

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

Lisieli Schroder da Silva

**RADIOGRAFIA DIGITAL ODONTOLÓGICA**

Santa Cruz do Sul

2017

Lisieli Schroder da Silva

## **RADIOGRAFIA DIGITAL ODONTOLÓGICA**

Trabalho Conclusão de curso de Odontologia da  
Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC para  
obtenção do título de Cirurgiã-dentista

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Helena Wagner

Santa Cruz do Sul

2017

Lisieli Schroder da Silva

## **RADIOGRAFIA DIGITAL ODONTOLÓGICA**

Esta monografia foi submetida à banca de avaliação da Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção de título de Cirurgiã-dentista.

---

*Dra. Márcia Helena Wagner*  
Professor Orientador - UNISC

---

*Dra. Magda de Souza Reis*  
Professor examinador - UNISC

---

*Me. Luana Swarowsky Brand*  
Professor examinador – UNISC

Santa Cruz do Sul

2017

*À minha família. Amo vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado esta oportunidade de estar aqui. Meu pai, meu eterno guerreiro, que de onde estiver sei que está olhando por mim e feliz comigo, todo meu esforço e dedicação são para você.

À minha mãe, minha avó, minha tia, minha sogra, as pessoas que mais admiro na vida, me faltam palavras para expressar o quanto são especiais para mim. Exemplos de pessoa, de mulher. Obrigada por sempre acreditarem em mim! Amo vocês.

Meu Dindo, Moacir, sem tua ajuda nessa caminhada nada seria fácil, as caronas, o apoio, os puxões de orelha. Obrigada!

Minha irmã Karoline, minha parceira, companheira, fiel, amiga. Você é muito importante para mim! Obrigada por tudo, te amo!

Meu namorado Daniel, sem teu apoio tudo seria mais difícil, cada conquista minha tem um pedacinho teu. Te amo!

As minhas amigas, colegas de faculdade e de vida, Cristina Saldanha, Kellyn Silva, Nyanne Xavier, Amanda Baierle, Fernanda Meyer, Francine Ferreira e Érika Oliveira, por sempre estarem do meu lado, pelo tempo dedicado a mim, pelas conversas longas, risadas. Muito obrigada por todos esses anos de amizade sincera e cumplicidade, confissões, tristezas. Vocês são e sempre serão muito mais que amigas, serão pessoas que levarei para vida toda. Amo vocês.

A minha Professora orientadora Márcia Wagner, primeiramente por ter me escolhido como orientanda, por não ter medido esforços para me ajudar no desenvolvimento deste trabalho, pela pessoa e profissional que és. Obrigada, por tudo!

## RESUMO

A radiografia digital odontológica vem crescendo cada vez mais na prática clínica da Odontologia, devido sua praticidade e melhor resolução das imagens. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a radiografia digital abordando os tipos de sistemas digitais, sua aplicabilidade em diferentes especialidades da Odontologia, bem como, suas vantagens e desvantagens em relação à imagem radiográfica convencional e, ainda, sua legitimidade jurídica. Este método permite a diminuição de radiação, diminuição do tempo de trabalho, e possibilita manipulação da imagem radiográfica para permitir diferentes visualizações. Sua legitimidade jurídica segundo recomendações do Conselho Federal de Odontologia recomenda que os documentos dos pacientes devem ser arquivados por no mínimo 20 anos. A radiografia digital se constitui em um importante auxiliar na prática clínica Odontológica.

**Palavras-chave:** radiografia digital, radiografia dental, radiologia

## **ABSTRACT**

The digital dental radiography has been growing its use on the clinical practice of Dentistry because of its practicality and its better resolution of the images. The aim of this work was to do a literature review about the digital radiography. Approaching the types of digital systems, their applicability over the different dentistry specialties, as well as their advantages and disadvantages related to the conventional radiographic image, also its legal legitimacy. This method allows the radiation reduction, working time reduction and enables to manipulate the radiographic image through different views. Its legal legitimacy according to recommendations of the Federal Council of Dentistry recommends that patient documents should be filed for at least 20 years. The digital radiography defines an important auxiliary method in the clinical practice.

**Keywords:** Digital radiography, dental radiography image, radiology

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Classificações dos Sistemas de Imagem de Radiografia Digital .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Sistemas Digitais Diretos por Sensor (CCD) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Sistema Digital Direto por Placa de Fósforo (PSP) .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Vantagens e Limitações da Radiologia Digital .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5 Aplicabilidade Clínica da Radiografia Odontológica.....</b>	<b>14</b>
<b>2.6 Validade Jurídica da Radiografia Digital .....</b>	<b>16</b>
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Tipo de estudo.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Seleção do material bibliográfico .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2.1 Base de dados .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2.2 Biblioteca .....</b>	<b>19</b>
<b>5.2.3 Palavras-chave .....</b>	<b>19</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Desde que a radiografia digital se tornou uma realidade na Odontologia, houveram progressos. O avanço dessa tecnologia, associada aos benefícios de seu uso, oferece uma grande oportunidade de aprimoramento ao profissional que deseja manter-se atualizado, tal equipamento desempenha um papel importante em diversas clínicas e consultórios odontológicos (HAITOR NETO et al.,2000).

