

COMPARAÇÃO DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS CONVENCIONAIS E DIGITAIS

Natália Damasceno *
Mayra Maria Coury França**

RESUMO

Neste estudo foram apresentadas características do sistema radiográfico digital por meio de um levantamento bibliográfico, verificando sua aplicabilidade em diferentes especialidades da Odontologia, vantagens e desvantagens em relação à imagem radiográfica convencional. A radiografia digital utiliza sensores eletrônicos sensíveis aos raios X, posicionados tal qual o filme da radiografia convencional. O sensor eletrônico, conectado ao computador, gera uma imagem que será vista imediatamente no monitor. Verificou-se que a radiografia digital possui aplicabilidade clínica principalmente na Endodontia, Periodontia e Dentística, pois permite imagens dinâmicas, com avaliação por meio de manipulação, aumentando a qualidade diagnóstica e permitindo estudos de alterações mínimas ósseas e dentárias.

Palavras-chave: Imagem digital. Radiologia. Raios X.

ABSTRACT

In this study characteristics of the digital radiography system were presented after a bibliographical research and its applicability in different specialties of Dentistry and its advantages and disadvantages over conventional radiography were verified. The digital x-ray uses electronic sensors sensitive to x-rays that are positioned like the conventional x-ray films. The electronic sensor, connected to the computer, generates an image that will be immediately seen on the monitor. It was verified that the digital x-ray possesses clinical applicability, mainly in Endodontics, Periodontics and Restorative Dentistry because it produces dynamic images, with the possibility of evaluation through manipulation, increasing diagnostic quality and making studies of minimal bone and dental alterations possible.

Key words: Digital image. Radiology. X-ray.

1 INTRODUÇÃO

O avanço rápido em tecnologia digital causou um impacto significativo na Odontologia, com a introdução da radiografia digital. Atualmente o sistema radiográfico digital pode estar presente em diversas clínicas e consultórios odontológicos.

A radiografia digital utiliza sensores eletrônicos sensíveis aos raios X, posicionados tal qual o filme da radiografia convencional. O sensor eletrônico, conectado ao computador, gera uma imagem que será vista imediatamente no monitor. Existem dois tipos de obtenção da imagem digital direta, o CCD (Charge Coupled Device) e o PSP (Phosphor Storage Plates). No sistema CCD é usado um sensor (chip de silício) como dispositivo de captação da imagem. Os sensores CCD apresentam um tamanho reduzido de sua face ativa (apesar de um maior volume externo) em relação ao filme periapical padrão, são conectados ao computador por meio de um cabo, e a imagem é exibida quase imediatamente no monitor após a exposição. Esses sistemas são usados como componente de aquisição de imagem de câmeras de vídeo e fotografia digital, bem como dispositivos digitais intraorais. No sistema de armazenamento de fósforo, uma placa de fósforo é exposta aos raios-X da mesma maneira que a película radiográfica, e suas dimensões são similares as dos filmes periapicais. Durante a exposição, a radiação é absorvida na placa de fósforo que dá forma a uma imagem latente. A informação contida na placa é liberada quando um feixe de laser de um scanner apropriado ilumina a placa de fósforo que forma e armazena imagens latentes provisórias.

Desta forma, na tentativa de melhorar o diagnóstico radiográfico das lesões cáries, através da manipulação de tamanho, brilho e contraste da imagem, estudos comparativos da literatura têm demonstrado uma tendência de maior sensibilidade dos exames radiográficos digitalizados, em relação aos convencionais, no diagnóstico de lesões cáries oclusais. Porém, como nem todas as lesões progridem da mesma forma, pelas peculiaridades especialmente ligadas ao paciente portador, é importante que o cirurgião-dentista não apenas diagnostique, mas, principalmente, decida sobre o tratamento e como melhor realizar o diagnóstico radiográfico.

O objetivo geral desse trabalho foi demonstrar sobre a comparação das radiografias convencionais e digital e repassar mais conhecimento para acadêmicos e cirurgiões.

Metodologia aplicada foi pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa.

A motivação e justificativa de realizar esse artigo foi saber identificar a radiografia convencional e digital, saber identificar comparar as imagens convencional e digital, saber a vantagem e a desvantagem que cada imagem oferece e ter o conhecimento sobre anatomia dental, saber identificar as cáries nas superfícies proximais, a adaptação de coroas e restaurações para ver se ficou bem adaptada, enfim a importância de saber identificar cada alteração é fundamental para definir o diagnóstico e o planejamento do paciente.

