. Kositbowornchai S, Sikram S, Nuansakul R, Thinkhamrop B. Root fracture detection on digital images: effect of the zoom function. *Dent Traumatol.* 2003 June;19(3):154–9.
26. Nair, M.K.; Nair, U.D.P.; Grondahl, H.G.; Webber, R.L.; Wallace, J.A. Detection of artificially induced vertical radicular fractures using tuned aperture computed tomography. *Eur J Oral Sci.* 2001 Dec;109(6):375-9.
27. Bernardes, R.A.; de Moraes, I.G.; Duarte, M.A.H.; Azevedo, B.C.; de Azevedo, J.R.; Bramante, C.M. Use of cone-beam volumetric tomography in the diagnosis of root fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Jan;108(2):270-7.
28. Ozer, S.Y. Detection of vertical root fractures of different thicknesses in endodontically enlarged teeth by cone beam computed tomography versus digital radiography. *J Endod.* 2010 July;36(7):1245-9.
29. da Silveira PF, Vizzotto MB, Liedke GS, da Silveira HL, Montagner F, da Silveira HE. Detection of vertical root fractures by conventional radiographic examination and cone beam computed tomography – an in vitro analysis. *Dent Traumatol.* 2013 Feb;24(1):41-6.
30. Kamburoglu, K.; Murat, S.; Pehlivan, S.Y. The effects of digital image enhancement on the detection of vertical root fracture. *Dent Traumatol.* 2010 Feb;26(1):47-51.
31. White SC, Pharoah MJ. The evolution and application of dental maxillofacial imaging modalities. *Dent Clin North Am.* 2008 Oct;52(4):689–705.
32. Kawauchi N, Bullen IR, Chinellato LE. Evaluation of the linear measurements by conventional radiographs and indirect digital images in the endodontic treatment. *J Appl Oral Sci.* 2004 Dec;12(4):330-6.
33. Mohtavipour ST, Dalili Z, Azar NG. Direct digital radiography versus conventional radiography for estimation of canal length in curved canals. *Imaging Sci Dent.* 2011 Mar;41(1):7–10.
34. Analoui M. Radiographic image enhancement. Part I. Spatial domain techniques. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 Jan;30(1):1–9.
35. Mol A. Image processing tools for dental applications. *Dent Clin North Am.* 2000 Apr;44(2):299–318.
36. Verdonschot EH, Kuijpers TMC, Polder BJ, De Leng-Worm MH, Bronkhorst EM. Effects of digital grey-scale modification on the diagnosis of small approximal carious lesions. *J Dent.* 1992 Feb;20(1):44–9.

37. Versteeg CH, Sanderink GC, van der Stelt PF. Efficacy of digital intraoral radiography in clinical dentistry. *J Dent.* 1997 May/July;25(3-4):215–24.
38. Miles DA. Digital X-ray Imaging for Dentistry – The ‘Solid– State’ of the Art. [internet]. 2005. [access in 2013 May 07]; Disponível em: http://www.learn.digital.net/articles/2005/digital_xray_imaging.htm
39. Hildebolt CF, Vannier MW, Shrout MK, Pilgram TK, Province M, Vahey EP et al. Periodontal disease morbidity quantification. II. Validation of alveolar bone loss measurements and vertical defect diagnosis from digital bite-wing images. *J Periodontol.* 1990 Oct;61(10):623-32.
40. Alves WEGW, Ono E, Tanaka JLO, Medici Filho E, Moraes LC, Moraes MEL et al. Influence of image filters on the reproducibility of measurements of alveolar bone loss. *J Appl Oral Sci.* 2006 Dec;14(6):415-20.
41. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The Use of Dental Radiographs: Update and Recommendations. *J Am Dent Assoc.* 2006 Sept; 137(9):1304-12.

ANEXO A – PARECER DA COMISSÃO DE PESQUISA

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www1.ufrgs.br/PortalServidor/Pesquisa/Pesquisado>. The page title is "Sistema Pesquisa - Pesquisador: Heloisa Emilia Dias Da Silveira". On the left, there is a navigation menu with the UFRGS logo and several links: "Linhas de Pesquisa", "Projetos de Pesquisa", "Áreas de Atuação", "Bolsas de Pesquisa", "Programa de Iniciação Científica Voluntário", and "Programa de Fomento à Pesquisa (auxílio)". The main content area is titled "Situação de projeto de pesquisa em comissão de avaliação" and displays the following information:

- Projeto Nº:** 23382
- Título:** CAPACIDADE DIAGNOSTICA DA RADIOGRAFIA DIGITAL NA DETECCAO DE FRATURA RADICULAR VERTICAL IN VITRO
- Projeto aprovado em 03/07/2012 pela COMISSAO DE PESQUISA DE ODONTOLOGIA**

Below the title, there is a button labeled "Vizualizar Parecer" (Note: the image shows a typo 'Vizualizar'). At the bottom of the content area, it states "Projeto não encaminhado ao comitê de ética".

Sistema Pesquisa - Pesquisador: Heloisa Emilia Dias Da Silveira

Projeto Nº: 23382

Título: CAPACIDADE DIAGNOSTICA DA RADIOGRAFIA DIGITAL NA DETECCAO DE FRATURA RADICULAR VERTICAL IN VITRO

COMISSAO DE PESQUISA DE ODONTOLOGIA: Parecer

O objetivo do projeto sera avaliar a capacidade diagnóstica da radiografia digital na detecção de FRV simuladas e a interferência do artefato metálico na identificação das mesmas, comparando os resultados com os encontrados em radiografias periapicais convencionais. Para isso, serão utilizados 60 dentes unirradiculares, divididos em 6 grupos. Os dentes dos grupos A e B foram preparados endodonticamente. Os grupos C e D após preparados endodonticamente, tiveram um pino cimentado no interior do canal radicular. Os grupos E e F não foram preparados. Na sequência, os dentes foram incluídos em corpos de prova de acrílico autopolimerizável para a realização das fraturas dos grupos A, C e E e das tomadas radiográficas convencionais. Serão adquiridas radiografias digitais com o mesmo protocolo de posicionamento das convencionais. As imagens serão avaliadas por três examinadores calibrados e cegados. A capacidade diagnóstica dos métodos convencional e digital será analisada por meio das medidas de acurácia. Este projeto é uma continuidade do projeto 17259 já aprovado pela Comissão de Pesquisa e Comitê de Ética da UFRGS. Somente serão realizadas e avaliadas radiografias digitais da mesma amostra, que utilizou radiografia convencional e imagens tomográficas. O projeto encontra-se adequadamente delineado e descrito.

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



U F R G S

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs

CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs analisou o projeto:

Número: 17259

Título: Influência do tamanho de voxel e artefato metálico na detecção c


Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

HELOISA EMILIA DIAS DA SILVEIRA - coordenador desde 01/03/
HERALDO LUIS DIAS DA SILVEIRA - pesquisador desde 01/03/2
EDUARDO LUIZ DELAMARE - pesquisador desde 01/03/2010
GABRIELA SALATINO LIEDKE - pesquisador desde 01/03/2010
MARIANA BOESSIO VIZZOTTO - pesquisador desde 01/03/2010
PRISCILA FERNANDA DA SILVEIRA - pesquisador desde 01/03/2010

O mesmo foi aprovado pelo Comitê De Ética Em Pesquisa Da Ufrgs em 10/06/2010 - Sala de Reuniões do Gabinete do Reitor (Ex Salão V andar, por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com as normas complementares do Conselho nacional de Saúde.

Porto Alegre, Quinta-Feira, 10 de Junho de 2010



JOSE ARTUR BOGO CHIES
Coordenador da comissão de ética