



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e

Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba

Brasil

Fialho de Almeida BRAGA, Eduardo; SILVA, Pedro Gregol; VARDASCA DE OLIVEIRA, Paula Tereza;
Peixoto FERRÃO JÚNIOR, José; MARQUES, Joel

Comparação das Imagens Radiográficas Digitais e Convencionais em Reabsorções Ósseas
Periodontais

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 11, núm. 4, octubre-diciembre, 2011,
pp. 585-591

Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63722200020>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Comparação das Imagens Radiográficas Digitais e Convencionais em Reabsorções Ósseas Periodontais

Comparison of the Conventional and Digital Radiographic Image in Periodontal Bone Resorption

Eduardo Fialho de Almeida BRAGA¹, Pedro Gregol SILVA², Paula Tereza VARDASCA DE OLIVEIRA³,
José Peixoto FERRÃO JÚNIOR⁴, Joel MARQUES¹

¹Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento da Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande /MS, Brasil.

²Professor Associado da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Faodo - UFMS), Campo Grande /MS, Brasil.

³Professora do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAM), Dourados/MS, Brasil.

⁴Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Faodo - UFMS), Campo Grande /MS, Brasil.

¹Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento da Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande /MS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar os defeitos ósseos periodontais, pela comparação das imagens digitais (utilizando as ferramentas do Digora® fmrx 2.5) com as convencionais na angulação de -10, 0 e +10°, pela análise de três observadores.

Métodos: Para obtenção das imagens foi utilizado um aparelho de Raio-X convencional, com padronização da tomada radiográfica, pela utilização do posicionador do tipo Rinn® e moldagem de resina das superfícies oclusais dos dentes a serem radiografados, nas três incidências radiográficas utilizadas. O contraste e a densidade foram padronizados no emprego do sistema digital Digora®, com as exposições dos Raio-X adequadas a cada região. As radiografias convencionais foram realizadas com películas do tipo Insight da marca Kodak nº 2. As imagens digitais foram analisadas no monitor do computador por meio do software do Digora® 2.5, utilizando a ferramenta para alterações das imagens padrão, 3D e negativa e as convencionais observadas em um negatoscópio apropriado.

Resultados: O resultado estatístico demonstrou diferença significativa na análise entre os observadores, quanto às imagens obtidas, as digitais produziram imagens consideradas de qualidade inferior sem alterações das ferramentas em comparação à radiografia convencional e quando a imagem digital era alterada (brilho, contraste, 3D), a qualidade aumentava significativamente, sendo comparável à produzida pela película convencional. Quanto ao ângulo de incidência do feixe dos Raio-X, não foram detectadas diferenças significativas entre os mesmos, ocorrendo o mesmo quanto ao lado radiográfico.

Conclusão: Os métodos radiográficos convencionais e digitais (quando da utilização das ferramentas para alteração das imagens) não demonstraram diferenças estatísticas na efetividade da quantificação dos defeitos ósseos periodontais.

ABSTRACT

Objective: To assess periodontal bone defects, comparing the digital images (using the tools of Digora® fmrx 2.5) with the conventional angle of -10, 0 and 10 degrees, through the three evaluators analysis.

Methods: To obtain the images we used a conventional X-ray machine with standardized radiography, using the positioner type Rinn® and resin molding of the occlusal surfaces of teeth to be X-ray in three radiographic. The contrast and density were standardized in the use of digital Digora® with X-ray exposures appropriate to each region. The radiographs were performed with films Kodak Insight brand 2. Digital images were analyzed on the computer monitor through Digora® 2.5 software, using the tool to change the default images, 3D and conventional negative and observed in an appropriate light box.

Results: The results of statistical analysis showed significant difference between the observers in the images obtained, the digital images produced poor quality images without changing tools in comparison to conventional radiography and when the digital image was changed (brightness, contrast, 3D), the quality increased significantly, as compared to that produced by conventional film. As the angle of incidence of the x-rays beam, there were no significant differences between them, the same happened on the radiographic side.

Conclusion: The conventional and digital radiographic methods (when using the tools to change the images), showed no statistical differences in the effectiveness of the quantification of periodontal bone defects.

DESCRITORES

Radiografia; Diagnóstico por imagem; Periodontia.

KEY-WORDS

Radiography; Diagnostic imaging; Periodontics.

INTRODUÇÃO

Considerada como o segundo problema de maior frequência em saúde pública odontológica, a periodontite vem afetando cada dia mais a população por ser uma doença assintomática que só é percebida quando começam a ocorrer as primeiras perdas dentárias¹.