A intenção de falar sobre este assunto é esclarecer as dúvidas dos acadêmicos e cirurgiões dentistas, e mostrar que a interpretação radiográfica é a única forma de visualizar o que está acontecendo com o osso, crista óssea, cáries e demais alterações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Formação da imagem radiográfica digital

A radiologia odontológica digital promove a união entre as novas tecnologias oferecidas pela ciência à sua prática, por meio dos recursos da informática permitindo que uma imagem radiográfica seja analisada na tela do computador em poucos segundos. O sistema elimina o processamento químico (revelação, banho intermediário, fixação, banho final e secagem) e necessita de uma baixa dose de radiação para aquisição da imagem, possibilitando dessa forma maior proteção do paciente e do operador. Porém, 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. (1)

A imagem radiográfica digital iniciou-se com a digitalização de imagens radiográficas convencionais, utilizando para isso um scanner ou uma câmera digital. Os primeiros sistemas de radiografias digitais aplicados à Odontologia surgiram nos anos 80 com a Radiovisiografia® com receptores de imagem por sensores CCD

(Charge Coupled Device). Em 1981, a Fuji Photo Company (Tóquio, Japão) lançou no mercado a radiografia computadorizada desenvolvida por meio de sensores ópticos. Em 1994, o primeiro sistema de armazenamento de fósforo foi lançado com o nome de Digora® (Soredex, Orion Corporation, Helsinki, Finland); o armazenamento da placa de fósforo é semelhante a um filme convencional que deve ser lido por um scanner a laser após a exposição. Esses sistemas são usados como componente de aquisição de imagem de câmeras de vídeo e fotografia digital, bem como dispositivos digitais intraorais. (1)

Tratando-se ainda da formação da imagem radiográfica, o filme radiográfico possui dois componentes: base e emulsão, que é delicado aos raios X e ao espectro luminoso. Intencionalmente, a imagem radiográfica é fornecida pela passagem dos raios X, por meio de um paciente, interatuar com a emulsão da película radiográfica que resulta no escurecimento do filme.(2) O filme é trocado de forma progressiva por uma variedade de sensores digitais nos quais a imagem é criada com um auxílio de um computador. Na extensão de que a emulsão ou a imagem produzida pelo computador é escurecida vai depender da quantidade de raios X que alcançar o filme ou o sensor (receptor de imagem), que muda de acordo com a densidade do objeto. Assim que a imagem final é formada é reconhecida como imagem bidimensional, constituído por uma variedade de sobreposições de sombras brancas, pretas e cinzas. Para compreender as informações do quadro de sombras necessita-se o entendimento das sombras radiográficas, das estruturas anatômicas, e das limitações da imagem bidimensional e superposições. Existem três tipos de sombras radiográficas que determina a sua densidade: 1) As sombras radiopacas ou sombras brancas demonstram as estruturas densas adentro do objeto que impedem completamente o feixe dos raios X. 2) As sombras radiolúcidas ou sombras negras demonstram áreas onde o feixe dos raios X, passam o objeto e não foi completamente bloqueado. 3) As sombras em tons de cinza demonstram onde os feixes de raios X foram pacificados em graus variados. A forma, densidade e espessura das estruturas anatômicas, especialmente dos tecidos duros, tem a importância na imagem radiográfica. Desta forma, quando visualizarmos as imagens bidimensionais devemos observar atentamente a anatomia tridimensional que determina a imagem, sendo que é de extrema importância ter o conhecimento das estruturas anatômicas (3)

2.2- Tipos de imagem radiográfica: convencional e digital

As radiografias corretamente tiradas e processadas são essenciais para o planejamento do tratamento periodontal e é também um valioso método auxiliar para determinar o prognóstico da doença. A posição registrada do osso marginal em relação ao dente nas radiografias pode ser modificada pela projeção do Raio-X. Uma radiografia com qualidade é conseguido com a execução da técnica radiográfica do paralelismo que compreende uma correta projeção do Raio-X nos planos vertical e horizontal. (4)

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 adquiridas pela técnica da bisettriz podem salientar 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 ocorre uma distorção dimensional. (5)

Vale ressaltar a utilização da radiografia panorâmica que é um procedimento simples de ser realizado, conveniente ao paciente, sendo que o tempo requerido para o procedimento é mínimo. Várias regiões da maxila e mandíbula podem ser visualizadas em uma única película radiográfica sendo que a dose de radiação relativamente baixa, embora não desprezível. Segundo estes autores, uma das desvantagens com relação à radiografia panorâmica seria a investigação de detalhes que necessitam da complementação de outras técnicas radiográficas. (6)

Na técnica radiográfica panorâmica os pacientes são protegidos indiretamente utilizando filmes rápidos e écran (é composto por uma base, uma camada refletora e uma camada protetora), porém, continua expondo obrigatoriamente tecidos radiobiologicamente sensíveis. Na tentativa de limitar essa radiação são indicados aventais plumbíferos para cobrir as regiões radiobiologicamente sensíveis. Em um estudo realizado os autores utilizaram este tipo de proteção com tecido plumbífero nas espessuras de 0.25 e 0.50mm, durante exposições radiográficas, e verificaram que houve uma redução de aproximadamente 15% da radiação. (7)

