

## **O EMPREGO DAS RADIOGRAFIAS DIGITAIS EM ODONTOLOGIA**

### THE USE OF DIGITAL RADIOGRAPHY IN DENTISTRY

Sérgio Spezzia\*

Cirurgião Dentista e Mestre em Ciências pela Escola Paulista de Medicina –  
Universidade Federal de São Paulo.

#### **Autor Principal:**

Sérgio Spezzia

Rua Silva Bueno, 1001

São Paulo – SP

CEP: 04208-050

Tel. (11) 96925.3157

Email: [sergio.spezzia@unifesp.br](mailto:sergio.spezzia@unifesp.br)

## Resumo

A técnica radiográfica digital configura uma técnica rápida, simples, segura e objetiva. Dispõem-se de sistemas digitais diretos intrabucais e extrabucais para uso, que empregam dois tipos de receptores, são eles: sensor charge coupled device (CCD) e a placa de fósforo fotoativada ou fotoestimulável, Phosphor Storage Plates (PSP). Existem três métodos para obtenção de radiografias digitais, o método direto, o semi-direto e o indireto, híbrido ou digitalizado. O objetivo deste artigo foi averiguar como procede a utilização das radiografias digitais na prática odontológica. Existem algumas vantagens e algumas desvantagens em optar-se por utilizar radiografias digitais ou convencionais. Concluiu-se que a utilização das radiografias digitais na prática odontológica pode promover alguns benefícios, tanto para os profissionais como para os pacientes por se tratar de uma técnica de rápida execução e que é capaz de racionalizar recursos a nível de custo-efetividade.

**Palavras-chave:** Radiologia. Radiografia Dentária. Diagnóstico. Raios X.

## Abstract

The digital radiographic technique sets up a fast, simple, safe and objective technique. There are direct intraoral and extraoral digital systems for use, which use two types of receivers: sensor charge coupled device (CCD) and photo-activated or photo-stimulating phosphor plate, Phosphor Storage Plates (PSP). There are three methods for obtaining digital radiography, the direct method, the semi-direct method and the indirect method, the hybrid method or the digital method. The purpose of this article was to investigate the use of digital radiographs in dental practice. There are some advantages and some disadvantages in choosing to use digital or conventional radiographs. It was concluded that the use of digital radiographs in dental practice can promote some benefits, both for professionals and patients because it is a fast-performing technique that is capable of rationalizing resources in terms of cost-effectiveness.

**Keywords:** Radiology. Radiography, Dental. Diagnosis. X-Rays.

## INTRODUÇÃO

A criação da Radiologia Digital ocorreu na área da Odontologia em 1987 em Geneve e foi preconizada pelo cirurgião dentista francês Francis Moyon, que inventou o primeiro recurso odontológico ou sistema digital direto com sistema digital intra-oral para uso, tratava-se de sistema que empregava receptores de imagens por intermédio de sensores charge coupled device (CCD), dispositivo de carga acoplada. Utilizava-se de um transdutor de radiação e de matriz de CCD, que ficava justaposta a um cristal cintilador. Mais tarde, esse sistema passou a ser designado de RadioVisioGraphy (RVG) (KREICH, E.M., et al., 2005).

A instituição desse tipo de procedimento radiológico com inovações acerca da tecnologia digital provocou grande impacto na Odontologia com a obtenção de imagens digitais eletronicamente, que eram decodificadas em dados numéricos, podendo ser manipuladas, documentadas e guardadas na memória dos computadores (VERDELHO, W.H.B., 2011).

A Telerradiologia corresponde a incorporação da Radiologia Digital na Telemedicina, nela pode-se transmitir imagens via internet ou via telefone. Nesse contexto, sabe-se que o protocolo de comunicações digitais em Medicina, ou digital communications in medicine (DICOM) existente, mostra-se compatível com os sistemas de imagem odontológica digital, onde é possível armazenar informações em sistemas integrados para arquivamento e comunicação de imagens, os picture archiving and communication systems (PACS) (HILDEBOLT, C.F., et al., 2000).

