



DOI:10.47095/issn.2675-3995.rohaco.ed01-2020.art02  
 Vol. 1 | Nº. 2 | Ano 2020  
 Submetido em 12 Jul 2020  
 Aceito em 27 Jul 2020  
 Publicado em 01 Out 2020

# A RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA DIGITAL NO ESQUADRÃO DE SAÚDE DE FLORIANÓPOLIS: RELATO DE CASO

## DENTAL DIGITAL RADIOLOGY IN THE “ESQUADRÃO DE SAÚDE DE FLORIANÓPOLIS”: CASE REPORT

### RESUMO

**Bonates, FH<sup>1</sup>**   
**Vendramin, MHJ<sup>1</sup>** 

O presente artigo relata como foi implementada a Radiologia Digital na Seção de Odontologia do Esquadrão de Saúde de Florianópolis (ES-FL). O objetivo foi a necessidade de modernização dos equipamentos de radiodiagnóstico odontológico existentes, tornando-os digitais. Para tanto, foram analisadas as opções de sistemas digitais existentes e as vantagens dos sistemas CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) e PSP (*Photostimulable Phosphor Plate*), considerando-se, além de seus aspectos técnicos, também os aspectos de biossegurança, de sustentabilidade e jurídicos. Após análise dos dados e comparação dos preços encontrados por intermédio de processo licitatório, optou-se pelo sistema PSP, que apresentava maior vantajosidade. Constatou-se que a implantação da Radiologia Digital no ES-FL trouxe inúmeras vantagens aos pacientes e profissionais da instituição, tais como a diminuição na dose de exposição do paciente, a possibilidade de manipulação das imagens para aprimorar o diagnóstico, a facilidade de comunicação com os pacientes e entre profissionais, além do impacto ambiental positivo, atendimento célere aos pacientes e radioproteção ao usuário, ao profissional e à equipe.

**Palavras-chave:** Tecnologia Radiológica, Proteção Radiológica, Radiografia Dentária Digital, Desenvolvimento Tecnológico, Equipamentos Odontológicos.

### ABSTRACT

This article reports how was implemented the Digital Radiology at Dentistry Section in the “Esquadrão de Saúde de Florianópolis”. The objective was the need to modernize the existing dental radiodiagnostic making it digital. For so much, the existent Digital Systems were analyzed in comparison with the advantages of the CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*) and PSP (*Photostimulable Phosphor Plate*) considering not only its technical aspects but also its biosafety, sustainability and legal characteristics. After analyzing the data and comparing the prices found through bidding process, the PSP was chosen for having greater advantages. It was found that the implementation of Digital Radiology at ES-FL brought numerous benefits to patients and professionals at the Institution such as the reduction of the patient's exposure dose, the possibility of images manipulation to improve diagnosis, the ease of communication between patients and between professionals in addition to the positive environmental impact, prompt service to patients and radioprotection to the user, to the professionals and to all the team.

**Keywords:** Technology Radiologic, Radiation Protection, Radiography Dental Digital, Technological Development, Dental Equipment.

<sup>1</sup>Esquadrão de Saúde de Florianópolis, Força Aérea Brasileira

### Correspondência

Fabrizia Henriques Bonates  
 Esquadrão de Saúde de Florianópolis  
 Av. Santos Dumont (Base Aérea), s/ n°  
 Florianópolis – SC | CEP: 88047-400  
[fabriziafjb@fab.mi.br](mailto:fabriziafjb@fab.mi.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A descoberta dos raios X, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, em 1895, suscitou grandes mudanças na área médica, com a realização de radiografias com finalidade diagnóstica a partir de 1896 [1]. Além disto, representou importante avanço para o exercício da atividade odontológica, por ser uma ferramenta essencial para o correto diagnóstico, planejamento e acompanhamento do tratamento odontológico, sendo também fundamental como instrumento de identificação humana [2]. A partir de sua descoberta, o desenvolvimento na área foi contínuo, agregando o aperfeiçoamento de tecnologias e qualidade aos exames realizados.