Existem inúmeras vantagens associadas à radiografia digital, dentre as quais podemos citar, 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 outras características. Deve-se enfatizar sua agilidade na obtenção da imagem, por eliminar o processo de revelação e fixação em câmara escura; facilidade de armazenamento e organização em um disco ou Winchester, ocupando pequeno espaço, com acesso facilitado aos arquivos (KREICH et al., 2005).

Este tipo de radiografia possibilita a análise imediata durante o atendimento clínico, apresenta uma maior amplitude de imagem e facilidade de diagnóstico devido permitindo, assim, um correto diagnóstico, bem como o tratamento adequado.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo estudar, através de uma revisão de literatura, as características da radiografia digital quanto a sua praticidade dentro da clínica odontológica, ressaltando vantagens e desvantagens, bem como sua legitimidade jurídica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os avanços tecnológicos ocorridos nos últimos anos, dentre eles, o desenvolvimento da informática, tem possibilitado grandes mudanças na área da saúde, em especial, pela radiografia digital, que contribui com as melhorias na qualidade das imagens, na redução da dose de raios-X e preservação do meio ambiente (SANNOMIYA, 2009).

A primeira tentativa de utilizar sistemas de imagem digital em radiologia foi através da digitalização do filme por câmara de vídeo ou *scanner* digital (COWEN; WORKMANN; PRICE, 1993). Em 1987, o primeiro sistema digital direto foi demonstrado pelo dentista e criador francês, Francis Moyon, utilizando receptores de imagens por sensores CCD (Charge Coupled device-dispositivo de carga acoplada), que posteriormente se tornou conhecidos como Radiosivography Trophy Radiologie. Este sistema utilizava como transdutor de radiação uma matriz de CCD em conjunto a um cristal cintilador (SOUZA JUNIOR; AFONSO; PASSARELI NETO, 2014). Em 1994, foi lançado o sistema de armazenamento de fósforo, o PSP, com o nome de Digora® Soredex, Orion Corporation, Helsinki, Finland (KREICH et al., 2005).

Desde sua introdução a radiologia digital vem se aprimorando e tomando mais espaço no mercado odontológico, tendendo a substituir a radiologia convencional. Ao longo dos anos, no campo da saúde, aconteceram avanços significativos desses sistemas. Porém, os cirurgiões-dentistas foram cautelosos ao adquirir um sistema que melhor atendesse seus objetivos, selecionando, assim, a melhor imagem parâmetro e ferramenta de pós-processamento quando dada uma tarefa específica (OLIVEIRA et al., 2012).

### 2.1 Classificações dos Sistemas de Imagem de Radiografia Digital

Existem três sistemas de imagens digitais segundo Botelho; Mendonça; Cardoso (2003) e Pontual (2005):

- **Sistema Indireto:** A imagem do filme convencional é digitalizada através de scanners ou por câmeras de vídeo.
- **Sistema Direto:** O filme radiográfico é substituído por um sensor do tipo CCD (Dispositivo de Carga Acoplada), ou CMOS (Complementary Metal-Oxide

Semicondutor Active Pixel) que é sensível à luz e a raios-X. O qual possui um cabo de ligação com o computador, convertendo diretamente a energia do feixe de raios-X em sinal eletrônico, fazendo com que a carga seja amplificada e convertida pelo computador em sinal digital, aparecendo no monitor em segundos. Exemplos: RadioVisiography (RVG –Trophy Radiologie, Vincennes, França); Gendex (Visualix ou Vixa, Pensilvânia, USA) ; Sidexis–Siemens (Siemens AG, Bensheim, Germany) e NI-DX – Denstply (Dentsply New Image, Canoga Park, Califórnia).

- **Sistema Semi- Direto:** O filme radiográfico é substituído por um receptor do tipo de placa de armazenamento de fósforo foto-estimulável, mas não apresenta um cabo de conexão ao computador. Entretanto, é necessário um sistema de leitura conectado a um computador, o qual transforma o sinal recebido pela placa óptica em sinal digital, o que leva em torno de poucos segundos a minutos. Após escaneamento, o receptor é dessensibilizado, tendo as imagens apagadas, podendo ser reutilizado. Exemplos: Digora – (Soredex, Helsinki, Finlândia); Gendex (DenOptix, Chicago, IL, USA); CD-Dent (Digident Digital Imaging Technologies, Neshet, Israel) e Digident (Combi-X, Digident Ltd, Neshet, Israel).

## 2.2 Sistemas Digitais Diretos por Sensor (CCD)

Nestes sistemas, um sensor ou receptor especial de imagem, o sensor CCD, faz o papel de filme radiográfico. O CCD é a parte ativa do receptor de imagem que vai à boca do paciente. É um chip de silicone puro que possui um arranjo ordenado de semicondutores sensíveis a luz ou aos próprios raios-X. Os CCD sensíveis à luz mais comuns possuem uma lâmina de écran intensificador localizada sob a superfície plástica do receptor de imagem. Os raios-X ao interagirem com o écran fazem-no fluorescer, emitindo a luz, a qual este tipo de CCD é sensível (TAINÃ, 2000).

A resolução da imagem digital é restrita pelo limitado número de pixels que podem ser agrupados nos sensores CCD. Como resultado, a resolução espacial e de tons de cinza não ultrapassa a dos filmes convencionais. Estes sistemas de sensores diretos têm o poder de apresentar a imagem rapidamente, aparecendo no monitor em poucos segundos. O sinal digital é enviado ao computador por meio de um cabo acoplado ao receptor de imagem. Dentro do computador, o sinal digital é transformado em sinal analógico novamente, tornando possível a exibição da imagem no monitor (TAINÃ, 2000).