A doença periodontal é caracterizada pela perda óssea alveolar ocasionada pela inflamação dos tecidos periodontais subjacentes. Ela ocorre quando a inflamação ultrapassa a gengiva marginal e afeta os tecidos de suporte. A avaliação da destruição óssea é observada por meio das imagens radiográficas em regiões interdentárias quanto em superfícies interproximais. É pelo exame radiográfico que se observa a morfologia das reabsorções ósseas indicando assim o melhor tipo de tratamento em cada caso, sendo um dos métodos auxiliares mais utilizados na detecção da doença periodontal. Apesar de possuir algumas limitações como ser bidimensional e evidenciar apenas largura e altura, é imprescindível como é coadjuvante para o correto diagnóstico semiológico. Pelas imagens é que se detectam as reabsorções ósseas indicando o melhor tipo de tratamento².

Em 2011, autores compararam a tomografia cone beam com a radiografia digital avaliando defeitos ósseos periodontais, não observando diferença significativa entre os dois métodos³.

A partir do ano de 1986, foi constatado que o exame radiográfico é de extrema importância para avaliar o sucesso ou fracasso do tratamento periodontal, pois por meio de um tratamento bem sucedido é possível a restauração da tábuia óssea cortical⁴.

Radiografias corretamente tiradas e processadas são essenciais para o planejamento do tratamento periodontal e um valioso método auxiliar na determinação do prognóstico da doença. A posição registrada do osso marginal em relação ao dente nas radiografias pode ser alterada pela projeção do Raio-X. Para ser de valor diagnóstico a radiografia deve mostrar o dente em sua posição anatômica no processo alveolar, de tal forma que a posição da crista óssea possa ser determinada. Isto é conseguido com a execução da técnica radiográfica do paralelismo que compreende uma correta projeção do Raio-X nos planos vertical e horizontal⁵.

Há dificuldades em se detectar radiograficamente leves alterações periodontais, pois as tomadas radiográficas convencionais revelam alterações somente das áreas interproximais sem mostrar a exata topografia das lesões periodontais⁶. Quando se interpreta uma radiografia há que se ter em mente que a imagem gravada no filme é a projeção em apenas duas dimensões (largura e altura) de um corpo com três dimensões (largura, altura e profundidade). Assim, a sobreposição de estruturas pode levar a erros de

aplicados à Odontologia surgiram nos anos 80 com a Radiovisiografia⁸. Em 1981, a Fuji Photo Company (Tóquio, Japão) lançou no mercado a radiografia computadorizada desenvolvida por meio de sensores ópticos. A aquisição direta de imagens intraorais usando sistema digital foi possível somente na década de 80. As técnicas utilizadas na época tinham diversas limitações, dificultando seu uso, no intuito de superar as dificuldades, quando foi desenvolvido, na Finlândia, um novo sistema digital, denominado Digora⁹. O sistema Digora⁹ usa uma placa óptica para obter a radiografia digital por um processo conhecido como foto estimulação fósforo-luminescente. A cobertura da placa de imagem tem a propriedade similar às placas intensificadoras dos sistemas convencionais, não emitindo toda a energia de radiação captada em forma de luz que fica armazenada dentro da placa e esta energia estimulada pode ser liberada por foto estimulação a laser. A placa de fósforo fotoativado pode ser lida quando introduzida na leitora conectada a um computador, onde ocorre uma varredura a laser na superfície e da quantidade de luz emitida das diferentes partes da placa óptica torna-se detectável, e o sinal gerado pelo detector converte-se em imagem digital¹⁰.

O sistema Digora⁹ apresenta as seguintes vantagens em relação aos sistemas tradicionais de radiografias: diminui o tempo requerido para obtenção da imagem, visto que a leitura da mesma envolve menos de meio minuto; não requer processamento do filme radiográfico; a porcentagem de imagens bem sucedidas é alta; economiza tempo e esforço com o arquivamento e disponibilidade das imagens; pode-se trabalhar a imagem aperfeiçoando-a por ajustes de brilho e contraste, bem como por vários outros tipos de comandos de aprimoramento (magnificar, girar, em negativo, em 3D); podem-se fazer cópias em papel se uma impressora estiver conectada ao sistema; permite reduzir a dose de exposição ao Raio-X, pois as placas de fósforo fotoativado são mais sensíveis do que os filmes radiográficos, sendo que a dose no paciente pode diminuir em até 80% menor que a requerida pode num filme convencional; a alta taxa de sucesso nas imagens obtidas reduz a necessidade de expor novamente o paciente à radiação; um controle de exposição automático assegura uma faixa de alcance dinâmico (tons de cinza) diminuindo substancialmente casos de sub e sobre-exposição; não há necessidade de se substituir o aparelho de Raio-X do consultório, somente fazer os ajustes necessários na calibração do scanner do Digora⁹; os custos operacionais são baixos, pois as placas ópticas apresentam preços atrativos, são reutilizáveis, não requer câmara escura, equipamentos e produtos químicos para o processamento das imagens sendo de fácil manipulação¹¹.