Sendo assim, diante das limitações da radiografia convencional, métodos recentes na obtenção de imagem digital são indicados para diagnóstico. 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, o que justificou a utilização da imagem digital em termos de manipulação. (8)

Assim, uma recente opção de radiografia intrabucal que é a radiografia digital direta (RDD) que colabora no tratamento na Endodontia no que tange a odontometria, que pode ser obtida através de recursos ofertados pelo programa que acompanha o aparelho. Os sistemas digitais possibilitam uma redução de 70% da dose de exposição, não modificando a qualidade da imagem. Além do que, apresentam outras vantagens, como a não necessidade de utilização de soluções reveladoras, maior velocidade de processamento e acuidade de imagem. Acrescenta-se ainda que esses sistemas permitem a utilização de recursos que podem colaborar com a visualização da imagem radiográfica. (9)

Salienta-se que os primeiros sistemas de radiografias digitais aplicados à Odontologia surgiram nos anos 80 com a Radiovisiografia®. 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 Digora®.(10) O sistema Digora® usa uma placa óptica para obter a radiografia digital por um processo conhecido como foto estimulação fósforo-luminescente e apresenta as seguintes vantagens em relação aos sistemas tradicionais de radiografias: diminui o tempo requerido para obtenção da imagem; 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; 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 Digora®; 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 manipulação. (10)

Desta forma, as principais vantagens das imagens digitais são: o armazenamento em discos rígidos e/ou pendrives, 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 modem. 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, tais como a perda de nitidez quando comparada ao filme convencional, custo e manutenção do aparelho ainda são altos e os sensores do sistema CCD apresentam rigidez e tamanho maior quando comparados ao filme radiográfico. (11)

Para outros investigadores, as principais vantagens do sistema digital consistem na diminuição da dose de exposição, eliminação do processo químico de revelação/fixação e na possibilidade de manipulação das imagens, como alteração de contraste, brilho e a verificação de densidade óptica, que são alternativas viáveis com a aplicação de softwares específicos. (12)

Outro aspecto importante é o software que acompanha os sistemas digitais, de uma forma geral apresentam funções básicas (brilho, contraste, negativo, zoom, etc.). Entretanto, alguns sistemas apresentam maiores opções de recursos, como: filtros digitais, ferramentas de mensurações angulares e de histograma e maior número de formatos de arquivos para armazenamento de imagem. Segundo alguns autores existem muitos softwares criados para a manipulação de imagens e design gráfico, com isso a informação digital pode ser alterada, adicionada ou removida. O software Adobe Photoshop 6.0 para PC foi usado para alterar as imagens digitalizadas. Lesões cariosas, patologias periapicais e fratura radicular foram

criadas; tratamentos inadequados foram corrigidos e dentes foram apagados da imagem pela aplicação do software. Embora nesse estudo tenha sido usado um software específico para alterar as radiografias digitais, esse tipo de manipulação pode ser alcançado com muitos softwares comuns, conseguidos gratuitamente pela internet. Uma desvantagem do sistema digital está justamente na vulnerabilidade do sistema a fraudes. (13)

Por conseguinte, o profissional deve ter bom senso para utilizar os recursos disponíveis para a elaboração do diagnóstico final, sabendo identificar a necessidade de cada exame, dependendo de cada situação, evitando exposição à radiação e gastos desnecessários ao paciente. (14)

Diante deste contexto, alguns autores compararam a precisão de diagnóstico na detecção de lesões apicais produzidas artificialmente no osso cortical e medular, entre três métodos: radiografia convencional (filme E-speed Plus), imagem digital (sistema CCD) e um sensor de pixel ativo semiconductor complementar metal-óxido (CMOS-APS). Não foi encontrada diferença estatística entre os três métodos. Em relação aos dois tipos de tecido ósseo, a precisão da detecção de lesão no osso cortical foi significativamente maior do que no osso medular. (15)

Outro estudo foi realizado com precisão das imagens radiográficas convencional, digital e da tomografia helicoidal, na localização e visualização de defeitos ósseos produzidos experimentalmente. Foram selecionadas mandíbulas humanas secas, com boa integridade óssea nas regiões avaliadas, realizando-se defeitos ósseos no fundo dos alvéolos dos dentes posteriores, com brocas esféricas números 2, 6 e 10. As mandíbulas foram radiografadas com filme Insight Plus IP-21, da Kodak, placa ótica do sistema digital Digora e Tomógrafo Helicoidal. Nas radiografias convencionais e tomografias helicoidais, as imagens foram analisadas no negatoscópio, com o auxílio de uma lupa; as imagens digitais foram analisadas na tela do computador, com o recurso do programa Digora para Windows. Concluíram que as imagens obtidas com a tomografia helicoidal foram superiores às radiográficas convencionais e digitais, na detecção dos defeitos ósseos confinados ao osso medular. (16)