Alternativamente ao sistema de processamento radiográfico convencional que utiliza filme radiográfico e câmara escura, têm-se opção por uso das radiografias digitais que empregam um sensor eletrônico para captar as informações e enviar a um monitor e onde dessa forma, as imagens ficam arquivadas nos computadores. Existem detalhes que são visíveis através dos recursos digitais nos filmes digitalizados que inexisteriam, utilizando-se da técnica radiográfica tradicional (FARMAN, A.G., et al., 1995).

Existem inúmeros estudos acerca da radiografia digital, entretanto na prática dos consultórios ainda utiliza-se da radiografia convencional, uma vez que é um método que dispense baixo custo para uso e que também mostra-se efetivo, mesmo usando filmes radiográficos, estes que tem papel de receptor, captador e estruturador de imagens (TOSONI, G.M., et al., 2004).

O objetivo deste artigo foi averiguar como procede a utilização das radiografias digitais na prática odontológica.

## **REVISÃO DE LITERATURA**

A técnica radiográfica digital configura uma técnica rápida, simples, segura e objetiva (MAKDISSI, J., et al., 2013).

Segundo Castilho, J.C.M., et al., (2004), a imagem analógica difere da digital, uma vez que o recurso digital detém algumas peculiaridades como a não necessidade de utilização de filmes e de processamento das radiografias, como ocorre na técnica analógica, o que minimiza gastos com os materiais radiográficos no processamento químico e diminui o tempo gasto nos procedimentos para obtenção de radiografias.

Sabe-se, nesse contexto, que a conversão de imagem analógica em digital pode ocorrer de diversas maneiras, empregando-se por exemplo, câmara fotográfica ou um escâner (LIEDKE, G.S., et al., 2015).

Na imagem digital pode ocorrer captação da imagem sob a ação dos raios X e na sequência sob ação de um sensor, sinais eletrônicos seguem para um computador, representando uma forma de conversão da modalidade de imagem analógica para digital. É possível codificar digitalmente informações que estavam no formato analógico (TAINÃ, D.V., 2000).

Deve-se levar em consideração que existem algumas vantagens e algumas desvantagens em optar-se por utilizar radiografias digitais ou convencionais (HANCOCKS, S., 2017; YAGHOOTI, M.M., et al., 2017).

Dispõem-se de sistemas digitais diretos intrabucais e extrabucais para uso, que empregam dois tipos de receptores, são eles: sensor CCD e a placa de fósforo fotoativada ou fotoestimulável, Phosphor Storage Plates (PSP). O PSP configura

sistema de obtenção de imagens semi-direto, uma vez que utiliza escâner com finalidade de leitura, posteriormente a exposição radiográfica e utiliza um sensor sólido, que objetiva obtenção da imagem de forma direta.

Existem três métodos para obtenção de radiografias digitais, o método direto, o semi-direto e o indireto, híbrido ou digitalizado. No indireto, a radiografia convencional por intermédio de películas e écrans é processada quimicamente e subsequentemente digitalizada via escâner ou fotografada por máquinas fotográficas digitais; no direto parte-se para utilização de receptor digital com um sensor eletrônico de carga acoplada (CCD) ou emprega-se sensor baseado nos princípios da tecnologia Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS); por fim, no semi-direto, também usa-se receptor digital e a imagem é captada pela placa de fósforo PSP (HAITER NETO, F., et al., 2010).

No CCD existe uma lâmina de écran intensificador abaixo da superfície de plástico do receptor, raios X sensibilizam esses écrans, que emitem luz sensível ao CCD, na sequência produz-se carga elétrica que permanece contida pelos pixels, criando um sinal elétrico de cunho analógico que será transformado por um conversor em digital, sendo enviado ao computador para posterior visualização (CASTILHO, J.C.M., et al., 2004).