Quando avaliados os defeitos ósseos simulados na região de furca de dentes birradiculares, comparando os sistemas radiográficos convencional e o digital Digora⁹ (com placas ópticas), não foram observadas diferenças

comparados os sistemas de radiografia convencional com o digital com sensor CCD para o diagnóstico de cárries secundárias¹³.

Autores demonstraram que os sistemas de radiografia digital apresentam vantagem, pois possibilitam a ampliação da imagem em relação às medidas clínicas¹⁴. Além disso, o ajuste de brilho e contraste melhoram a precisão das leituras radiográficas auxiliando no diagnóstico e tratamento dentro da Odontologia^{11,15,16}.

A interpretação radiográfica das estruturas ósseas dento-alveolares constitui fator fundamental no diagnóstico e prognóstico das doenças. O presente trabalho comparou as imagens digitais com as convencionais por meio de análise de reabsorções ósseas periodontais, variando a angulação de -10, 0 e +10°.

METODOLOGIA

Foram selecionados dez pacientes que se apresentaram para triagem na Clínica de Periodontia da Faculdade de Odontologia Professor Albino Coimbra Filho da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, que clínica ou radiograficamente apresentavam a presença da doença periodontal e possuíam de primeiro molar inferior direito a primeiro molar inferior esquerdo. A área a ser examinada foi a distal do 1º pré-molar à mesial de primeiro molar do lado esquerdo e do lado direito da mandíbula. Após a seleção cada paciente concordou com as realizações dos atos da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, no ano de 2008, sob o protocolo de número 1298.

Foram realizadas tomadas radiográficas com filme convencional do tipo Insight Kodak nº 2 (Kodak, NY, EUA), perfazendo um total de 60 radiografias, com variações do ângulo vertical de -10°, 0° e +10°, utilizando-se a técnica periapical do paralelismo com posicionadores de filme da marca Rinn® (Dentsply, De-Trey, Konstanz, Suíça) (Figura 1 - a,b), a fim de se obter uma distância focal de 40 cm. Estas radiografias foram identificadas com um número de chumbo, mostrando o lado e ângulo vertical utilizado. As radiografias foram obtidas com um tempo de exposição de 0,5 segundos e todos os filmes foram processados na processadora automática AT 2000® (Air Techniques, NY, USA), utilizando temperatura constante de 28°C ou 78°F em solução nova da RP X-Omat (Kodak, NY, USA).

Em cada área foi confeccionado um posicionador com resina autopolimerizável (Figura 1c). As coroas dos dentes superiores e inferiores foram vaselinadas para que não houvesse retenção do material. Com a resina entre os dentes de ambas as arcadas, foi inserido o posicionador de radiografias e com o material resinoso na fase borrachoide, o paciente realizou a mordida de oclusão, mantendo a posição de intercuspa-



Figura 1. a, Posicionador montado para tomadas radiográficas da região de molares e pré-molares, mostrando o paralelismo do local do dente com o filme e o direcionamento perpendicular a ambos do feixe central de Raio-X; b Posicionadores de radiografias do tipo RINN®; c Posicionador de resina sendo confeccionado para obter a forma da superfície oclusal dos dentes; d Registro sendo realizado dos posicionadores de radiografia e resina em oclusão, para manter o paralelismo dente/filme e distância foco/filme.

As placas de fósforo fotoativadas foram adaptadas no posicionador Rinn® para a realização das radiográficas, tendo como variação os ângulos verticais de -10°, 0° e +10° (Figura 2). Para a realização destas tomadas, o paciente foi colocado na cadeira odontológica e com os posicionadores ajustados foram realizadas duas marcas com caneta hidrográfica, uma na haste e outra no posicionador do filme Rinn®, para que houvesse uma padronização da posição dos instrumentos de orientação.