Posteriormente, a confiabilidade do localizador apical Bingo 1020 (Rishom-Lezion, Israel) na obtenção da extensão longitudinal do canal radicular foi avaliada *in vivo*. A odontometria eletrônica com o localizador apical Bingo foi realizada em trinta dentes unirradiculares, e comparada com a odontometria convencional

associada à radiografia digital direta (RVG TROPHY, Vincennes, França). Os resultados mostraram a eficiência deste localizador apical, pois 96,67% das medidas confirmadas pela radiografia digital direta permitiram a visualização do halo radiográfico. Constataram que as medidas obtidas pelo sistema de radiografia digital direta quando não coincidentes, estavam muito próximas às medidas oferecidas pelo localizador. Concluíram que o localizador apical Bingo 1020 e o sistema radiografia digital direta RVG TROPHY são recursos confiáveis para a obtenção do comprimento de trabalho. (17)

Outros investigadores ainda salientaram que os sistemas de radiografia digital apresentam vantagem, pois possibilitam a ampliação da imagem em relação às medidas clínicas. Além disso, o ajuste de brilho e contraste melhoram a precisão das leituras radiográficas auxiliando no diagnóstico e tratamento dentro da Odontologia. (18)

A subtração digital é uma análise computadorizada que compara minuciosamente imagens digitais e permite detectar sutis modificações na mineralização tecidual. Assim, os autores examinaram a habilidade da subtração radiográfica digital em identificar pequenas diferenças na densidade óssea entre imagens dentais capturadas com o sistema radiográfico Digora. Foi examinada a relação entre o volume estimado pelo sistema em comparação com o volume real de blocos ósseos corticais de 1,2 a 35,3 mg, sobrepostos ao osso alveolar de mandíbulas humanas secas. Foram obtidos bons resultados com pequenas perdas ósseas (1-8 mg), sendo estas de interesse clínico. Concluíram, que o sistema de subtração radiográfica digital é adequado para investigações clínicas de pequenas mudanças do osso alveolar e para o diagnóstico e monitoramento de doenças periodontais destrutivas. (19)

Em um estudo realizado compararam as decisões de tratamento restaurador de superfícies oclusais, sem cavitação, quando executadas através dos aspectos clínicos e radiográficos, convencional e digitalizado. Analisou-se, 33 sítios das faces oclusais de 30 molares permanentes extraídos, com e sem pigmentação. Foi realizado um plano de tratamento para cada região por 5 cirurgiões-dentistas, professores universitários, utilizando dois tipos de exames: exame visual de fotografias e radiografia interproximal convencional (IV + RXC); e exame visual de fotografias e radiografia digitalizada (IV + DIGORA). A sensibilidade em distinguir a não-necessidade de tratamento restaurador foi, em média, tanto para a IV + RXC

quanto para a IV + DIGORA, de 0,23. A especificidade foi, em média, de 0,83 e 0,86, para a IV + RXC e IV + DIGORA, respectivamente. Quando comparou-se os planos de tratamento intra-examinadores, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa à nível de 5%. Concluíram que os métodos radiográficos, convencional e digitalizado, não demonstraram diferenças na efetividade da definição do plano de tratamento de superfícies oclusais sem cavitação. (20)

Um estudo foi realizado para comparar três métodos radiográficos: radiografia periapical convencional, radiografia periapical digital (placa de fósforo) e radiografia panorâmica, com o objetivo de observar qual método constata mais precocemente lesões periapicais criadas artificialmente e se o tamanho da lesão interfere no diagnóstico radiográfico. As lesões foram realizadas em 5 fases diferentes: ausência de lesão, lesão gerada com broca 6, 8, 10 e destruição óssea alcançando a cortical vestibular. Os três métodos radiográficos avaliados demonstraram resultados muito próximos no diagnóstico de lesões apicais; entretanto, a radiografia digital mostrou-se estatisticamente superior na região de incisivos, pré-molares e molares, nas lesões geradas com broca 6, nas lesões com destruição da cortical vestibular e nas lesões produzidas com broca 10, respectivamente. (21)

Em uma investigação *in vitro*, foi comparada a fidelidade de diagnóstico de reabsorções apicais por subtração radiográfica digital e pelo método convencional. Os valores de reabsorção obtidos pelo método de subtração (0,5077 mm) foram semelhantes ao comprimento total perdido pelos dentes (0,5061 mm), enquanto que a capacidade de diagnóstico das radiografias intra-orais convencionais foi baixa (0,6446). (22)

Dentro da área da endodontia, as limas endodônticas com diâmetro menor que a da lima 15 não são satisfatórias para a determinação do comprimento de trabalho, desta forma o objetivo deste estudo foi comparar imagens produzidas pelo sistema de imagem PSP (Digora) com o filme radiográfico convencional E-speed para percepção de limas K número 6, bem como a observância de lesões ósseas periapicais. As imagens digitais foram inferiores à convencional na observação de lesões ósseas quanto na verificação da ponta da lima. (23)