O sensor CCD é inserido em um suporte posicionado no interior da boca do paciente. A exposição à radiação é realizada externamente por uma unidade de raios-X convencional. Desta forma, é obtida uma imagem de transmissão das estruturas intra-orais. Um cabo externo é utilizado para a comunicação do sensor com o microcomputador. Normalmente, um módulo externo é conectado entre o sensor e o computador, sendo responsável pela amplificação do sinal e isolamento elétrico (ALMEIDA et al., 2001).

Botelho; Mendonça e Cardoso (2003), relatam que os CCD ou dispositivos de carga acoplada são revestidos por uma superfície plástica rígida, apresentando em média 25 x 18 mm<sup>2</sup> de área efetiva além de 8 mm de espessura, ligada ao computador através de um cabo, constituindo a parte ativa que faz o papel do filme radiográfico. Neste caso, os sensores ou receptores são destinados a conversão direta de energia do feixe de raios-X em sinal eletrônico onde a carga é amplificada e convertida pelo computador em um sinal digital que é exibido pelo monitor em segundos.

De acordo com Castilho et al. (2004), o sistema CCD é ligado por um cabo ao computador e após ser sensibilizado pelos raios-X, em aproximadamente 3 segundos a imagem aparece na tela. Seu mecanismo é semelhante à captação de imagem de uma máquina fotográfica digital.

Quando os raios-X interagem com o écran, ele emite a luz a qual o CCD é sensível. Então uma carga elétrica é gerada e armazenada pelos pixels que criam um sinal elétrico (forma analógica) enviando a um conversor onde transforma em sinal digital, através de um cabo acoplado no receptor de imagem. O sinal digital é enviado ao computador, onde será transformado em sinal analógico novamente, o que torna possível a exibição da imagem no monitor (CASTILHO et al., 2004).

O sistema CCD utiliza um sensor de silício para captar a imagem. Apesar de o volume externo ser grande, os sensores tem uma face ativa menor em relação ao filme periapical padrão, além de serem conectados a um computador por meio de um cabo. Porém a imagem é exibida quase que instantaneamente no monitor (KREICH et al., 2005).



Fonte:<http://cos.odo.br>

### 2.3 Sistema Digital Direto por Placa de Fósforo (PSP)

Ao contrário do receptor CCD, ele não possui cabo que o conecte ao computador sendo esta uma vantagem deste tipo de receptor. O receptor PSP é uma base de poliéster coberta por uma camada de fluor-halogeneto de bário ativado por europium. Ao serem expostos aos raios-X, os elétrons do fósforo de bário são levados a um estado energético mais elevado (excitações dos elétrons). Em temperatura ambiente, estes elétrons permanecem em estado excitado. A camada de fósforo absorve e armazena a energia dos raios-X que passam através do paciente (TAINÃ, 2000).

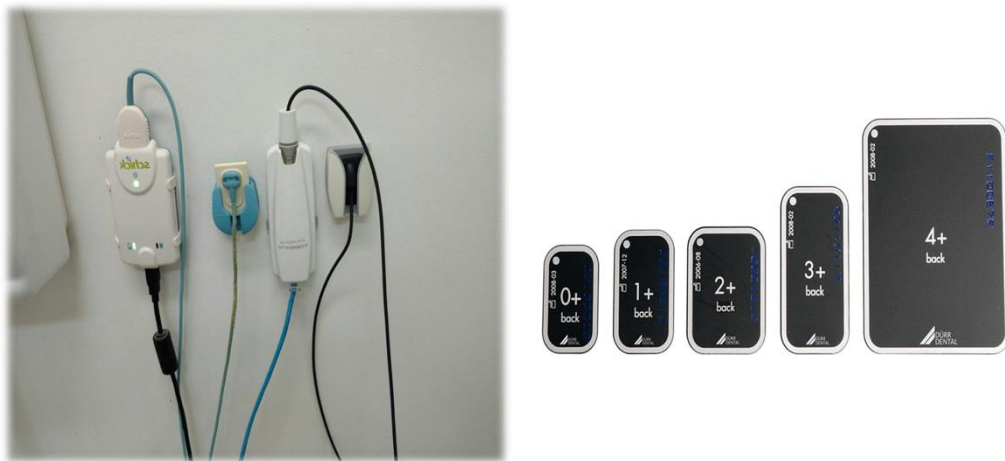
O sistema direto por placa difere do sistema direto por sensor e do filme convencional pelo fato do último ser mais vulnerável a mudanças na dose de exposição. Mas, a primeira desvantagem está no fato deste sistema requerer 30 segundos para dispor a imagem radiográfica sobre a tela do monitor após a leitura do sensor, porém o processo é mais rápido que o modo convencional de revelação, abolindo os químicos e a câmara escura (TAINÃ, 2000).

Quando os elétrons de fósforo de bário são expostos aos raios-X, há uma excitação dos elétrons. Um scanner específico faz a leitura da placa de fósforo, e um feixe de laser passa sobre a placa fazendo com que os elétrons excitados voltem a sua posição e estado energético original. Depois de realizada a leitura da imagem, um feixe de luz brilhante cobre a superfície da placa, removendo qualquer informação, deixando a placa pronta para ser usada novamente. O processo de leitura e remoção

da imagem leva em torno de 30 segundos e podem ser reutilizadas inúmeras vezes (CASTILHO et al., 2004).