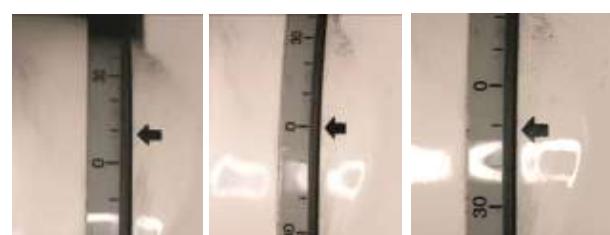


Figura 2. A marca no goniômetro para os ângulos verticais +10°, 0°, -10°.

As variações dos ângulos verticais foram obtidas pelas marcações existentes no goniômetro na junção da haste do aparelho com o cabeçote. As tomadas posteriores foram executadas de acordo com as normas de segurança da radiologia, e os posicionadores com os filmes ajustados para a padronização das imagens. O tempo de exposição ao Raio-X foi de 0,2 segundos para cada imagem radiográfica digital.

As placas de fósforo fotoativadas foram levadas ao leitor a laser do Digora® onde foram processadas digitalmente e armazenadas no computador no programa do próprio Digora® 2.5 em arquivos específicos para cada paciente, com a classificação das imagens.

Usando os recursos do programa Digora® 2.5, as

sendo este ajuste apenas no contraste, no brilho e no alto relevo (3D) da imagem até que a visualização fosse a melhor possível.

Para observar as radiografias convencionais, foi utilizado negatoscópio da Fabinject, São Paulo, Brasil, acompanhado de um recorte de cartolina preto fosco, colocada sobre a superfície transparente que serve como uma máscara para bloquear feixes de luzes superiores, inferiores e laterais, melhorando a acuidade visual do examinador.

As imagens radiográficas digitais foram comparadas utilizando-se as ferramentas (brilho, contraste e 3D) do programa do Digora® 2.5, com as imagens radiográficas convencionais (montadas no negatoscópio com a máscara, nas três angulações utilizadas). Três observadores previamente treinados realizaram as análises, sendo um cirurgião dentista clínico geral, um periodontista e um radiologista e os critérios a serem avaliados foram: a qualidade, nitidez e diagnóstico das reabsorções ósseas alveolares, numerando os resultados segundo escore de 1 a 4 (1-péssima qualidade; 2-qualidade ruim; 3-boa qualidade; 4-excelente qualidade). Os examinadores foram orientados a colocar as radiografias em ordem crescente de destruição óssea no sentido cérvico-apical, colocando valores de 1 a 4, de acordo com a qualidade da imagem radiográfica na região entre distal de segundo pré-molar inferior à mesial de primeiro molar inferior, considerando o lado direito e esquerdo, com o tempo necessário para a análise.

A análise foi realizada em duas etapas, uma comparando a imagem radiográfica convencional com a

digital não manipulada, e a outra foi comparando a imagem radiográfica convencional e a imagem digital manipulada por meio do programa Digora®, com a variação do brilho, contraste e relevo (3D), ficando os observadores à vontade para utilizá-los ou não, dando os valores (escores) de 1 a 4, segundo as mesmas orientações citadas anteriormente.

Após a obtenção dos valores da comparação dos avaliadores, os resultados foram transferidos para uma tabela confeccionada no programa Microsoft Excel 2007 para a avaliação estatística.

Para análise estatística foi utilizado o programa Prism for Windows versão 5.0 (GraphPad software, EUA). Nas avaliações dos resultados apresentados pelos observadores, métodos testados e ângulo de incidência do feixe radiográfico foi utilizado o teste de Friedman ($p<0,01$), complementado pelo teste de Dunn ($p<0,01$). Os escores obtidos pela avaliação do lado de incidência do feixe radiográfico foram avaliados estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney ($p<0,05$).

RESULTADOS

Conforme observado no Gráfico 1, houve diferenças significativas entre os observadores ($p<0,01$), sendo que o Observador 3 forneceu os menores escores para as radiografias observadas. Não foram observadas diferenças significantes entre os observadores 1 e 2 que forneceram avaliações semelhantes dos métodos radiográficos testados.