Consoante a isso, o Comando da Aeronáutica (COMAER) destaca-se por sua constante busca pelo aprimoramento tecnológico mundial e, segundo a concepção Estratégica do COMAER - "Força Aérea 100" [3], há a necessidade de um processo contínuo para o desenvolvimento de competências militares e para a manutenção de uma Força Aérea operacionalmente moderna.

A Seção de Odontologia (SOD) do Esquadrão de Saúde de Florianópolis (ES-FL), motivada pela modernização operacional e desenvolvimento de competências, vislumbrou a necessidade de atualizar os equipamentos de radiodiagnóstico odontológico existentes, tornando-os digitais. Este trabalho relata a transição do sistema analógico para o digital e suas consequências para a Odontologia do ES-FL.

Trata-se de pesquisa exploratória e descritiva e a metodologia de pesquisa utilizada inicialmente foi a revisão da literatura existente, abrangendo os aspectos técnicos, de biossegurança, sustentabilidade e jurídicos. Posteriormente, foi realizada a análise dos dados qualitativos coletados, baseando-se nos eventos cronológicos reais, desde a decisão em realizar a transição para um sistema de radiologia digital, até o final do ano de 2019.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

As radiografias intra-orais analógicas são obtidas por meio da aquisição de imagem em um filme, posteriormente processado em soluções químicas para a visualização da imagem final [4].

Em 1987, com o avanço da informática e o desenvolvimento de *softwares* e programas de computador específicos para a Odontologia, houve o surgimento do primeiro sistema de Radiologia Odontológica Digital, criado

pelo dentista francês Francis Moyen, e os filmes radiográficos foram substituídos por sensores de captura de imagens [5].

As radiografias digitais em Odontologia podem ter dois tipos de aquisição: o sistema *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS), no qual são utilizados sensores ligados por um cabo diretamente a um computador, e o sistema *Photostimulable Phosphor Plate* (PSP), no qual os sensores necessitam de um *scanner* para a leitura [4].

No Sistema PSP, é necessária a substituição do filme convencional por placas de armazenamento de fósforo ou placas de fósforo fotoestimuladas. As placas absorvem e armazenam a energia dos raios X, formando uma imagem latente, que deve ser escaneada em um sistema de leitura conectado ao computador para a sua visualização. Após o escaneamento e armazenamento da imagem, as placas receptoras podem ser reutilizadas, devendo ser dessensibilizadas, para que suas imagens sejam apagadas [6].

Ikuta e Salzedas [4] consideram como principais vantagens do uso dos sistemas digitais a diminuição de até 90% da dose de radiação, a possibilidade de eliminação dos filmes radiográficos e do processamento químico, a possibilidade da rápida visualização da radiografia, a reconstrução, edição e compartilhamento de imagens e o controle de exposição automático, diminuindo os erros de sub e superexposição.

Além disto, os sistemas digitais têm uma maior aceitação em relação à latitude de exposição, o que resulta clinicamente em uma imagem satisfatória, mesmo em presença de erro de sub ou superexposição por parte do operador.

A radiografia digital possui uma margem de erro menor quando comparada à radiografia convencional, permitindo a detecção de perda óssea com apenas 5% de perda mineral, enquanto no sistema analógico, é necessário que haja uma perda óssea de 30 a 50% de mineral para que esta seja visualizada [7].

Outra vantagem verificada por Souza Júnior *et al.* [7] é a possibilidade de tratamento das imagens, quando houver necessidade de visualizar de forma mais acurada uma região ou para compensar erros de técnica, a fim de proporcionar uma melhor interpretação da imagem e menor tempo de exposição aos raios X para o paciente, evitando repetição da tomada radiográfica para obtenção de outra imagem com melhor qualidade.

Considerando-se o critério de sustentabilidade, os sistemas digitais são métodos considerados não poluentes e

ecologicamente corretos devido à supressão da utilização dos resíduos químicos gerados pelas soluções reveladoras [4] e pelo chumbo encontrado nas películas radiográficas.

Os dados divulgados na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do ano de 2008, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), demonstram que são coletadas, no Brasil, mais de 259 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia [8]. Dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) citam que 2% do total de resíduos representam os gerados pelos Estabelecimentos de Assistência à Saúde, incluindo os Serviços de Odontologia. Destes resíduos, 10 a 25% necessitam de tratamento especial [9].