Os três sistemas tem como validade de radiografia intra-oral (convencional, CCD e PSP) para detecção de imperfeições marginais de restaurações de resina (classe II) foi investigada. Os autores concluíram que a verificação das imperfeições marginais foi pouco afetada pelo sistema radiográfico utilizado. (24)

Os sistemas CCD (Radiovisiography), PSP (Digora) e convencional para mensuração do canal radicular, onde foram utilizadas limas K números 8, 10 e 15 foram estudados. Foi testada a capacidade dos três sistemas na determinação do comprimento do canal radicular pela distância da ponta da lima ao ápice. Verificaram que quando se utilizou lima 15, resultados similares foram encontrados com as técnicas digitais e convencional. Para limas 10 ou 8, a radiografia digital não proporcionou precisão diagnóstica suficiente para determinar o comprimento de trabalho. (25)

Foi relatado que os sistemas de radiografias digitais diretos está tendo muitos benefícios, quanto na qualidade de imagem e seu uso principalmente em Endodontia. A radiografia digital está tendo uma evolução muito grande na Odontologia, auxiliando em diagnósticos de doenças odontológicas. (26)

A acurácia de diagnóstico dos sistemas de alta resolução CCD e PSP na detecção de fraturas radiculares experimentalmente induzidas, e a avaliação das diferenças entre as duas imagens variando-se os ângulos verticais e horizontais foram examinadas. O CCD mostrou maior sensibilidade do que o PSP ($P < 0,05$). Os autores especulam que tal diferença deve-se a resolução espacial do CCD (15-20 lp mm⁻¹), maior que a do PSP (aproximadamente 8 lp mm⁻¹). (27)

Os defeitos ósseos periodontais, pela comparação das imagens digitais (utilizando as ferramentas do Digora® fmx 2.5) com as convencionais na angulação de -10, 0 e +10°, pela análise de três observadores foi averiguado. Para aquisição 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 na aplicação do sistema digital Digora®, com as exposições dos Raio-X adequadas a cada região. O resultado estatístico evidenciou diferença significativa na análise entre os observadores, quanto às imagens obtidas, as digitais geraram imagens consideradas de qualidade inferior sem alterações das ferramentas em comparação à radiografia convencional e quando a imagem digital era modificada (contraste, brilho, 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. Concluíram que os métodos radiográficos convencionais e digitais (quando da utilização das

ferramentas para alteração das imagens) não apresentaram diferenças estatísticas na efetividade da quantificação dos defeitos ósseos periodontais. (1)

As radiografias sem filme em breve serão padrão na maioria dos consultórios odontológicos. Os sistemas de captação de imagem digital direta CCD ou pelo sistema Digora® são melhores por ter uma grande redução de radiação e por ter a visualização da imagem direta. Com isso, os cirurgiões dentistas poderão enviar as radiografias dos pacientes para outros especialistas e colegas através de fax, internet ou via modem. (28)

As imagens a seguir foram cedidas pela Professora Mayra Maria Coury França, estas mostram a qualidade da imagem convencional em relação da imagem digital.