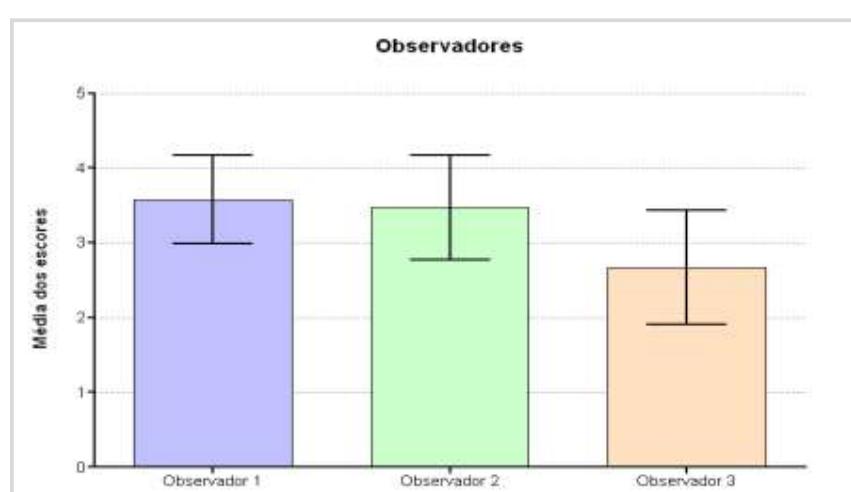


Gráfico 1. Representação gráfica ilustrando as diferenças dos escores encontrados entre os observadores.

No Gráfico 2, a análise estatística revelou haver diferenças significativas entre os métodos testados ($p<0,01$). A radiografia digital produziu imagens consideradas de qualidade inferior à radiografia convencional. Quando a imagem digital era alterada, a qualidade aumentava significativamente, sendo

analizado pelos testes estatísticos descritos anteriormente, sendo que não foram detectadas diferenças entre os mesmos ($p>0,1229$), como pode ser observado no Gráfico 3.

Conforme observado no Gráfico 4, os escores obtidos pela avaliação do lado de incidência do feixe

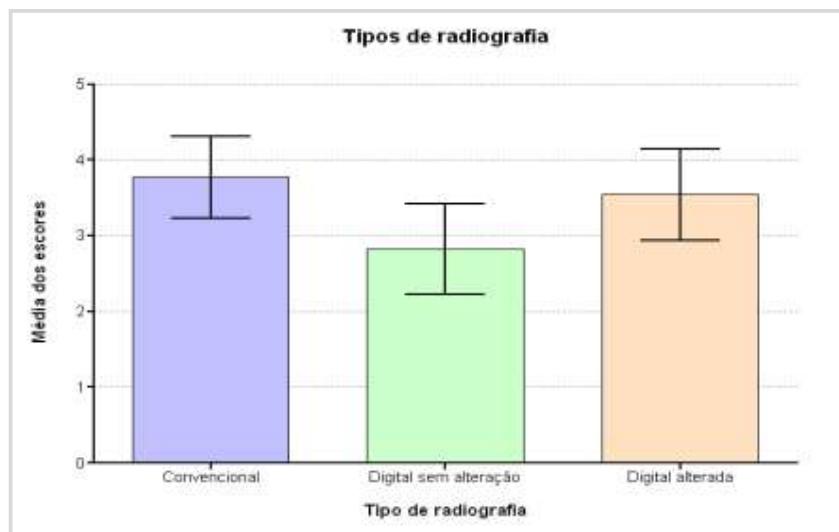


Gráfico 2. Representação gráfica ilustrando as diferenças dos escores encontrados entre as radiografias, convencional, na digital com e sem manipulações.

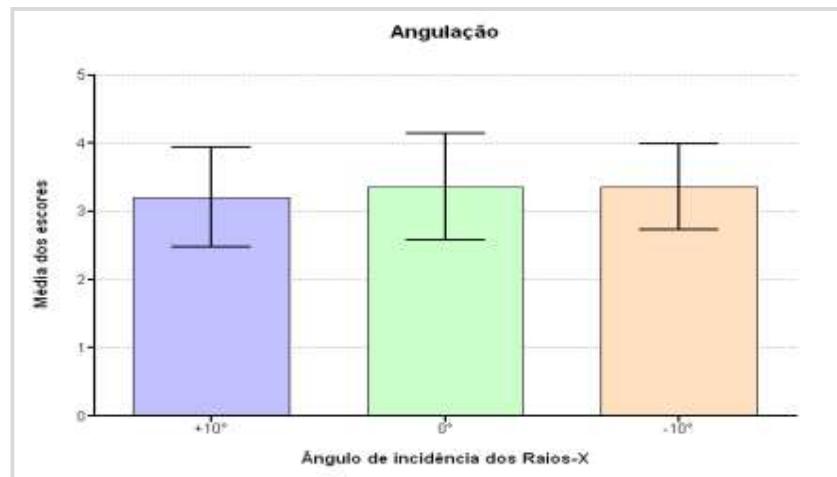
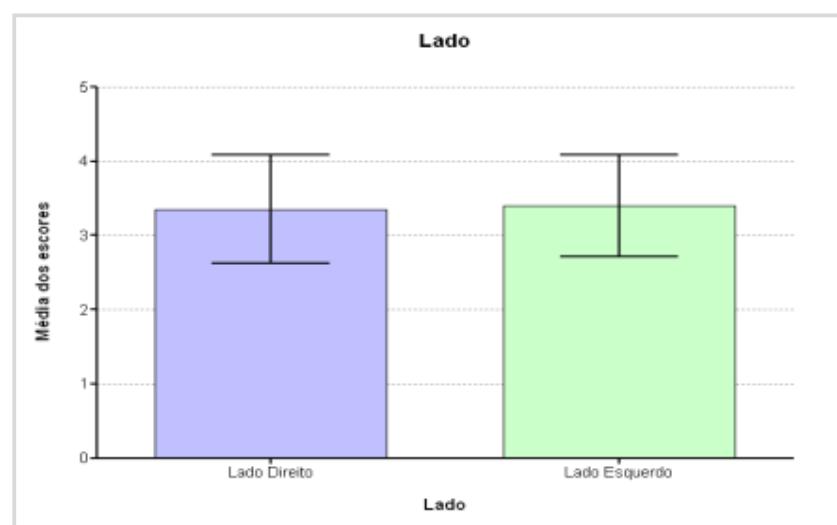