No sistema convencional ou analógico, as substâncias utilizadas para revelação e fixação de imagens são tóxicas ao meio ambiente, necessitando de tratamento prévio ao descarte. O revelador causa danos pelo seu pH muito básico, enquanto o fixador ocasiona danos pela prata dissolvida na solução.

Os efluentes provenientes do processo convencional de revelação do filme radiográfico apresentam elevado valor de Demanda Química de Oxigênio (DQO), o que pode afetar a vida aquática de mares e rios nos quais forem lançados, acarretando a morte da fauna e flora local [10].

Uma avaliação global regular com valor percentual de 59,6% de sustentabilidade foi encontrada por de Souza Ramalho *et al.* [11] em uma clínica odontológica em Florianópolis (SC). Este grau é considerado um desempenho médio, adequado à legislação vigente em relação à valorização ambiental e prevenção da poluição.

Esta realidade é diferente da encontrada em outras clínicas odontológicas brasileiras, de acordo com o observado em estudo realizado por Freitas [12] em São Luís (MA), no qual 79,7% dos dentistas não realizam atividade sustentável em seu consultório, índice considerado bastante elevado.

Bortoleto *et al.* [10] relatam o processamento de 36 radiografias por dia no laboratório de Radiologia da Clínica Odontológica do Hospital Universitário de Maringá. Em um período de 15 dias, a DQO do revelador e fixador utilizados demonstrou que ambos estão em desacordo com a legislação em vigor. Estes autores consideram a substituição dos aparelhos radiográficos comuns por aparelhos digitais como recurso ideal para evitar danos ambientais, por eliminar todo o processo químico da revelação.

Ampliando os dados encontrados no Brasil em 2012, Anceles *et al.* [13] encontraram um percentual de 66 a 75%

dos consultórios odontológicos nos Estados Unidos ainda utilizando aparelhos de raios X convencionais, o que propicia o descarte de 4,8 milhões de folhas de chumbo por ano.

A digitalização da Radiologia Odontológica também deve ser abordada em seu aspecto pericial e judicial. Forrest e Wu [14] destacam que as imagens radiográficas digitais favorecem a comparação entre as características odontológicas presentes em radiografias produzidas *ante-mortem* e *post-mortem*, viabilizando o recurso da sobreposição de imagens para a identificação humana.

Os sistemas digitais apresentam algumas desvantagens, tais como o uso do ambiente eletrônico, que denota sua vulnerabilidade a fraudes, o alto investimento em equipamentos e programas para informatização do consultório e a necessidade de treinamento de pessoal.

Soma-se a isso a dificuldade em comprovar a anuência do paciente em relação ao tratamento proposto em virtude da dificuldade na inclusão da assinatura do paciente. A limitação para o uso pleno de documentos digitais em Odontologia ampara-se na necessidade de profissionais e pacientes possuírem recurso de assinatura digital para legitimar os registros eletrônicos [15].

### 3 RELATO DE CASO

Desde o seu modesto início, em 1926, até os dias atuais, o ES-FL demonstra seu constante empenho no aprimoramento técnico de seus profissionais e na melhoria de suas instalações, sempre visando garantir a excelência na assistência à saúde de seus usuários.

Como parte da Base Aérea de Florianópolis (BAFL), a Seção de Odontologia (SOD) possuía 06 consultórios odontológicos em instalações antigas, anteriormente destinadas à outra finalidade, adaptadas para o atendimento dos pacientes.

Em 09 de janeiro de 2019, foi realizada a inauguração da área operacional do ES-FL, já na condição de Destacamento do Hospital de Aeronáutica de Canoas (HACO), e houve a mudança da SOD para as novas instalações. No prédio anteriormente ocupado, existiam 06 equipamentos de radiografia intraoral, dos quais 02 estavam inoperantes. Com a previsão de mudança, houve o planejamento prévio de aquisição progressiva de novos equipamentos, para que cada um dos 08 consultórios odontológicos possuísse seu instrumento de radiodiagnóstico.

