

# UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA REALIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE TOMOGRAFIAS E RADIOGRAFIAS DIGITAIS NA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE ENSINO DA UNIEVANGÉLICA

Ananda Amaral Santos<sup>1</sup>  
Brunno Santos de Freitas Silva<sup>2</sup>  
Carolina Cintra Gomes<sup>3</sup>  
Ismar Nery Neto<sup>4</sup>  
Mayara Viandelli Barbosa Mundim Picoli<sup>5</sup>  
Mario Serra Ferreira<sup>6</sup>  
Paulo Eduardo Coura<sup>7</sup>  
Pollyana Sousa Lôbo El Zayek<sup>8</sup>  
Rogério Ribeiro de Paiva<sup>9</sup>  
Sílvio Santana de Oliveira<sup>10</sup>

## RESUMO

A mudança da radiologia analógica para digital nos últimos anos facilitou a introdução de tecnologias de informação nas disciplinas que utilizam o diagnóstico por imagem. Os exames por imagem são de extrema importância no diagnóstico inicial e plano de tratamento dos pacientes. Por isso deve-se seguir um protocolo para a realização de radiografias digitais, prezando a biossegurança e executando uma sequência lógica de procedimentos que permita otimizar o tempo e obter exames com qualidade. Sendo assim, para reduzir os gastos com material de consumo, proteger o meio ambiente, implementar ação didático/pedagógica para realçar as vantagens do sistema radiográfico digital e contribuir para as atividades de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), foi implantado na Clínica Odontológica de Ensino (COE) a radiologia digital para a realização de tomografia computadorizada, radiografias extra e intrabucais digitais. O objetivo deste trabalho é relatar a nossa experiência na utilização do sistema de radiologia digital no Curso de Odontologia da UniEvangélica.

## PALAVRAS-CHAVE

Radiologia digital. Diagnóstico por imagem. Metodologias ativas. Tecnologias da informação.

## INTRODUÇÃO

A introdução das tecnologias da informação e comunicação (TICs) no processo educacional tem a finalidade de intensificar a melhoria dos recursos didáticos utilizados em sala de aula pelos professores que atuam em uma instituição de ensino, seja ela particular ou pública. A tecnologia vem modificando os conceitos de toda a sociedade ao longo de sua evolução pela história. No campo

<sup>1</sup>Mestre. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: cdanandasantos@gmail.com

<sup>2</sup>Doutor. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: brunno.santosfreitas@gmail.com

<sup>3</sup>Doutora. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: carolcintrag@hotmail.com

<sup>4</sup>Mestre. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: prof\_ismar@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Doutora. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: mayara.viandelli@gmail.com

<sup>6</sup>Mestre. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: dr.mario.ctbmf@gmail.com

<sup>7</sup>Mestre. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: pauloeducoura@hotmail.com

<sup>8</sup>Especialista. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: pollylobo26@gmail.com

<sup>9</sup>Doutor. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: drogeriopaiava@gmail.com

<sup>10</sup>Especialista. Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. E-mail: silviosantanabr@yahoo.com.br

educacional, o resultado não seria diferente, ela torna-se mais uma ferramenta no processo de ensino-aprendizagem (GERALD; BIZELLI, 2019).

Nas últimas décadas, os filmes radiográficos odontológicos foram substituídos por sistemas de imagem digital que utilizam sensores como receptores de imagens (WHITE; PHAROAH, 2008). A radiologia digital na Odontologia inclui as técnicas de exames intrabucais, extrabucais e tomografia computadorizada de feixe cônico. São técnicas que utilizam raios X e possuem sensores como receptores de imagens (VAN DER STELT, 2000). A mudança da radiologia analógica para digital nos últimos anos facilitou a introdução de tecnologias de informação nas disciplinas que utilizam o diagnóstico por imagem.

O interesse pela imagem digital tem crescido por uma série de razões que incluem: possibilidade de aquisição quase instantânea da imagem sem a etapa do processamento químico; possibilidade de tratamento/processamento das imagens no computador empregando-se algoritmos (realce, inversão, relevos, zoom, medidas lineares e angulares, colorização, dentre outras); redução substancial da dose de exposição à radiação; armazenamento e transmissão eletrônica das imagens (telerradiologia) (MOL, 2000).

Os exames radiográficos são de extrema importância no diagnóstico inicial e plano de tratamento dos pacientes. Para isso deve-se seguir um protocolo na realização de radiografias intrabucais digitais, prezando a biossegurança e executando uma sequência lógica de procedimentos que permita otimizar o tempo e obter exames com qualidade.