O receptor de placa de fósforo foto-estimulável é uma placa ótica constituída por uma base de poliéster revestido por uma camada de flúor-halogenado de bário. As placas desse sistema têm as dimensões do filme periapical e não possuem cabos que liguem ao computador, mas necessitam de um sistema de leitura conectado a um computador que transforma o sinal recebido em sinal digital (CANDEIRO; BRINGEL; VALE, 2009).

Quanto maior o número de pixels utilizados para definir uma imagem digital, melhor será a representação espacial da mesma, pois a resolução do contraste e resolução espacial são dois parâmetros que afetam diretamente a qualidade da imagem digital (SANNOMIYA, 2009).



*Fonte: Radiodonto- Santa Cruz do Sul- RS*

*Fonte: www.duerrdental.com*

## 2.4 Vantagens e Limitações da Radiologia Digital

A radiografia digital possibilita ao profissional uma série de vantagens. Dentre elas, provavelmente uma das maiores é a redução na dose de radiação, por precisar de menos tempo de exposição. O sistema de placa de fósforo (Digora®) reduz de 50% a 80%, enquanto o sistema CCD reduz em torno de 30% a 50% da dose de radiação do filme E-speed (KREICH et al., 2005).

As principais vantagens das radiografias digitais são:

- A redução de aproximadamente 80% da dose de exposição aos pacientes;

- Permite ajuste de contraste e brilho da imagem;
- Permite a transformação da imagem digital em imagem tridimensional;
- Permite a ampliação da imagem e fácil armazenamento;
- Ausência do processamento químico, o que ajuda na diminuição de poluição ao meio ambiente.
- Possibilidade de exibição de imagens ao paciente.
- Compartilhamento de imagens com outros profissionais e na comunicação entre eles.

Segundo Haitor et al. (2000), Botelho; Mendonça e Cardoso (2003) e Whaites (2008), ainda existem algumas limitações sobre as radiografias digitais, as quais são:

- O custo inicial e a manutenção do equipamento são muito altos, ficando ainda restrito aos grandes centros de diagnóstico por imagens;
- Os sensores do sistema CCD apresentam volume acentuado, e apresentam rigidez quando comparado ao filme radiográfico;
- Necessidade obrigatória do computador;
- Necessidade de grande capacidade de memória nos computadores;
- Necessidade de aprendizado específico para profissionais e técnicos;
- Possibilidade de manipulação da imagem quanto sua legitimidade jurídica;
- Incompatibilidade com outros sistemas.

Entre as desvantagens da radiografia digital, a mais relevante é o alto custo inicial dos aparelhos, principalmente nos países em desenvolvimento, o que dificulta a aquisição desses aparelhos para os clínicos, ficando restrito à centros radiológicos (SALES; COSTA; NETO, 2002).

De acordo com Médici Filho et al. (2006), o alto custo inicial, decresce com o passar dos anos, mostrando uma tendência em tornar-se mais acessível.

## **2.5 Aplicabilidade Clínica da Radiografia Odontológica**

Os recursos oferecidos pelos *softwares* na radiografia digital, tornam possível essa evidenciação de acordo com o que desejar analisar o cirurgião dentista.

Botelho; Mendonça e Cardoso (2003), relataram que as principais aplicações envolvem o diagnóstico de cárie, o tratamento endodôntico, a terapia periodontal, o diagnóstico de lesões no sistema estomatognático, o diagnóstico de fraturas e perfurações radiculares e a ortodontia.

- **Diagnóstico de Cárie:** Os diferentes tipos de filtros utilizados na radiografia digital permitem uma visualização melhor e um aumento da detecção de lesões cariosas.
- **Diagnóstico em Endodontia:** Permite uma melhor observação de detalhes dos canais radiculares, detalhes anatômicos, canais acessórios, podendo utilizar mensurações exatas o que não é permitido nas radiografias convencionais.
- **Diagnóstico em Periodontia:** É possível analisar medidas de perda e ganho ósseo através da subtração digital de imagens.
- **Diagnóstico em Patologia:** Obtenção de medidas e alterações de padrões trabeculado ósseo no estudo de doenças sistêmicas, além de tornar o acompanhamento mais preciso.
- **Diagnóstico de Fraturas e Perfurações:** A imagem digital permitindo sua manipulação auxilia no diagnóstico de perfurações e reabsorções radiculares e também contribui nos casos de fraturas radiculares.
- **Diagnóstico em Ortodontia:** Permite a utilização de programa que auxilia na cefalometria e análise do desenvolvimento ósseo.

Rawlinson; Ellwood e Davies (1999), relataram que o sistema de subtração radiográfica digital é satisfatório para investigações clínicas de pequenas mudanças do osso alveolar e para o diagnóstico e monitoramento de doenças periodontais destrutivas. A utilização desse recurso permite a detecção quando a perda é de apenas 5% de mineral, enquanto utilizando a radiografia convencional é necessária uma perda óssea de 30 a 50% de mineral (VERSTEEG; SANDERINK; STELT, 1997).