Fig 1: Radiografia convencional

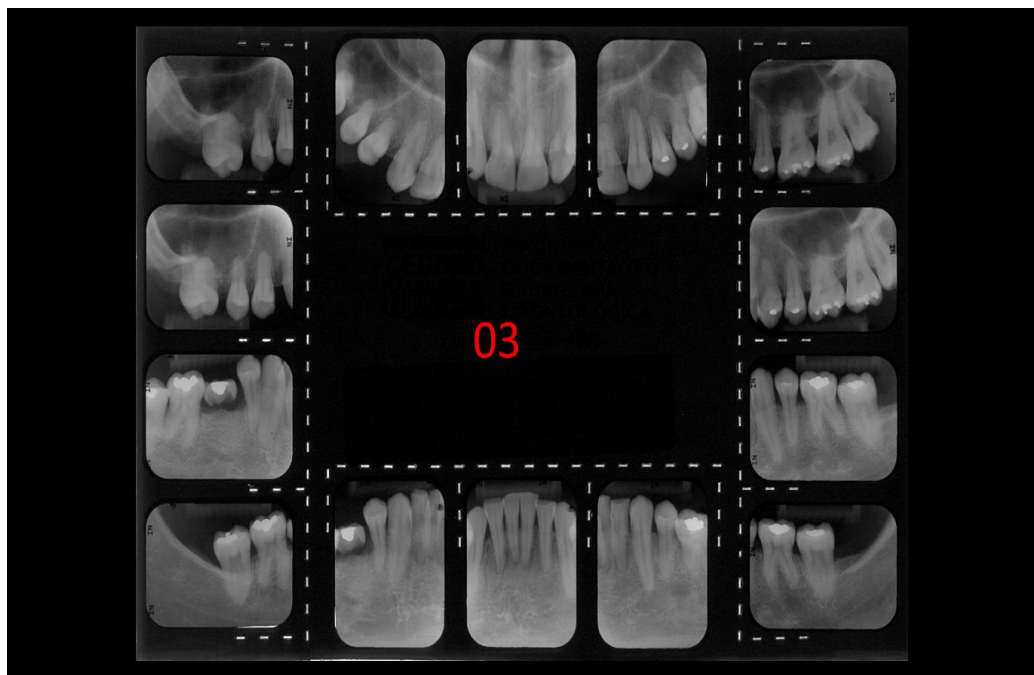


Fig 2: Radiografia digital

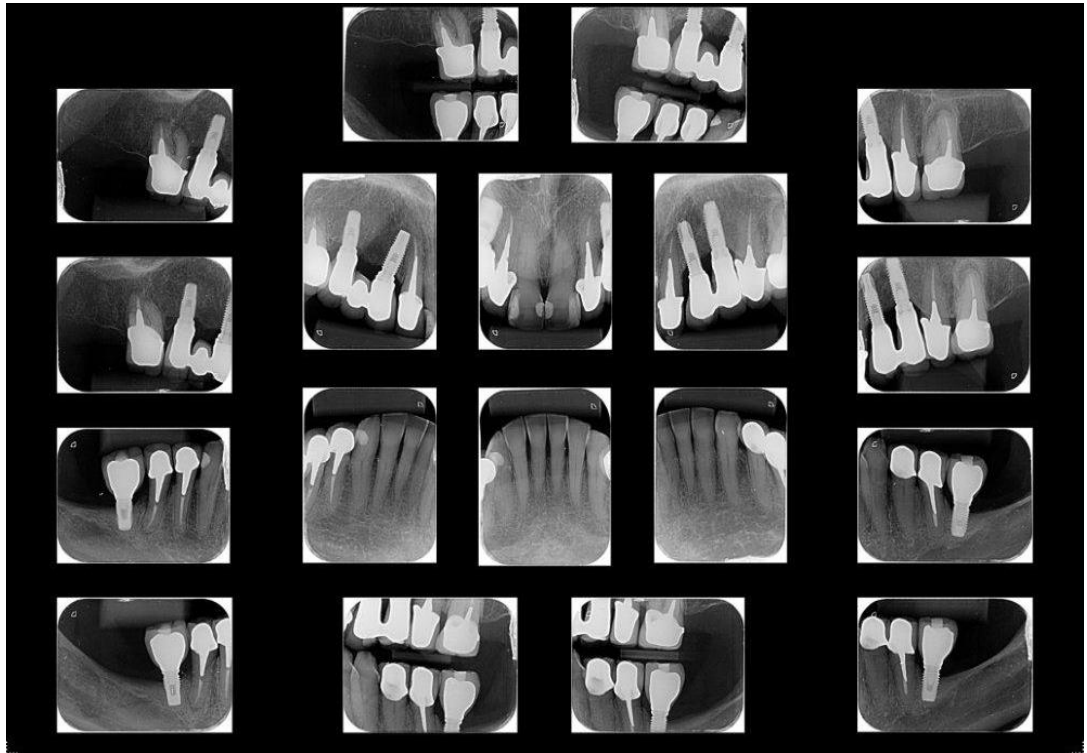


Fig 3: Panorâmica Convencional

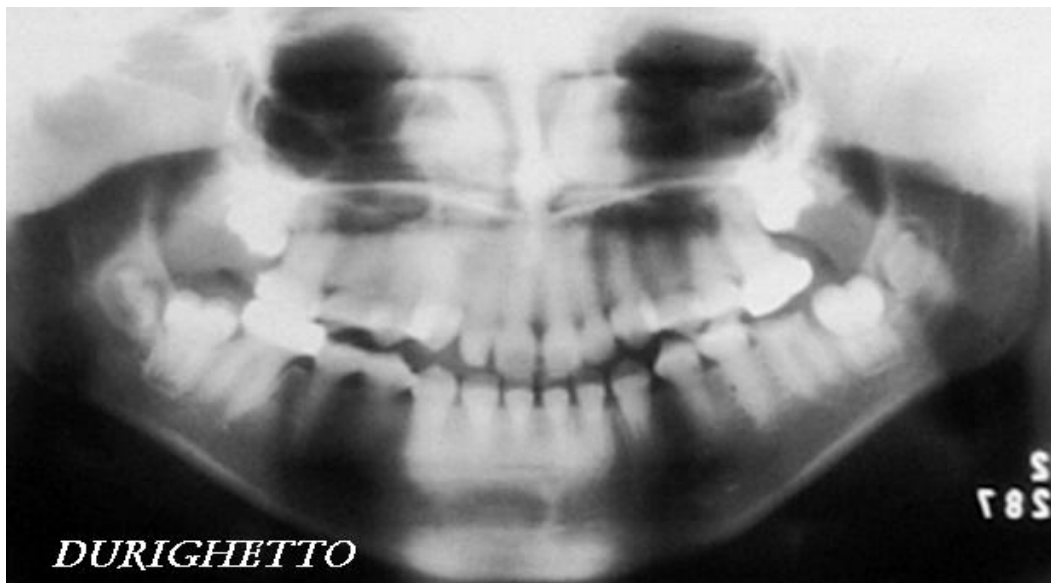
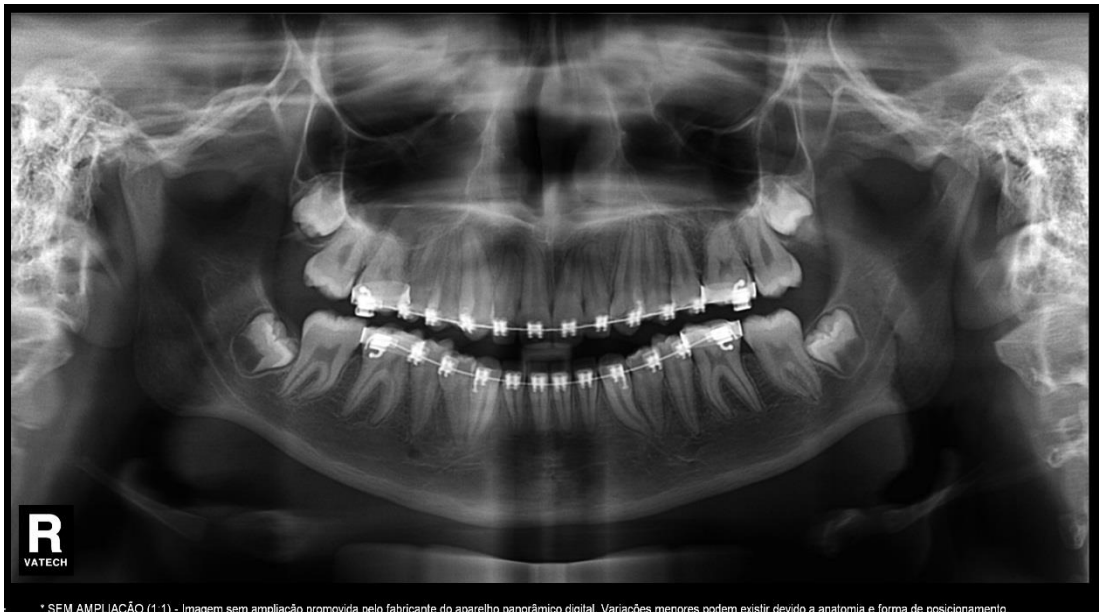


Fig 4: Panorâmica Convencional



Fig 5: Panorâmica Digital



* SEM AMPLIAÇÃO (1:1) - Imagem sem ampliação promovida pelo fabricante do aparelho panorâmico digital. Variações menores podem existir devido a anatomia e forma de posicionamento.

Fig 6: Panorâmica Digital



3 CONCLUSÃO

Ao comparar a imagem digital com a radiografia convencional, verificou-se que esta é superior na qualidade de definição da imagem, quando da identificação de estruturas que apresentam um registro radiográfico muito sutil. A radiografia digital possui ainda vantagens como: a redução de até 90% na dose de radiação aplicada ao paciente; melhor observação da imagem pela possibilidade de manipulação pelas ferramentas disponíveis nos softwares, como ajuste de brilho, contraste, conversão negativo/positivo, zoom, modos de 3-dimensões, subtração digital, entre outros. Salienta-se ainda a maior rapidez na obtenção da imagem, por eliminar o processo de revelação/fixação em câmara escura; facilidade de armazenamento e organização em um disco ocupando pequeno espaço, com acesso facilitado aos arquivos. Com relação as desvantagens, destaca-se a restrição da área do feixe ao tamanho correspondente ao sensor eletrônico (sistema CCD) e principalmente ao elevado custo dos aparelhos.