É grande a importância da radiologia na obtenção de diagnósticos e para definição da estratégia de tratamento a ser adotada pelo dentista. Entretanto, para execução destes procedimentos é necessário que o profissional responsável pela radiografia posicione o sensor na boca do paciente, ocasionando o contato da saliva com o equipamento e com o profissional também, que pode vir a gerar infecção cruzada nos pacientes e demais membros da equipe. Torna-se muito importante a utilização de equipamentos de proteção individual e barreiras protetoras como meios de prevenção da infecção cruzada. A biossegurança não deve ser negligenciada e vem sendo crescente a preocupação com sua utilização (BARBOSA, 2012).

O objetivo deste trabalho foi relatar nossa experiência no uso da radiologia digital dentro das disciplinas do curso de Odontologia e no atendimento a pacientes na COE e no Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI), do Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, visando reduzir os gastos com material de consumo, proteger o meio ambiente, implementar ações didático/pedagógicas para realçar as vantagens do sistema radiográfico digital e contribuir para as atividades de TICs.

### **RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Na radiologia digital a principal mudança em comparação com a analógica é a substituição do filme por sensores o que acarreta o fim do processamento químico. Entretanto, os princípios que regem as técnicas radiográficas continuam o mesmo. A imagem é observada diretamente no computador podendo ser tratada e melhorada por *softwares* específicos, e ainda disponibilizadas para os alunos e professores de forma rápida, em múltiplos terminais de consulta na COE. A radiologia digital agregou mais valores nas imagens dentro do processo de diagnóstico e planos de tratamentos odontológicos, tornando estas etapas mais precisas e organizadas.

Para realização de exames por imagem no CDI, é preciso ter em mãos o prontuário do paciente e a solicitação interna de exame radiográfico preenchido pelo aluno e depois conferido, carimbado e assinado pelo professor responsável.

No protocolo clínico para a realização de radiografias intrabucais digitais são necessários: posicionadores autoclavados, EPI completo, sacos plásticos, seladora térmica, toalhas de papel, álcool 70% e sistema radiográfico digital da Kavo (sensores e *scannerExpress*).

Os materiais necessários como as luvas de procedimento devem ser colocadas após a acomodação do paciente e após a lavagem das mãos. É um procedimento que deve ser feito, a medida do possível, na frente do paciente e as luvas devem ser descartáveis. As caixas de luvas devem ser mantidas distantes de fontes de contaminação e não serem manuseadas durante o procedimento do exame radiográfico (SHIMURA, 2007).

As partes constituintes de um sensor são: papel protetor, capa higiênica e sensor (PSP). Após a montagem deste conjunto, a parte preta necessariamente deve ser voltada para o feixe de radiação. O mesmo deve ter o selamento com barreira plástica adicional. Por último o sensor radiográfico tem que ser friccionado para desinfecção primária com álcool 70%.

O papel da embalagem dos posicionadores deve ser estendido pelo auxiliar. Sendo assim, o operador abre o pote, com luvas, sem tocar no papel da embalagem. E em seguida deve inserir o posicionador com o sensor na boca do paciente para a técnica preconizada. Após a exposição radiográfica, é feita a desinfecção secundária por fricção, com álcool 70%, pelo auxiliar. Após desinfecção, o plástico do selamento deve ser cortado. O sensor deve ser removido pelo operador, sem luvas e sem que haja contato com o plástico do selamento. Por último, o sensor deve ser removido da capa higiênica para a leitura no scanner.

Para realização das imagens extrabucais e tomografias computadorizadas, é feita a desinfecção primária nos suportes de posicionamento do paciente no equipamento de aquisição (OP 300 – *Instrumentarium*). Após a desinfecção, o paciente é posicionado de acordo com a finalidade do exame solicitado. O sistema de aquisição dos exames extrabucais e da tomografia computadorizada é direto, sendo assim, assim que adquirida, a imagem aparece instantaneamente após alguns segundos no computador de aquisição não necessitando de um scanner específico para leitura dos sensores.

As imagens extra e intrabucais obtidas são tratadas no software *Cliniview* melhorando a densidade e o contraste. Os sistemas vêm com um programa que oferece a opção de armazenamento de imagens, tratamento e ferramentas que aumentam a capacidade de diagnóstico. Frequentemente, você poderá ajustar o contraste, brilho, luz de preenchimento, ou aplicar destaques na área de interesse.