Buscou-se neste momento soluções para a substituição do sistema analógico pelo sistema digital,

analisando-se as vantagens e desvantagens dos dois sistemas.

O sistema PSP possui maior custo de mercado, porém um único equipamento poderia ser compartilhado por todos os profissionais da SOD, desde que fossem adquiridas placas de fósforo em quantidade suficiente para o abastecimento dos consultórios. Como vantagem adicional, a utilização das placas promove maior conforto aos pacientes e profissionais, por ter um método similar de execução ao das tomadas radiográficas convencionais, podendo utilizar inclusive os mesmos posicionadores radiográficos.

Apesar do sistema CMOS possuir melhor custo individual para utilização em um consultório e proporcionar a visualização imediata da imagem, sem a necessidade de escaneamento prévio, apresenta como desvantagens o desconforto do paciente, por utilizar um sensor mais espesso que a película radiográfica convencional, e a geração uma imagem final com radiopacidade maior que o sistema PSP.

De forma similar, os dois sistemas permitem que a imagem seja editada, armazenada e compartilhada entre diferentes profissionais e são passíveis de receber barreiras de PVC para manutenção da biossegurança do consultório e evitar a contaminação cruzada.

Paralelamente à análise dos sistemas, foram incluídos no Processo Licitatório realizado para a aquisição de material permanente da SOD, sensores digitais no sistema CMOS, o equipamento do sistema PSP e placas de fósforo para uso periapical adulto e infantil.

Ao final do Pregão Eletrônico N° 00003/2018 (SRP), homologado em 17 de maio de 2018, foi realizada a análise dos itens, para corroborar o processo decisório de aquisição do sistema mais adequado às necessidades da SOD.

Considerando-se os dados da Tabela 1, optou-se pela aquisição do sistema PSP, que, apesar de possuir o maior custo unitário de implantação, consolidou-se como a solução mais vantajosa, pois um único scanner poderia ser usado de forma compartilhada pelos 08 consultórios, totalizando um valor de R\$ R\$ 48.307,50, enquanto seria necessário o investimento de R\$ 91.728,00 para a aquisição de 08 sensores digitais do sistema CMOS.

Tabela 1: Análise dos valores obtidos no Pregão Eletrônico versus a quantidade necessária para o ES-FL. Fonte: do autor, 2020.

Item	Quantidade necessária	Valor Unitário	Valor Total
Sensor digital intraoral	08	R\$ 11.466,00	R\$ 91.728,00
Sistema de digitalização de imagem radiológica	01	R\$ 48.307,50	R\$ 48.307,50

O equipamento adquirido, pela modalidade de Pregão, em sua forma eletrônica, foi o C 760 (Figura 1), da empresa Carestream Dental LLC (Atlanta, Geórgia, Estados Unidos da América), que apresenta fluxo de trabalho automatizado e operação do profissional de forma similar à radiologia analógica, com placas disponíveis no mesmo tamanho do filme radiográfico convencional e sem cabos, possibilitando o conforto do paciente durante sua utilização. O equipamento dispunha, sem custo adicional, de 16 placas de fósforo periapicais para uso adulto e 02 placas de fósforo periapicais para uso infantil.



Figura 1: Imagem do Equipamento CS 7600. Fonte: <https://www.carestreamdental.com/pt-br/csd-products/intraoral-imaging/cs-7600>

As placas de fósforo compatíveis com o equipamento, segundo informações do fabricante, são duráveis, resistentes a riscos e podem ser reutilizadas centenas de vezes.

O equipamento foi instalado no dia 17 de abril de 2019 e a equipe passou por treinamento, de acordo com o previsto na Ordem Técnica nº 004, de 18 de setembro de 2014, da Diretoria de Saúde (DIRSA) [16]. Neste momento, foram abordados os procedimentos de manipulação das películas, operação do equipamento, uso do software, potência de radiação do equipamento, biossegurança, dentre outros.

#### 4 DISCUSSÃO

Após a instalação do sistema, as tomadas radiográficas na SOD passaram gradativamente a acontecer de forma digital. No ano de 2018, o total de radiografias intraorais realizadas foi de 911, enquanto no ano de 2019, O

total foi de 1.656. Levando-se em consideração que a transição do sistema analógico para o digital ocorreu apenas no final de abril de 2019, observou-se um aumento no número de radiografias executadas pelos profissionais da SOD.