Segundo Schulze et al. (2000), na implantodontia, as mensurações de altura do rebordo alveolar são vistas com mais precisão e resolução nas radiografias panorâmicas digitais (disponíveis ao implantodontista) quando comparadas com radiografias convencionais, possibilitando um melhor planejamento cirúrgico.

Comparando o sistema de radiografias convencionais com o sistema digital para detecção de fraturas radiculares, Kositbowornchai et al. (2003), concluíram que a performance do sistema digital é similar ao da radiografia convencional, ou seja, não foram encontradas diferenças significativas entre os dois sistemas.

Sua aplicação na endodontia foi descrita por Vale e Bramante (2002), que avaliaram a capacidade de vários filmes radiográficos periapicais e imagens digitais padrão, em relevo e com inversão de contraste na visibilidade de limas endodônticas de diferentes calibres. Concluíram que, para a visibilidade de limas de menor calibre (nº 6, 8 e 10), os filmes radiográficos convencionais são melhores do que as imagens



digitais, mas sem diferença estatisticamente significativa. Entretanto, as imagens digitais exibiram melhores resultados quanto à visibilidade de limas nº 15, destacando-se a imagem digital com inversão de contraste.

Alguns estudos apontam a distorção nas radiografias digitais e que para finalidade endodôntica, por exemplo, levaria a iatrogênias por erros de mensurações do comprimento do canal. Essas distorções seriam causadas pela maneira que o leitor ótico faz a varredura na placa ou à disposição das partículas fluorescentes da placa ótica (SALES; COSTA; NETO, 2002).

Segundo Candeiro; Bringel e Vale (2009), a avaliação da radiografia digital na endodontia inicialmente teve resultados diferentes. Alguns pesquisadores relataram que era inferior à radiografia convencional e outros argumentaram o contrário. Os sistemas digitais estabeleceram sua utilidade porque possuem recursos que permitem o aprimoramento de imagem para determinação de comprimento endodôntico (WOOLHISER et al., 2005). O sucesso do tratamento endodôntico está intimamente relacionado com a precisão na odontometria, medindo a distância entre a ponta do instrumento endodôntico e o vértice radiográfico (OLIVEIRA et al., 2012).

A importância do estudo da radiografia digital em Odontopediatria resulta no auxílio do diagnóstico precoce, como a detecção de pequenas lesões de cárie. Existem dois grandes recursos na radiologia digital, que não é possível na radiologia convencional: avaliação do histograma (mensuração densidade radiográfica - tons de cinza) e subtração de imagem (VIDIGAL et al., 2010).

## **2.6 Validade Jurídica da Radiografia Digital**

Para fins legais, as radiografias e as fotografias pertencem à mesma classe de provas, somando itens de evidências reais para inspeção perante a Justiça. Todavia, uma vez que as imagens digitais são passíveis de manipulação, seu valor era reduzido e elas eram consideradas um auxílio visual, não se constituindo em evidências, mas tão somente em ilustrações (JONES et al., 1996).

Segundo recomendações do Conselho Federal de Odontologia, os documentos de pacientes devem ser arquivados, por questões legais, por um período de, no mínimo, 20 anos após o último registro em consultório. Os arquivos digitais, além da melhoria nos processos de aquisição, gerenciamento e arquivamento de dados, garantem agilidade na busca por fichas clínicas ou prontuários de pacientes e maior

aproveitamento de espaço físico. Porém, a facilidade com que os arquivos eletrônicos e imagens digitais podiam ser manipulados e ter, em alguns casos, o conteúdo de suas informações alteradas, era motivo de preocupação para muitos profissionais (PEREIRA, 2003).

A autenticação dos arquivos digitais os torna imutáveis e com validade jurídica, em âmbito nacional. Desta forma, os prontuários na Odontologia, nos dias atuais, podem ser mantidos em arquivos eletrônicos autenticados e guardados indefinidamente (PEREIRA, 2003).

A assinatura digital garante que o documento foi emitido por quem assina, sendo suficiente para dar validade jurídica aos documentos digitais quando a assinatura é colocada na data da emissão. A data de um documento eletrônico autenticado ou assinado não pode mais ser modificada (PEREIRA, 2003).

Pereira (2003) e Eid (2004), relataram que uma radiografia digital deveria ser assinada com Certificado Digital para que tivesse sua validade jurídica preservada e, acrescentaram que o desenvolvimento desta tecnologia poderia superar as relações de confiança, do mundo físico, para o ambiente digital.

Essa tecnologia possibilita o reconhecimento da assinatura das pessoas que trocam informações ou realizam transações digitais com segurança, sigilo e autenticidade (EID, 2004).

Desta forma, o cirurgião dentista, pode ainda utilizar os serviços de um cartório de notas e digitalizar seus documentos antigos armazenados em papel, prontuários, imagens clínicas, receituários, planos de tratamento, entre outros, sem perder a integridade das informações originais. Os documentos digitais deverão ser autenticados pelo cartório de notas e assim, com os arquivos digitais assinados, os documentos em papel poderão ser eliminados (LEMOS, 2005).

Ainda em 2009, Candeiro, Bringel e Vale, descreveram que radiografias eram provas em muitos processos jurídicos, muito embora não estivessem devidamente guardadas e fossem mal processadas, o que as tornariam imprestáveis quando requisitadas pela justiça. Mas com a radiologia digital esse problema poderia ser facilmente resolvido, não fosse a inexistência de legislação específica que legitime as imagens.