Para análise e tratamento das imagens tomográficas, utilizamos o software *OnDemand3DDental*, no qual a partir do volume adquirido é possível fazer reconstruções multiplanares nos planos axiais, sagitais, coronais, transversais e longitudinais, e ainda imagens ilustrativas tridimensionais (reconstrução 3D). As imagens podem ser ajustadas quanto à densidade e contraste, e é possível também a aplicação de filtros que melhoram sua nitidez. O software permite a criação de *templates* para montagem do exame facilitando assim a interpretação e o arquivamento das principais imagens (Figura 1).

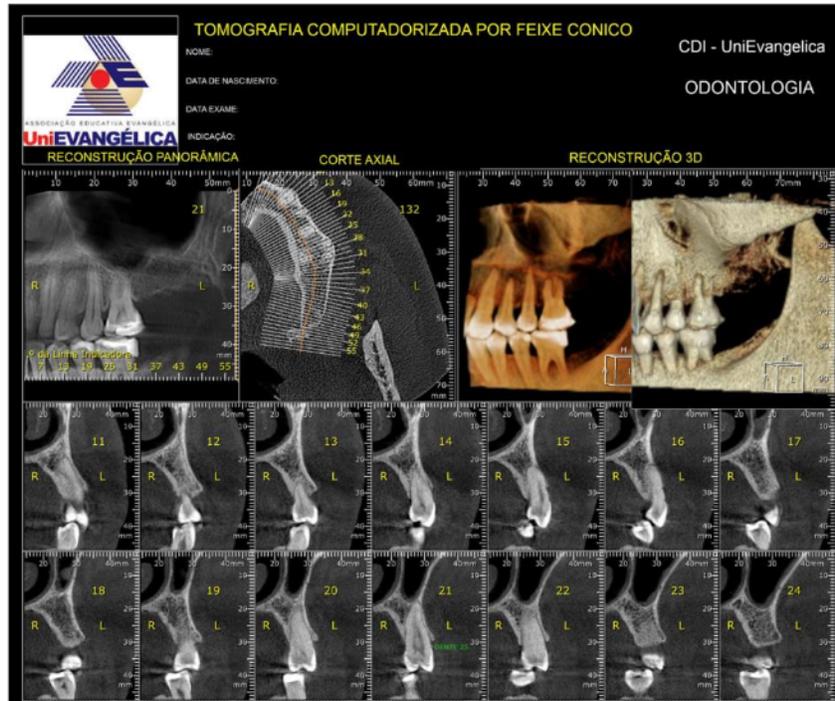


Figura 1 – Montagem de *template* para visualização de imagens tomográficas .

Todas as imagens obtidas no CDI são salvas e exportadas para o *software Dropbox*, com armazenamento em nuvem e elas são arquivadas em pastas específicas para cada disciplina. Dentro das pastas das disciplinas, são salvas subpastas com todas as imagens de cada paciente. Então, nos computadores da COE os alunos e professores acessam todas as imagens para diagnóstico e plano de tratamento, podendo ser observadas no visualizador de fotos do *Windows* de forma individual e sequencial. Podem ainda ser ampliadas para visualização de pequenos detalhes favorecendo a interpretação (Figura 1).