Cumprido ressaltar que nenhum paciente foi submetido à exposição da radiação em razão do presente trabalho, tendo sido utilizados os dados estatísticos coletados de forma rotineira.

Berkhout [17] relata que há uma tendência em aumento no número das tomadas radiográficas quando da utilização do sistema digital, em virtude da facilidade de execução, além disto, é necessário evitar exposições adicionais ocasionadas pela busca ao diagnóstico desejado, haja vista que este não é afetado positiva ou negativamente pela utilização da radiografia digital. Este autor destaca que a radiografia digital ainda não substituiu a analógica, pois, as duas são qualitativamente comparáveis.

Os fatores descritos por Berkhout (2007) [17] não contribuíram para o acréscimo das tomadas radiográficas na SOD, tendo em vista o cuidado dispensado no treinamento da equipe, incluindo a definição das doses necessárias para operação do equipamento, evitando erros e estabelecendo protocolos para minimizar a exposição do paciente e profissionais.

Em janeiro de 2019, foi modificado o protocolo da Clínica de Semiologia, no qual se instituiu a rotina de realização de 04 radiografias interproximais, além das radiografias periapicais necessárias para o correto diagnóstico e planejamento do caso. Destaca-se que a SOD, atualmente, não dispõe de equipamento de Radiografia Panorâmica.

Somado à mudança de protocolo na Clínica de Semiologia, houve um acréscimo de 12% no número médio de dentistas em atendimento no ano de 2019, em relação ao ano de 2018, e estes dois fatores contribuíram para o aumento do número de radiografias executadas na SOD.

Haiter Neto e Melo [6] consideram que os receptores digitais necessitam de uma menor dose de exposição para obtenção de uma imagem com a mesma qualidade da radiografia convencional, por apresentarem uma maior sensibilidade à radiação.

Desde a instalação do equipamento C 760 na SOD, foi possível corroborar as percepções de Souza Júnior *et al.* [7], os quais consideram a diminuição do tempo de atendimento, devido à ausência de processamento químico, a redução da dose de exposição dos pacientes, a eliminação

do custo decorrentes da aquisição de filmes radiográficos e de soluções processadoras, a obtenção de cópias de imagem sem a necessidade de novas tomadas radiográficas e a facilidade de comunicação com outros profissionais como principais vantagens da radiografia digital em relação à convencional.

Observou-se ainda que o correto processamento das imagens auxilia o diagnóstico e pode fornecer informações relevantes graças à possibilidade de manipulação das imagens para o controle de brilho, contraste, matiz, saturação [15] e a possibilidade de aplicação de zoom facilitam a melhor interpretação das imagens das estruturas dentárias e de suporte. As imagens digitais são projetadas no computador com 256 tonalidades de cinza, enquanto as radiografias convencionais apresentam apenas 25 tons, o que favorece a análise das imagens [6].

A digitalização do método de radiodiagnóstico não causou impacto quanto ao conforto do paciente no momento das tomadas radiográficas, haja vista a similaridade com o sistema analógico e a utilização dos posicionadores radiográficos já existentes (Figura 2).



Figura 2: Placa de Fósforo utilizada em posicionador radiográfico convencional. Fonte: do autor, 2020.

Ainda em relação aos pacientes, há uma melhora na credibilidade na instituição e facilidade quanto ao entendimento do diagnóstico de alguma patologia e dos tratamentos propostos, pela facilidade de visualização da imagem em tamanho bastante aumentado, na tela do computador. Apesar de ser uma mudança simples, denota modernidade e demonstra que a Odontologia da Força Aérea Brasileira se mantém atualizada frente às novas tecnologias em saúde.

Com o desenvolvimento dos sistemas digitais, houve um crescente aprimoramento das empresas que ainda fornecem materiais para o sistema convencional, visando o desenvolvimento de filmes e soluções de processamento mais rápidas e eficazes. Esta mudança ocasionou a modernização das empresas de tecnologia digital, gerando a

diminuição do custo do valor do equipamento, que era a principal limitação para a aquisição do sistema digital [7].