Gráfico 3. Representação gráfica ilustrando as diferenças dos escores encontrados nas variações dos ângulos de incidência de Raio-X.



DISCUSSÃO

O exame radiográfico é indispensável no diagnóstico e prognóstico da doença periodontal, pois através do mesmo torna-se possível avaliar a reabsorção óssea alveolar. É indicado como um meio auxiliar de diagnóstico, sendo importante para avaliar o sucesso ou fracasso do tratamento periodontal, pois a restauração da tábuia cortical é observada frequentemente com o tratamento bem sucedido, fornecendo informações sobre as condições do periodonto e também para o acompanhamento da evolução da lesão periodontal^{5,18}.

Com o avanço da radiografia digital, em 1994 foi introduzido no mercado o sistema Digora® 2.5 for Windows da Soredex, como uma maneira diferente de aquisição de imagens radiográficas intrabuccais digitais, que tem importante papel na avaliação das perdas ósseas na periodontia e também na avaliação dos resultados nos tratamentos⁹.

As radiografias corretamente projetadas e processadas são essenciais para o planejamento do tratamento periodontal, e um método auxiliar valioso na determinação do prognóstico da doença. Isto só é conseguido com a execução da técnica radiográfica do paralelismo, que compreende uma correta projeção de Raio-X nos planos horizontal e vertical^{6,19,20}. A técnica de paralelismo com o cone longo e feixe de alta energia registra a crista óssea de modo preciso em relação à raiz do dente, enquanto as radiografias obtidas pela técnica da bissecriz podem mostrar maior destruição do osso de suporte do que realmente existe, pela direção oblíqua do raio central em relação ao eixo longitudinal dos dentes e ao maxilar, que produz uma distorção dimensional^{5,21}.

No presente trabalho, foi comparada a imagem convencional (visualizadas no negatoscópio) com as imagens radiográficas digitais, capturadas pela placa de fósforo fotoativada do sistema Digora®, obtidas pela técnica periapical do paralelismo, visualizadas e avaliadas no monitor de um computador no software DFW 2.5 (no formato padrão, negativo e relevo-3D), avaliando a melhor imagem para efeitos de qualidade, nitidez e diagnóstico das reabsorções ósseas alveolares.

Avaliando comparativamente as imagens obtidas nos dois sistemas radiográficos (convencional e digital), por meio da performance de observadores, foi concluído não haver diferença estatística significativa¹³.

Quando das alterações dos ângulos, também não houve diferença estatística significativa, sendo que a avaliação da perda óssea periodontal nas radiografias, nas angulações verticais do feixe de Raio-X, tem uma influência severa, enquanto que as horizontais são de importância clínica insignificante se a angulação vertical for 0º²².

A discussão do uso de radiografias na determinação do tipo e severidade da doença periodontal, deve começar com ênfase no fato de que a radiografia é uma imagem de um objeto tridimensional

minimizada recomenda-se que filmes periapicais sejam tomados usando-se a técnica do paralelismo, particularmente na visualização da relação da crista alveolar com a união cemento/esmalte de cada dente, podendo ocorrer subestimação de defeitos ósseos, além da não-detecção de sutis alterações ósseas e também a inexistência da relação entre tecido mole e tecido ósseo^{20,23,24}.