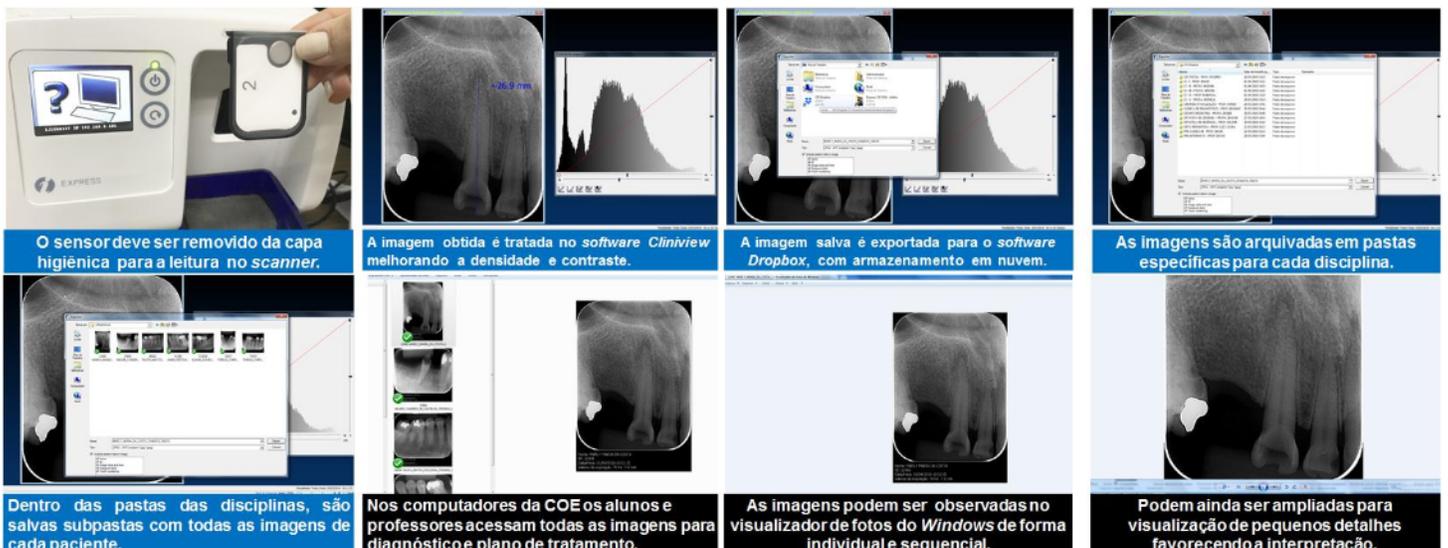


Figura 2 – Escaneamento do sensor intrabucal, tratamento e exportação das imagens para o *software Dropbox*.

### **DISCUSSÃO**

De acordo com Castro (2000), as tecnologias da informação são recursos que auxiliam o professor no processo de ensino-aprendizagem, transmitindo o conhecimento de uma forma criativa, dinâmica e contribuindo ao direito de estudar e aprender com mais atratividade e interação.

O diagnóstico auxiliado por computador tem se tornado uma realidade na clínica odontológica. O desenvolvimento de *softwares* e recursos que permitem trabalhar as imagens tem contribuído para a melhoria do processo de diagnóstico (ALMEIDA, 2001).

Computadores (*hardware*) cada vez mais poderosos permitem o surgimento de ferramentas (*software*) extremamente sofisticadas de apoio ao ensino, utilizando multimídia e inteligência artificial. Isso caracteriza os avanços tecnológicos que foram realizados na área da informática e da comunicação (GERALD; BIZELLI, 2019). Os *softwares Cliniview* e *OnDemand3D Dental* utilizados no CDI do Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica para leitura e tratamento das imagens adquiridas durante a exposição radiográfica ou tomográfica, contribuem para a interpretação e consequente diagnóstico de alterações da região bucomaxilofacial em pacientes atendidos na COE.

Os sistemas de radiologia digital oferecem muitas vantagens:

- Obtenção imediata das imagens radiográficas, quando se utiliza receptores com cabos (*Charge Coupled Device* - CCD). A rapidez é interessante na terapia endodôntica, cirurgia de implante, avaliação da adaptação marginal de uma coroa ou restauração, colocação de pinos em dentes tratados endodonticamente, na educação do paciente e em inúmeras outras situações.
- Capacidade de ajustes e tratamento das imagens, permitindo alterações de contraste, densidade, ampliação, colorização e texturas nas imagens, de modo a auxiliar no diagnóstico.
- Facilidade de armazenamento e acesso das imagens, além de economizar espaço físico por ficar armazenado digitalmente em computadores ou em nuvem.
- Eliminação do processamento químico, não havendo necessidade de instalações hidráulicas especiais em uma câmara escura e de soluções químicas de processamento que são poluidoras do meio ambiente.
- Facilidade de comunicação com outros profissionais é uma das grandes vantagens das imagens digitais por meio da transmissão rápida dos dados via Internet.
- Diminuição da dose de radiação. É a vantagem mais citada para o crescimento dos sistemas digitais em comparação com os sistemas analógicos. A segurança no uso das radiações é uma questão importante em radiodiagnóstico. A quantidade de informação desejada deve ser obtida com a menor quantidade de radiação possível (CHRISTENSEN, 2004).

Muitas destas vantagens podem ser notadas no dia a dia em atendimento aos pacientes, como a diminuição da dose de radiação, tratamento das imagens, a redução no tempo clínico e a facilidade de armazenamento e acesso das imagens que permite que o professor responsável acesse essas imagens em um computador alocado na COE sem a necessidade da impressão do exame contribuindo também com o meio ambiente.