Porém foi instituída em âmbito nacional que a autenticação dos arquivos digitais os torna imutável e com validade jurídica. A Medida Provisória nº 2200-2, de 24 de agosto de 2001, implementou por meio da Instituição de Chaves Públicas – Brasil

(ICP-Brasil), os meios para instituições públicas e organismos privados atuarem na validação jurídica de documentos produzidos, transmitidos ou obtidos sob a forma digital, garantindo sua autenticidade, integridade e validade jurídica (CANDEIRO; BRINGEL; VALE, 2009).

O Certificado Digital é a carteira de identidade eletrônica de um indivíduo. Esta tecnologia possibilita a assinatura digital de documentos na forma eletrônica, em arquivos de qualquer formato, garantindo segurança, sigilo, autenticidade, integridade e reconhecimento da assinatura de pessoas que trocam informações ou realizam transações digitais (EID, 2004; EID, 2008).

A Certificação Digital garante, além do sigilo e privacidade de documentos, a segurança dos mesmos, impedindo que estes sejam adulterados (EID, 2007; EID; AQUILINO; PEREIRA, 2008; EID, 2008).

## **5 METODOLOGIA**

### **5.1 Tipo de estudo**

O estudo será do tipo revisão de literatura

### **5.2 Seleção do material bibliográfico**

#### **5.2.1 Base de dados**

Para a elaboração da revisão de literatura, os artigos científicos serão acessados através dos seguintes sites de busca: [www.lilacs.bvsalud.org](http://www.lilacs.bvsalud.org), [www.bireme.br](http://www.bireme.br), [www.scielo.org](http://www.scielo.org), [www.google.com.br](http://www.google.com.br), [www.unisc.br/biblioteca](http://www.unisc.br/biblioteca), [www.pubmed.com.br](http://www.pubmed.com.br), [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br). Os livros usados para o embasamento teórico serão consultados na biblioteca central da Universidade de Santa Cruz do Sul, nos idiomas de Português (BR) e Inglês.

#### **5.2.2 Biblioteca**

Biblioteca central da Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC.

#### **5.2.3 Palavras-chave**

Radiografia digital, radiografia dentária, radiologia.

## 6 DISCUSSÃO

Vários autores concordam que a radiografia digital é melhor do que a convencional em relação à diminuição na dose de radiação, eliminação do processo químico, facilidade na comunicação entre profissionais e alteração da imagem após a exposição (SALES; COSTA; NETO, 2002, KREICH et al., 2005, CANDEIRO; BRINGEL; VALE, 2009, SANNOMIYA, 2009).

Ambos os métodos de obtenção de imagem necessitam dos equipamentos radiográficos convencionais, desde a sua técnica até a fonte de energia utilizada, o que difere é o tipo de sensor utilizado (CANDEIRO; BRINGEL; VALE, 2009).

Kreich et al. (2005), relatam 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. Mas também em outras áreas da Odontologia a radiologia digital pode ser muito útil (RAWLINSON; ELLWOOD; DAVIES, 1999, BOTELHO; CARDOSO; MENDONÇA, 2003, VIDIGAL et al., 2010).

Comparado à radiografia digital com a radiografia convencional, os sistemas digitais eliminam processamento químico da película, espaço para arquivo, com imagens armazenadas na memória do computador, oferecendo menor tempo de trabalho, maior definição, melhor comunicação por vias eletrônicas, facilidade na manipulação de imagens, por exemplo, contraste e ajuste de brilho, e principalmente a grande redução na dose de raios-X recebida pelo paciente (KREICH et al., 2005). O fato de não necessitar processamento químico, com líquidos poluentes que exigem descarte adequado, traz benefícios ao meio ambiente. O tempo de trabalho é diminuído porque a imagem é visualizada em segundos no monitor, diferentemente da convencional, que precisa ser processada, o que necessita mais tempo para a visualização da imagem. E a possibilidade de compartilhamento das imagens por vias eletrônicas, entre os profissionais, auxilia no diagnóstico e tratamento dos casos.

Entre as desvantagens da radiografia digital, a mais relevante é o alto custo inicial dos aparelhos, principalmente nos países em desenvolvimentos, o que dificulta a aquisição desses aparelhos para os clínicos, ficando restrito a centros radiológicos (SALES; COSTA; NETO, 2002). Entretanto para Médici Filho et al. (2006), o alto custo

pode decrescer com o passar dos anos, mostrando uma tendência em tornar-se mais acessível.

Sales; Costa e Neto (2002), confirmam que a diminuição da dose está em torno de 80%, porém para Kreich et al. (2005), dependendo do tipo de sensor, a redução varia de 30% a 80% e para Sannomiya (2009), essa redução da dose de radiação chega a 70%.

Entre as vantagens dos sistemas digitais diretos, a formação instantânea da imagem nos sistemas CCD é quase unanimidade. Já os sensores de placa fósforo foto estimulável que não utilizam cabos, a imagem é apresentada depois de 20 a 30 segundos, o que pode ser considerada como uma desvantagem (TAINÃ, 2000).