Diante das limitações da radiografia convencional, métodos recentes na obtenção de imagem digital podem ser indicados na avaliação de lesões ósseas periodontais. A manipulação destas imagens são recursos disponíveis no sistema digital, oferecendo novas informações, sendo desnecessárias exposições radiográficas adicionais, com a possibilidade de aumentar a eficácia diagnóstica em função do tipo de lesão. Para a sua manipulação, podem-se utilizar os programas específicos que promovem uma alteração de brilho e contraste, magnificação, texturização, subtração, inversão e colorização e também permitem determinar mensurações lineares e mostram a distribuição dos níveis de cinza^{25,26}, o que justificou a utilização da imagem digital em termos de manipulação, dentro deste trabalho, em relação ao tipo de radiografias.

A Odontologia foi à primeira área da Saúde a empregar radiografias digitais, em função das dimensões reduzidas dos filmes utilizados decorrentes da grande sensibilidade e da larga faixa dinâmica (relação existente entre maior e menor dose de radiação para obtenção de imagem de diagnóstico) dos sensores digitais²⁷. Com isso foi possível reduzir significativamente a quantidade de radiação necessária para obtenção dessas imagens. Para a captura de radiografias padronizadas, porém, adquiridas em tempos diferentes, foi confeccionado um suporte de filmes com bloco de mordida individual.

A radiologia odontológica digital procura aliar as novas tecnologias oferecidas pela ciência à sua prática, por meio dos recursos da informática permitindo que uma imagem radiográfica seja observada na tela do computador em poucos segundos¹¹. O sistema elimina a fase de processamento químico (revelação, fixação, banho intermediário, secagem e banho final) e requer uma pequena dose de radiação para obtenção da imagem, possibilitando dessa forma maior proteção do paciente e do operador. Contudo, este é um sistema de custo elevado, o que dificulta a sua aquisição por grande parte dos odontólogos que continuam, assim, utilizando as radiografias convencionais^{9,27,28}.

As principais vantagens das imagens digitais são: o armazenamento em disquetes e/ou discos rígidos, a organização na forma de arquivos de fácil acesso no computador, as possibilidades de manipulação e as facilidades de transmissão a qualquer localidade do mundo por meio de modem²⁹. No filme radiográfico convencional, a qualidade de imagem somente é determinada após o término do processamento químico, ao contrário da imagem digital, que pode ser interativamente manipulada após a aquisição da imagem. Porém, há desvantagens na radiografia digital,

altos e os sensores do sistema CCD apresentam rigidez e tamanho maior quando comparados ao filme radiográfico³⁰.

CONCLUSÃO

- Os métodos radiográficos convencionais e digitais (quando utilizadas as ferramentas para alteração das imagens) não demonstraram diferenças estatísticas na efetividade da quantificação dos defeitos ósseos periodontais.

- Na comparação entre as variações das incidências do feixe central de Raio-X, foi observado que a de ângulo de 0º apresentou os melhores resultados seguida pelas incidências de mais 10º e menos 10º, não havendo diferenças estatísticas significativas.