REFERÊNCIAS

1. Braga EFA, Silva PG, Vardasca de Oliveira PT, Ferrão Junior JP, Marques J. Comparação das Imagens Radiográficas Digitais e Convencionais em Reabsorções Ósseas Periodontais. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 2011 out./dez.; 11(4):585-91.
2. Freitas L. Radiologia bucal: técnicas e interpretação. 2ª Ed. São Paulo: Pancast, 2000.
3. Whaites E. Princípios de radiologia odontológica. Tradução da 4ª Ed. Elsevier Brasil, 2011.
4. Sheridan J. Enfermidade periodontal. Gibilisco JZ. Diagnóstico radiográfico bucal de Stafne. Rio de Janeiro: Interamericana 1986. p.87-102.
5. Versteeg C, Sanderink G, Stelt P. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. *J Dent* 1997; 25(3-4):215-24.
6. Pagnoncelli SD, Oliveira FAM. A utilização da radiografia panorâmica como uma opção de diagnóstico radiográfico inicial em odontopediatria. *J Bras Odontopediatr Odontol. Bebê* 1999 mai/jun.; 2(7): 186-200.
7. Tristão MC, Gomes AMM, Valle MAS, Gomes AA. Avaliação radiográfica da ocorrência de agenesia de dentes permanentes. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2003 set./out.; 57(5): 337-41.
8. White C. Digital Radiography in Dentistry: What it should do for you. *J Calif Dent Assoc* 1999; 27(12): 942-52.
9. Leddy BJ, Miles DA, Newton CW, Brown CE. Interpretation of endodontic file lengths using RadioVisiography. *J Endod* 1994; 20(11): 542-5.
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. Botelho T, Mendonça E, Cardoso L. Contribuição da radiologia digital na clínica odontológica. *Robrac*. 2003; 12(33):55-9.
12. Cruz GA, Moraes LC, Médici Filho E, Castilho JCM. Utilização de radiografia digital em Odontologia. *Rev Abo Nac* out./nov. 2004; 12(5): 283-6.
13. Guneri P, Akdeniz BG. Fraudulent management of digital endodontic images. *Int Endod J* 2004; 37: 214-20.
14. Moraes MEL, Moraes LC, Médici Filho E, Castilho JCM, David SM. N. É possível elaborar o diagnóstico apenas com o exame radiográfico? *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2005 abr.; 9(49):14-17.

15. Pauraza, SB, Geist, JR, Pink FE. et al. Comparison of diagnostic accuracy of digital imaging by using CCD and CMOS-APS sensors with E-speed film in the detection of periapical bony lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000 mar.; 89, (3):356-62.
16. Bramante AS, Bramante CM, Bernardineli N, Gomes IG, Garcia RB. Diagnóstico de Defeitos Ósseos por Meio da Radiografia Convencional, Digital e Tomografia Helicoidal. *Rev Portuguesa de Estomatol, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial* 2007 jan./mar.; 48(1): 15–21.
17. Giusti EC, Fernandes KPS. Medidas eletrônica e radiográfica digital na odontometria. *Rev Gaúcha Odontol* 2007 jul./set.; 55(3): 239-46.
18. Tihanyi D, Gera I, Eickolz P. Influence of individual brightness and contrast adjustment on accuracy of radiographic measurements of infrabony defects. *Dentomaxillofacial Radiology* 2011; 40(6):177-83.
19. Rawlinson A, Ellwood RP, Davies RM. An in vitro evaluation of a dental subtraction radiography system using bone chips on dried human mandibles. *J Clin Periodontol* 1999; 26:138-42.
20. Torriani DD, Gonçalves MR, Vieira JB. Comparação entre os exames radiográficos convencional e digitalizado em relação ao plano de tratamento de superfícies oclusais. *Pesqui Odontol Bras* 2000 jul./set.; 14(3): 256-61.
21. Almeida SM, Bóscolo FN, Haiter Neto, F, Santos JCB. Avaliação de três métodos radiográficos (periapical convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente. *Pesqui Odontol Bras* 2001 Jan./mar.; 15(1):56-63.
22. Heo MS, Lee SS, Lee KH, Choi HM, Choi SC, Park TW. Quantitative analysis of apical root resorption by means of digital subtraction radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91:369-73.
23. Friedlander LT, Love RM, Chandler NP. A comparison of phosphor-plate digital images with conventional radiographs for the perceived clarity of fine endodontic files and periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93:321-7.
24. Haak R, Wicht MJ, Hellmich M, Noack MJ. Detection of marginal defects of composite restorations with conventional and digital radiographs. *Eur J Oral Sci* 2002; 110:282-6.
25. Lozano A, Forner L, Llena C. In vitro comparison of root canal measurements with conventional and digital radiology. *Int Endod J* 2002; 35:542-50.
26. Mc Spadden, J.T. Digital radiography. *Dent Econ*. Tulsa 1995, v.61, 11:962-964

27. Wenzel A, Kirkevang LL. Student's attitudes to digital radiography and measurement accuracy of two digital systems in connection with root canal treatment. *Eur J Dent Educ* 2004; 8:167-71.
28. Vandre, R. H. et al. Future trends in the dental radiology *Oral Surg, St. Lois* 1995, v.80, 4:471-478

AGRADECIMENTOS

Primeiramente á Deus e a Nossa Senhora por estar sempre me iluminando e por me abençoar sempre.

Aos meus pais Fábio e Mônica por estar comigo sempre me ajudando, me apoiando e me dando todo o seu amor, aos meus irmãos pelo companheirismo.

À minha avó pelas orações, companheirismo e por estar me ajudando sempre e a família que sempre esteve ao meu lado.

À minha orientadora Mayra Maria Coury França por me orientar e me ajudar sempre que precisei.

À minha banca Dalila e Eduardo por ter aceitado o meu convite e por ser tão companheiros comigo.

À todos os meus amigos o meu muito obrigado.