O sensor do sistema PSP (Sistemas de placa de armazenamento de fósforo) é o que mais se assemelha à película radiográfica convencional, em relação ao tamanho da face ativa, espessura e flexibilidade, sendo o que fornece maior conforto ao paciente. (WENZEL et al., 1999, OLIVEIRA et al, 2000). Porém para Candeiro; Bringel e Vale (2009), apesar desse sistema não possuir cabos e se assemelhar a radiografia convencional, sua desvantagem está no fato de que necessita um sistema de leitura conectado ao computador. Porém para Médici filho et al., (2006), o sistema de placa de fósforo necessita de um scanner apropriado para a leitura da imagem, e o tempo de leitura é aproximadamente 25 segundos, o que seria uma desvantagem em relação ao sistema CCD, já que a imagem aparece instantaneamente no computador.

Castilho et al. (2004), confirmam que no sistema CCD, a imagem aparece instantaneamente no computador, em aproximadamente 3 segundos. Sendo sua principal vantagem. Essa rapidez tem grande utilidade nos procedimentos endodônticos, que requerem uma maior velocidade na obtenção das imagens necessárias à execução do tratamento (OLIVEIRA et al., 2000; HAITER NETO et al., 2000). Porém Kreich et al. (2005), ressaltam que o sistema CCD é incômodo ao paciente por ser rígido e mais espesso que o filme padrão, além de ser conectado ao computador por um fio, possui a face ativa menor, dificultando o uso em algumas especialidades da Odontologia, onde requer uma área maior de exame.

Segundo Christensen (2004), a manipulação de imagens possibilita uma melhor interpretação das mesmas e menor tempo de exposição aos raios-X para o paciente, pois não necessita de novas tomadas radiográficas para obter imagens de melhor qualidade. Além disso, o sistema digital possibilita que se diminua o espaço destinado para armazenagem das radiografias, podendo o profissional, arquivá-las

em formato digital, permitindo facilmente a troca de informações com outros profissionais, proporcionando assim uma melhor comunicação.

Almeida et al. (2001), relataram que a radiografia digital é superior à convencional no diagnóstico de lesões apicais na região dos dentes incisivos e na região de pré-molares. Além disso, a radiografia digital permite a detecção de perda óssea quando essa é de apenas 5% de mineral, enquanto utilizando a radiografia convencional é necessária uma perda óssea de 30 a 50% de tecido mineralizado para que o problema seja visualizado (VERSTEEG; SANDERINK; STELT, 1997). Sendo assim, o sistema de imagem digital é apropriado para investigações clínicas localizadas, de pequenas mudanças no osso alveolar, para o diagnóstico e acompanhamento de doenças periodontais e medições digitais, como mensurações de altura de rebordo alveolar, o que também as indica para Implantodontia (RAWLINSON; ELLWOOD; DAVIES, 1999, SCHULZE et al., 2000). Além da Periodontia e da Implantodontia, a subtração digital também tem aplicação na Ortodontia, devido à precisão no diagnóstico e na quantificação da reabsorção radicular, enquanto que, comparado às radiografias convencionais intrabucais, a detecção de lesões é baixa (HEO et al., 2001).

Vale e Bramante (2002), avaliaram a visibilidade de limas endodônticas de diferentes calibres em filmes radiográficos convencionais e digitais e aplicaram efeitos dos softwares como o relevo e inversão do contraste, concluíram que nas limas de menor calibre os filmes convencionais foram melhores, e as radiografias digitais exibiram melhores resultados na visibilidade com as limas de maior calibre. (CANDEIRO, BRINGEL; VALE, 2009). Em 2003, Botelho, Mendonça e Cardoso afirmaram que as imagens digitais na Endodontia permitem uma melhor observação de detalhes anatômicos, como canais radiculares acessórios mensurações exatas, dificilmente realizadas em imagens radiográficas convencionais.

Quanto à validade jurídica, atualmente, a Certificação Digital garante, além do sigilo e privacidade de documentos, a segurança dos mesmos, impedindo que estes sejam adulterados, o que poderia prejudicar o cirurgião-dentista (EID, 2007; EID, AQUILINO e PEREIRA, 2008; EID, 2008).

Cabe ao profissional analisar os prós e contras de cada sistema, pois a radiologia digital está se aprimorando cada vez mais e tende a substituir a convencional (MENEGOLO; BORSATO, 2003).

## 7 CONCLUSÃO

Após a revisão da literatura, conclui-se que a radiografia digital representa um grande avanço tecnológico, trazendo uma série de benefícios para a Odontologia as quais são:

- Menor de tempo de trabalho;
- Diminuição da exposição de Raio-X ao paciente e para o profissional;
- Ajuste de contraste e brilho da imagem;
- Fácil armazenamento;
- Ausência do processamento químico;
- Possibilidade de compartilhamento entre os profissionais;
- Possui validade jurídica.