Em ambos, CCD e PSP, converte-se dados que são enviados a um computador, nesse processo informações são decodificadas da modalidade analógica para a digital binária. Ocorre transformação da radiografia em dados numéricos, que são inseridos na memória do computador de destino, esse procedimento recebe a designação de amostragem, processo que intenciona dividir a imagem original em pequenos quadradinhos chamados de amostras, associando a cada um desses quadradinhos determinado número que tipificará a cor naquele pedacinho de imagem. A representação da imagem far-se-à, portanto, através de um conjunto de números. Esses quadradinhos diminutos correspondem a um ponto de imagem e recebem o nome de pixels, que são os elementos constituintes da imagem (TAINÃ, D.V., 2000).

A qualidade da imagem digital dependerá do número de pixels, quanto maior a quantidade dos pixels, melhor será a representação espacial da imagem, uma imagem com qualidade satisfatória deverá possuir centenas de milhares de pixels, cada qual

correspondendo a um número com designação da cor naquele ponto de imagem. A resolução é capaz de aferir a quantidade de pixels presente na imagem, quanto maior for a densidade de pixels concentrada em uma imagem, melhor será sua resolução, que é medida por pontos por polegada ou dots per inch (DPI). A imagem digital pode sofrer influência qualitativamente da resolução espacial e da resolução do contraste. A resolução espacial é diretamente proporcional ao tamanho e ao número de pixels. Toda informação que traduz as imagens é decomposta em bits ou binary digits. A resolução apropriada, nesse contexto, possibilita distinguir pequenos objetos situados em situação de proximidade com relação a outros (SANNOMYIA, E.K., 2009).

Analisando comparativamente, os cristais de prata dos filmes convencionais analógicos correspondem digitalmente ao papel dos pixels, a diferença encontrada entre eles, envolve a distribuição ordenada dos pixels disposta em tela nos computadores, possuindo coloração ou tonalidade de cinza designada por números, o que inexistia nos filmes. No processo digital a imagem consiste de um grande agrupamento de números, diferentemente (HAITER NETO, F., et al., 2000).

Os pixels são estruturados em uma matriz, formada por um emaranhado de colunas e linhas, que são responsáveis pela formação da imagem digital. Em cada pixel está disponibilizada determinada quantidade de informação que corresponderá ao número presente de bits para cada byte (binary term), que levará em consideração a unidade de memória do computador. Usualmente utiliza-se de sistema dotado de 08 bits, nessa situação têm-se cada pixel representado por uma combinação dentre as 256 combinações possíveis.

Nesse contexto, uma vez que as imagens digitais são numéricas, leva-se em consideração para sua análise a distribuição espacial dos pixels e as tonalidades diferenciadas de cinza de cada pixel. Os pixels são os elementos constituintes da imagem, cuja resolução é delineada pelo tamanho apresentado por esses pixels, bem como pelo número de tons de cinza presente (VERDELHO, W.H.B., 2011).

Todas as áreas da Odontologia podem receber auxílio dos recursos das radiografias digitais, englobando detecção com diagnóstico ou possível presença de cárie; emprego nos procedimentos de dentística, endodônticos, ortodônticos e

periodontais e com finalidade de averiguação acerca de possíveis lesões na região do sistema estomatognático (DUARTE, H.E.M., et al., 2008).

As vantagens de utilização das radiografias digitais são inúmeras, tais como: menor tempo de exposição e menor dose de radiação X; inexistência do uso de processamento químico e de câmara escura, o que contribui com a preservação do meio ambiente, reduzindo eventualmente a poluição desencadeada; elimina-se gastos com filmes radiográficos e com soluções reveladoras e fixadoras; obtenção rápida das imagens e atendimento ágil aos pacientes; diminuição de repetições radiográficas, advindas de erros no processamento; imagem armazenada e preservada, mantendo a qualidade; cessa a necessidade de dispender de espaço físico para arquivamento das radiografias, como ocorre no método tradicional; não é necessário fazer uso de negatoscópio para avaliar as imagens; permite maior troca de informações e compartilhamento entre cirurgiões dentistas acerca dos casos radiográficos, uma vez que as informações podem seguir via internet e por email; imagem obtida pode ser aperfeiçoada em termos de controle de brilho, contraste, matiz e saturação; radioproteção ao paciente e ao cirurgião dentista e menor tempo de trabalho.