Como desvantagens dos sistemas digitais, podemos citar:

- O alto custo inicial dos equipamentos.
- Dificuldade inicial para se adaptar às especificidades da radiologia digital e o *software* de imagens.
- A presença do fio conectado ao sensor CCD pode dificultar a técnica, embora não seja uma tarefa difícil, faz com que o profissional precise esforçar-se inicialmente e necessite de um período de aprendizado.
- Os sensores CCD são mais espessos (variam de 3mm a mais de 5mm) e volumosos do que o filme intrabucal e do que as placas de fósforo foto-estimulável (*Phosphor Storage Plates - PSP*), o que pode causar maior desconforto para o paciente durante a execução do exame radiográfico. As placas de fósforo são finas, porém não oferecem a vantagem da observação imediata da imagem radiográfica necessitando da leitura em *scanner*.
- Os sensores CCD são rígidos e por isso podem irritar os tecidos intrabucais. Pode ainda ocorrer a quebra do fio que conecta o sensor ao computador e este necessitar de reparo ou substituição (CHRISTENSEN, 2004).

No CDI, utilizamos o sistema com sensores de placa de fósforo sendo necessário um *scanner* específico para leitura dos sensores radiográficos. Esses sensores têm as dimensões e espessura similares ao filme convencional, sendo mais confortáveis para o paciente e permitindo o uso de posicionadores.

Os professores da área do diagnóstico já estão calibrados e treinados quanto ao uso do sistema digital otimizando o tempo e contribuindo para o bom funcionamento do CDI e das atividades didático-pedagógicas desenvolvidas com os alunos e demais professores.

A inserção da tecnologia da informação e da comunicação na sociedade trouxe transformações diversas ao ser humano, pois, por meio dela, é possível gerir conhecimento em qualquer lugar do mundo, permitindo que a troca de informações entre as pessoas seja possível e facilitada, independentemente do formato ou da distância envolvida (GERALD; BIZELLI, 2019). Após a realização dos exames solicitados, os alunos e professores podem acessar essas imagens na COE, por meio do armazenamento em nuvem no *software Dropbox* sem a necessidade do deslocamento ao CDI, por meio da telerradiologia que permite o acesso dessas imagens em múltiplos terminais de consulta disponibilizados na COE.

### **CONCLUSÃO**

O conhecimento do protocolo é fundamental para a logística de funcionamento da COE e do CDI, facilitando e otimizando a realização dos exames por imagem, reduzindo o tempo clínico de atendimento e o material de consumo, respeitando a biossegurança, implementando ações didático/pedagógicas para realçar as vantagens do sistema radiográfico digital e contribuindo para as atividades de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A radiologia digital permite uma redução na dose de radiação, elimina o uso de filmes e soluções processadoras, protege o meio ambiente e facilita a telerradiologia.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.N. et al. Avaliação de três métodos radiográficos (periapical, convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente. *Pesq. Odontol. Bras.*; São Paulo, v. 15, n. 1, p.56-63, jan/mar.2001.
- BARBOSA, M.F.; Controle de infecções cruzadas em radiologia odontológica digital – proposta de um protocolo. Belo Horizonte. MG. 2012.
- CASTRO, M. L. D. de, et al. Mídias e processos de significados. UNISINOS. Rio Grande do Sul, 2000.
- CHRISTENSEN, G. J. Why switch to digital radiography? *J Am Dent Assoc*, Chicago, v. 135, n. 10, p.1437-1439, out. 2004.
- GERALDI, L. M. A.; BIZELLI, J. L. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. *Rev. On line de Políticas e Gestão Educacional*. Araquara, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 115 – 136, 2019.
- MOL, A. Image processing tools for dental applications. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 44, no.2, p. 299-318, Apr. 2000.
- SHIMURA, E.M. Proposta de protocolo para controle de infecção cruzada em radiologia odontológica [Dissertação]. Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2007.
- VAN DER, STELT, P. F. Principles of digital imaging. *Dent Clin North Am*, Philadelphia, v. 44, no.2, p.237-248, Apr. 2000.
- WHITE, S.C.; PHAROAH, M.J. The Evolution and Application of Dental Maxillofacial Imaging Modalities. *Dent Clin North Am*, v. 52, n. 4, p. 689 – 705, Oct. 2008