REFERÊNCIAS

- 1.BRASIL. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Saúde Bucal. Condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003. [Disponível em http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/10/04_0347_M.pdf acessado em 06 de junho de 2011.
2. Kinney J, Morelli T, Braun T, Ramseier C, Herr A, Sugai J, Shelburne C, Rayburn L, Singh A, Giannobile W. Saliva/Pathogen Biomarker Signatures and Periodontal Disease Progression. *J Dent Res* 2011; 90(6):752-8.
3. Levin L, Ofec R, Grossman Y, Anner R. Periodontal disease as a risk for dental implant failure over time: A long-term historical cohort study. *J Clin Periodontol* 2011; 38(8):732-7.
4. Vandenberghe B, Jacobs R, Yang J. Detection of periodontal bone loss using digital intraoral and cone beam computed tomography images: an *in vitro* assessment of bony and/or infrabony defects. *Dentomaxillofac Radiol* 2008; 37(5):252-60.
5. Sheridan J. Enfermidade periodontal. Gliblisco JZ. Diagnóstico radiográfico bucal de Stafne. Rio de Janeiro: Interamericana 1986. p.87-102.
6. Prichard J. The role of roentgenogram in the diagnosis and prognosis of periodontal disease. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathol* 1961; 4(2):182-98.
7. Mish K, Yi E, Sarment D. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. 2006; 77(7):1261-6.
8. Lang N, Hill R. Radiographs in periodontics. *J Clin Periodontol* 1977; 4(1):16-28.
9. Sonoda M. Computed radiography utilizing scanning laser stimulated luminescence. *Radiology* 1983; 148(3):833-8.
10. Gröndahl K, Ekestubbe A, Gröndahl H. Postoperative radiographic examinations. In: Gröndahl K, Ekestubbe A, Gröndahl H. Radiography in oral endosseous prosthetics. Göteborg: Nobel Biocare 1996. p.111-26.
11. Ellwood R, Davies R, Worthington H. Evaluation of a dental subtraction radiography system. *J Periodont Res* 1997; 32(2):241-8.
12. Alpoz E, Sogur E, Baksi, Akdeniz B. Perceptibility curve test for digital radiographs before and after application of various image processing algorithms. *Dentomaxillofac Radiol* 2007; 36(8):490-4.
- de diagnóstico para avaliação de defeito periodontal em suínos. *Rev Odontol UNESP* 2002; 31(1):9-23.
14. Ferrão Júnior J, Tavano O, Silva P. A Influência da variação da técnica radiográfica na leitura da imagem radiográfica digital nas avaliações das reabsorções ósseas alveolares interproximais. *Rev Gaúcha Odontol* 2009; 57(4):385-8.
15. Anbiaee N, Ribeiro A, Imanimoghaddam M, Moazzami S. A comparison of the accuracy of digital and conventional radiography in the diagnosis of recurrent caries. *Contemp J Dent Pract*. 2010; 11(6):25-32.
16. Tihanyi D, Gera I, Eickolz P. Influence of individual brightness and contrast adjustment on accuracy of radiographic measurements of infrabony defects. *Dentomaxillofac Radiol* 2011;40(6):177-83.
17. Bjorn H. Radiographic assessment of periodontal disease. *Int Dent J* 1968; 18(3):611-9.
18. Oliveira M, Tosoni G. Densidade óssea radiográfica: comparação entre as imagens convencionais e digitalizadas. *Rev de Odontol da UNESP* 2006; 35 (Número Especial).
19. Silha, R. E. Paralleling technique with a disposable film holder. *Dent Radiogr Photogr* 1975; 48(2):27-35.
20. Versteeg C, Sanderink G, Stelt P. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. *J Dent* 1997; 25(3-4):215-24.
21. Fenyo M, Saito E, Freitas A. Estudo comparativo entre as técnicas radiográficas periapicais da bissetriz, do paralelismo e interproximal. *Rev Assoc Paul Cirur Dent* 1981; 35(4): 344-53.
22. Sewerin I, Andersen V, Stoltze, K. Influence of projection angles upon position of cementoenamel junction on radiographs. *Scand J Dent Res* 1987; 95(1):74-81.
23. Jeffcoat M, Page R, Reddy M, Wannawisute A, Waite P, Palcanis K, Cogen R, Williams RC, Basch C. Use of digital radiography to demonstrate the potential of naproxen as an adjunct in the treatment of rapidly progressive periodontitis. *J Periodont Res* 1991; 26(5):415-21.
24. Akesson L, Hakansson J, Rohlin M. Comparison of panoramic and intraoral radiography and pocket probing for the measurement of the marginal bone level. *J Clin Periodontol* 1992; 19(5):326-32.
25. Eickholz P. Digital radiography of interproximal bone loss; validity of different filters. *J Clin Periodontol* 1999; 26(5):294-300.
26. White C. Digital Radiography in Dentistry: What it should do for you. *J Calif Dent Assoc* 1999; 27(12):942-52.
27. Wenzel A. Two decades of computerized information technologies in dental radiography. *J Dent Res* 2002; 81(9):590-3.
28. Torriani D, Gonçalves M, Vieira J. Comparação entre os exames radiográficos convencionais e digitalizados em relação ao plano de tratamento de superfície oclusais. *Pesq Odontol Bras* 2000; 14(3):256-61.
29. Watanabe P, Tanaka E, Fenyo-Pereira M, Panella J. Estado atual da arte da imagem digital em odontologia. *Rev Assoc Paul Cirur Dent* 1999; 53(4):320-25.
30. Botelho T, Mendonça E, Cardoso L. Contribuição da radiologia digital na clínica odontológica. *Robrac*. 2003; 12(33):55-9.

Recebido/Received: 03/10/2010

Revisado/Reviewed: 28/06/2011

Aprovado/Approved: 30/08/2011

Correspondência:

Paula Tereza Vardasca de Oliveira

Rua João Vicente Ferreira, 2327, Vila Planalto,
Dourados, MS