Dentre as desvantagens, têm-se: custo para aquisição dos equipamentos radiográficos digitais, bem como para sua manutenção são elevados; computadores devem possuir capacidade considerável de memória para possibilitar armazenamento de dados de todos os pacientes que estão em atendimento; necessita de aprendizado e treinamento prévio para uso da técnica, entre outras (WENZEL, A., et al., 2010).

## **DISCUSSÃO**

Futuramente o ensino odontológico nas universidades deverá incorporar princípios digitais aplicados a Odontologia como ferramenta para estudo, substituindo os programas de ensino atuais das disciplinas de Radiologia Odontológica por programas que possuam incorporadas aulas de vídeo, bem como orientações acerca do uso dos sistemas Computer-Aided Design/ Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM).

O recurso de utilização das radiografias digitais trouxe consigo aperfeiçoamento diagnóstico, propiciando meios de realizar estudo mais aprofundado das estruturas bucais presentes nas radiografias dos pacientes.

A disponibilidade de obtenção dessas radiografias por parte dos pacientes pode proporcionar maior conforto e comodidade e encontra-se atualmente difundida em centros de radiologia odontológica, clínicas e consultórios dentários.

Segundo estudo realizado por Russel, M., et al., (1993), o sistema RVG pode ser utilizado na Odontopediatria, uma vez que apresenta benefícios aos pacientes, possibilitando, principalmente a diminuição do período de exposição radiográfica.

Convém frisar que, tanto na Clínica Integrada como na Odontopediatria, principalmente sob o enfoque do diagnóstico precoce das lesões cariosas, o exame radiográfico constitui prática rotineira. Nesse contexto, a técnica digital mostra-se favorável, pois permitirá que se minimize a eventual necessidade de repetições radiográficas; ajudará na detecção precoce de lesões de cárie, mesmo as diminutas e permitirá diminuição da exposição do pequeno paciente à radiação (RUSSEL, M., et al., 1993; De SOUZA, L.A., et al., 2018).

A definição da imagem traduzida pela disposição dos pixels leva em consideração que a medida que se aumenta uma imagem, o dimensionamento do pixel com formato retangular característico irá acompanhar a alteração provocada nessa imagem, promovendo esticamento, o que por sua vez acarreta facilidade de visualização da imagem e em prejuízo na sua definição. Em contrapartida, ocorrendo redução no tamanho da imagem, têm-se redução concomitante do tamanho do pixel, acarretando em imagem com melhor definição, porém com dificuldade para ser visualizada. Convém ressaltar em decorrência que, quanto mais elevada for a quantidade de pixels ou o dimensionamento da imagem, concomitantemente será possível proceder ao aumento e ao esticamento dessa mesma imagem sem ter-se prejuízo em sua definição.

É importante enfatizar que nos computadores, emprega-se sistema de numeração binária, que caracteriza qualquer caractere por intermédio de somente dois dígitos. Imagens digitais são estruturadas por dígitos binários 0 e 1, configurando uma sequência desses dois números; subsequentemente ocorre transformação para quadros

minúsculos, denominados pixel, que constituem, portanto, na unidade formadora da imagem digital, que pode ser criada através de um conjunto de pixels.

Nos pixels, a resolução apresentada pela imagem digital, advém das características inerentes ao tamanho dos pixels e ao número de tonalidades de cinza. Na imagem cada pixel é designado por determinado número que configura sua tonalidade de cinza, nesse contexto, têm-se que numa radiografia existem diferentes tons de cinza, estruturando a imagem digital (FARMAN, A.G., et al., 1994).

O armazenamento ou arquivamento das imagens digitais no computador agrupará as informações em determinado formato a ser escolhido e salvo no ato do arquivamento, dentre os formatos disponíveis, têm-se: Joint Pictures Expert Group (JPEG), Tagged Image File Format (TIFF), Graphics Interchange Format (GIF), Personal Computer Exchange (PCX), Bitmap (BMP) e Coreldraw (CDR). Em Odontologia geralmente utiliza-se o formato JPEG, advindo de suas propriedades favoráveis, tais como: fácil utilização e melhor definição da imagem (PEREIRA, C.B., 1996; TAINÃ, D.V., 2000).