Este sistema tende a ser um recurso auxiliar cada vez mais utilizado na prática clínica diária.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.M. et al. Avaliação de três métodos radiográficos (periapical convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente. *Revista Odontológica Brasileira*, v. 15, n. 1, p. 56-63, 2001.
- BOTELHO, T.L.; MENDONÇA, E.F.; CARDOSO, L.L.M. Contribuição da radiologia digital na clínica odontológica. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v.12, n.33, p.55-59, 2003.
- CANDEIRO, G. T. M.; BRINGEL, A. S. F.; VALE, I. S. Radiologia Digital: revisão de literatura. *Revista Odontológica de Araçatuba*, v.30, n.2, p. 38-44, 2009.
- CASTILHO, J. C. M. et al. Radiografia Digital: conceitos básicos. *Espelho Clínico*, p. 7-9, abril de 2004.
- CHRISTENSEN, Gordon J. Why switch to digital radiography? *The Journal of the American Dental Association*, v. 135, n, 10, p. 1437-1439, 2004.
- COWEN, A.R.; WORKMANN, A., PRICE, J.S. Physical aspects of photostimulable phosphor computed radiography. *British Journal of Radiology*, n. 66, p. 332-345, 1993.
- EID, Nayene Leocádia Manzutti. Certificação Digital na Odontologia. *Jornal Ortodontia*, 2004.
- EID, Nayene Leocádia Manzutti. Avaliação do Conhecimento e Utilização da Certificação Digital em Clínicas de Radiologia Odontológica. *Dissertação (Mestre em Radiologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas*, 2007.
- EID, N.L. M; AQUILINO, R.N.A., PEREIRA, C.B. O que o cirurgião dentista precisa saber sobre a certificação digital. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, v. 62, n. 3, p. 173-176, 2008.
- HAITOR, F. et al. Estágio atual da radiografia digital. *Associação Brasileira de Radiologia Odontológica de Brasília*, v. 1, n. 3, p. 01-06, 2000.
- HEO, M.S. et al. Quantitative analysis of apical root resorption by means of digital subtraction radiography. *Revisit Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology*, v.91, p. 369-373, 2001.
- JONES, G. A. et al. Legal considerations for digitized images. *General Dentistry*, v. 44, n. 3, p. 242-244, 1996.
- KREICH, E. M. et al. Imagem digital na odontologia. *Revista Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúde*, v.11, n.3, p. 53-61, 2005.

KOSITBOWORNCHAI, S. et al. Root fracture detection on digital images: effect of the zoom function. *Dental Traumatology*, v, 19, p.154-159, 2003.

LEMOS, André. Entenda melhor os arquivos eletrônicos autenticados. Disponível em: <http://www.webodonto.com/html/artigo06.htm>, 2005.

MENEGOLO, D.R.R. BORSATO, L. A radiologia digital: comparação entre os sistemas de aquisição de imagem. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2013>

MÉDICE FILHO, E. Sistema radiográfico digital: aspectos importantes na aquisição dos principais sistemas. *Revista da Associação Brasileira de Odontologia*, v.14, n. 3, 2006.

OLIVEIRA, M. L. et al. Effect of Combined Digital Imaging Parameters on Endodontic File Measurements. *Journal of Endodontics*, v.38, n. 10, p.1404-1407, 2012.

PONTUAL, Andréia dos Anjos. Comparação de sistemas digitais e filme radiográfico convencional diagnóstico de cáries proximais em esmalte [Dissertação]. *Faculdade de Odontologia de Piracicaba*, p. 64, 2005.

PEREIRA, Cléber Bidegain. Confiabilidade dos documentos digitais. *Jornal do site Odonto*, v.5, n. 68, 2003.

RAWLINSON, A.; Ellwood, R.P.; DAVIES, R.M. An in vitro evaluation of a dental subtraction radiography system using bone chips on dried human mandibles. *Journal Clinical Periodontology*, v. 26, p. 138-142, 1999.

SANNOMIYA, Eduardo Kasuo. Qual a diferença entre uma radiografia convencional e uma radiografia digital? *Revista Clínica Ortodontia (Dental Press)*, v. 8, n. 5, 2009.

SALES, M. A. O.; COSTA, L. J.; NETO, J. B. S. N. Controvérsias em radiologia digital. RBPO, *Revista Brasileira de Patologia Oral*, v.1, n.1, p.13-18, out./dez, 2002.

SCHULZE, R. et al. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 29, n.1, p. 52-56, 2000.

SOUZA JUNIOR, D.J.C.; AFONSO, A. P.; PASSARELI NETO, A. Aplicabilidade clínica da radiografia digital. *Revista Odonto de São Bernardo do Campo*, v.22, n. 43/44, p. 83-92, 2014.

TAIÑA, Delia valer. A radiografia digital direta: tipos de sistemas e sensores de radiografia digital direta existentes no mercado internacional. Florianópolis, 2000.

VIDIGAL, B. C. L. et al. Aplicação da radiografia digital na odontopediatria. *Arquivo brasileiro de odontologia*, v. 6, n. 3, p. 170-178, 2010.

VALE, I. S.; BRAMANTE, A. S. Visibilidade de algumas limas endodônticas por meio do sistema de imagem digital e de três filmes radiográficos periapicais. *Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru*, v.10, n.1, p.29-33, 2002.

VERSTEEG, C.H.; SANDERINK, G.C.H; STELT, P.F. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry. *Journal of Dentistry*, v.25, n. 3-4, p. 215-224, 1997.  
WHAITES, Eric. Princípios da Radiologia Odontológica. *Fundamentos de radiologia dental*, n. 4, p. 215-220, 2008.

WOOLHISER, A.G. et al. Accuracy of film-based, digital, and enhanced digital images for endodontic length determination. *Revisit Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology*, v. 4, n. 99, p. 499-504, 2005.

ZAMPIERI, Felicio. Legalidade das Fotos Digitais - legalidade [Internet]; [acesso em 09/10/2014]. Disponível em: <http://www.cleber.com.br/felici.html>, 2001.