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que a utilização das radiografias digitais na prática odontológica pode promover alguns benefícios, tanto para os profissionais como para os pacientes por se tratar de uma técnica de rápida execução e que é capaz de racionalizar recursos a nível de custo-efetividade.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Kreich EM, Leal GA et al. Imagem Digital na Odontologia. Publ UEPG Ci Biol Saúde, 2005; 11(3/4):53- 61.
- 2 – Verdelho WHB. Radiologia Digital na Odontologia. [Monografia]. Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 2011.

- 3 - Hildebolt CF, Couture RA et al. Dental photostimulable phosphor radiography. *Dent Clin North America*, 2000; 44:273-97.
- 4 - Farman AG, Scarfe WC. Pixel perception and voxel vision: Constructs for a new paradigm in maxillofacial imaging. *Dentomaxillofac Radiol*, 1994; 23(1):5-9.
- 5 - Tosoni GM, Capelozza ALA et al. Reprodutibilidade Diagnóstica das Imagens Radiográficas Convencional e Digitais da Cárie Dentária. *Rev Odontol UNESP*, 2004; 33(2):50-64.
- 6 - Makdissi J, Pawar R. Digital radiography in the dental practice: an update. *Prim Dent J*, 2013; 2(1):58-64.
7. Castilho JCM, Moraes LC et al. Radiografia Digital: conceitos básicos. *Rev Espelho Clínico*, 2004; 43:7-9.
8. Liedke GS, Spin-Neto R et al. Diagnostic accuracy of conventional and digital radiography for detecting misfit between the tooth and restoration in metal-restored teeth. *J Prosthet Dent*, 2015; 113(1):39-47.
- 9 - Tainã DV. A radiografia digital direta: tipos de sistemas e sensores de radiografia digital direta existentes no mercado internacional. [Monografia]. Especialização em Radiologia Odontológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- 10 – Hancocks S. What is digital about dentistry? *Br Dent J*, 2017; 223(5):305.
- 11 - Yaghooti Khorasani MM, Ebrahimnejad H. Comparison of the accuracy of conventional and digital radiography in root canal working length determination: An in vitro study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 2017; 11(3):161-5.
- 12 - Haiter Neto F, Melo DP. Radiografia digital. *Rev ABRO*, 2010; 11(1):5-17.
- 13 - Sannomiya EK. Qual a diferença entre uma radiografia convencional e uma radiografia digital? *Rev Clín Ortod Dental Press*, 2009; 8(5):6-15.
- 14 - Haiter Neto F, Oliveira AE et al. Estágio atual da radiografia digital. *Rev ABRO*, 2000; 1(3):1-6.
- 15 – Duarte HEM, Araújo CCM et al. Sistemas digitais na Radiologia Dento-Maxilo-Facial: uma nova fase na Odontologia? *Rev Bras Odontol*, 2008; 65(1): 42-7.
- 16 - Wenzel A, Møystad A. Work flow with digital intraoral radiography: a systematic review. *Acta Odontol Scand*, 2010; 68(2):106-14.

17 – Russel M, Pitts NB. Radiovisiograph-a preliminary subjective assessment in a hospital paediatric dentistry department. *Int J Paediatr Dent*, 1993; 3(2):77-82.

18 – de Souza LA, Cancio V et al. Accuracy of pen-type laser fluorescence device and radiographic methods in detecting approximal carious lesions in primary teeth - an in vivo study. *Int J Paediatr Dent*. 2018 Jul 2. doi: 10.1111/ipd.12399. [Epub ahead of print].

19. Shokri A, Kasraei S et al. Efficacy of denoising and enhancement filters for detection of approximal and occlusal caries on digital intraoral radiographs. *J Conserv Dent*, 2018; 21(2):162-8.

20 - Pereira CB. *Introdução à Informática em Odontologia*. São Paulo: Pancast 1996.