Inúmeras vantagens advêm da substituição das radiografias analógicas pelas digitais. Dentre elas, destacam-se a inexistência do uso de processamento químico e de câmara escura, contribuindo com a sustentabilidade e eliminando os gastos com aquisição e correto descarte dos materiais provenientes do processamento dos filmes radiográficos. O uso desses materiais, considerados nocivos ao meio ambiente, está associado à dicotomia existente entre o ser humano e natureza, a qual vem sendo exponencialmente abordada pela comunidade científica, apesar de as pesquisas ainda serem incipientes na área de saúde [12].

O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) é o processo capaz de mitigar ou impedir os efeitos adversos causados pelos RSS, do ponto de vista sanitário, ambiental e ocupacional [18]. Conhecer a realidade dos resíduos gerados na instituição e buscar alternativas para diminuir a quantidade e destinar corretamente aqueles que causam risco à saúde pública e ocupacional é um dever do gestor de saúde. A implantação da radiologia digital na SOD foi capaz de reduzir a zero o descarte de chumbo e soluções reveladora e fixadora utilizadas anteriormente, demonstrando o comprometimento dos profissionais com a Odontologia Sustentável.

Os documentos produzidos em meio digital têm validade jurídica, inclusive as radiografias, porém dependem das tecnologias de segurança empregadas para manter o ambiente seguro, pois quando há indícios de fraude, surge a necessidade de apresentação de autenticação eletrônica ou realização de perícia para a sua comprovação. A mera casualidade de o documento ser digital não pode torná-lo ilícito [19].

As vantagens observadas após a atualização dos equipamentos analógicos para digitais são diversas, porém existem algumas limitações, relacionadas à validação jurídica [20] e ao custo inicial elevado [17].

## 5 CONCLUSÃO

A transição do sistema de radiologia analógico para o digital no ES-FL trouxe inúmeras vantagens aos pacientes e profissionais da instituição. A diminuição na dose de exposição do paciente, a possibilidade de manipulação das imagens para aprimorar o diagnóstico, a facilidade de comunicação com os pacientes e entre profissionais foram alguns dos benefícios mais vultosos ocasionados pela mudança.

Observou-se também o impacto ambiental positivo causado pela substituição de um sistema gerador de resíduos danosos ao meio ambiente por outro considerado ecologicamente correto. A Odontologia Sustentável inicia-se por pequenas mudanças institucionais, que se refletem na preservação da saúde do meio ambiente, dos profissionais e pacientes do local.

Apesar do custo inicial, o sistema PSP de radiografia digital demonstrou-se vantajoso para o ES-FL, pela possibilidade de uso compartilhado nos 08 consultórios odontológicos existentes na SOD. Além disso, proporcionou a obtenção rápida das imagens, quando comparada ao método convencional e atendimento célere aos pacientes, garantindo radioproteção e conforto ao usuário, profissional e à equipe devido às menores doses de radiação utilizadas.

Como aspecto a ser aprimorado, observou-se a necessidade de implantação de um sistema de autenticação eletrônica para a validação jurídica dos documentos produzidos em meio digital.

## REFERÊNCIAS

- 1) Navarro MVT. Risco, Radiodiagnóstico e Vigilância Sanitária [livro na internet]. Salvador: EDUFBA; 2009 [acesso em 27 Jun 2020]. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/203/1/Risco%20radiodiagnostico%20e%20vigilancia%20sanitaria.pdf>
- 2) Scoralic RA, Barbieri AA, Moraes ZM, Franceschini Júnior L, Daruge Júnior E, Naressi SC. Identificação humana por meio do estudo de imagens radiográficas odontológicas: relato de caso. Rev Odontol UNESP [periódico na Internet] 2013 Jan-Feb [acesso em 27 Jun 2020]; 42(1):67-71. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rounosp/v42n1/v42n1a12.pdf>
- 3) BRASIL. Concepção Estratégica “Força Aérea 100”. DCA 11-45 de 10 de outubro de 2018. Brasília: 2018.
- 4) Ikuta CRS, Salzedas PLM. Comparação clínica de dois sistemas digitais de radiografias intraorais. Arch Health Invest [revista em Internet]. 2018 [acesso em 27 Jun 2020]; 7(6):213-216. Disponível em: <http://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3019>.
- 5) Vasques, ANV. Implementação do sistema de radiografia periapical digital na FOA [monografia na Internet]. Araçatuba. Trabalho de Conclusão de Curso [Bacharelado em Odontologia] - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araçatuba; 2016 [acesso em 20 Jun 2020]. Disponível em:

- <http://hdl.handle.net/11449/155189>.
- 6) Haiter Neto F, Melo DO. Radiografia Digital. Revista da ABRO 2010;11(1):5-17.
  - 7) Souza Junior JCD, Afonso AP, Passarelli Neto A. Aplicabilidade clínica da radiografia digital na Odontologia. Odonto [revista em Internet] 2014 [acesso em 27 de Jun 2020];22(43-44):83-92. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/Odonto/article/view/3714>
  - 8) BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saneamento básico: limpeza urbana e coleta de lixo [acesso em 20 Jun 2020]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao\\_devida/pnsb/lixo\\_coletado/defaultlixo.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_devida/pnsb/lixo_coletado/defaultlixo.shtm).
  - 9) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual Serviços Odontológicos: Prevenção e Controle de Riscos. Brasília: Ed. Anvisa; 2006.
  - 10) Bortoletto EC, Mafrá LI, Sorbo ACAC, Galliani NA, de Barros Tavares CRG. Remoção da prata em efluentes radiográficos. Acta Scientiarum. Technology [periódico na Internet]. 2007 [acesso em 20 Jul 2020];29(1):37-41. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226518011>.
  - 11) de Souza Ramalho L, Uhlmann VO, Pfitscher ED, Rabelo EC. Avaliação da sustentabilidade dos aspectos e impactos ambientais de serviços odontológicos: um estudo de caso. Enfoque: Reflexão Contábil [revista na Internet]. 2010 [acesso em 20 Jul 2020];29(1):62-78. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307126111006>.
  - 12) Freitas CM. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. Cien Saude Colet, 2003;8(1):137-50.
  - 13) Anceles JFSF, Silva VC, Fernandes FSF, Carvalho ALA. Importância da Odontologia sustentável na interface saúde/ambiente. Rev Pesq Saúde 2012 Mai-Aug; 13(2): 60-66.
  - 14) Forrest AS, Wu HYH. Endodontic imaging as an aid to forensic personal identification. Aust Endod J. 2010;36(2):87-94.
  - 15) Maruo IT, Maruo H. Digital signature of electronic dental records. Am J Orthod Dentofacial Orthop [artigo na Internet]. 2012 May [acesso em 27 Jun 2020]; 141(5):662-5. Disponível em: [https://www.ajodo.org/article/S0889-5406\(12\)00146-1/fulltext](https://www.ajodo.org/article/S0889-5406(12)00146-1/fulltext).
  - 16) BRASIL. Diretoria de Saúde. Ordem Técnica n.º 004/DIRSA/2014, de 18 de setembro de 2014. Atividades com Raios X e Substâncias Radioativas nas Organizações de Saúde da Aeronáutica. 2014.
  - 17) Berkhout WER. Implementation of digital dental radiography. User aspects, radiation dose and diagnostic effects. Thesis - Academic Centre for Dentistry in Amsterdam: the Netherlands. 2007.
  - 18) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 306, de 07 de dezembro de 2004. Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 07 dez 2004.
  - 19) Almeida SM, Carvalho SPM, Radicchi R. Aspectos legais da documentação odontológica: uma revisão sobre validade legal, privacidade e aceitação no meio jurídico. RBOL [periódico em internet]. 2017 [acesso em 20 Jun 2020]; 4(2):55-64. Disponível em: <https://portalabol.com.br/rbol/index.php/RBOL/article/view/96/115>.
  - 20) Candeiro GTDM, Bringel ADSF, Vale ISD. Radiologia digital: Revisão de literatura. Rev Odontol Arac [periódico na Internet] 2009 Jul-Dec [acesso em 27 Jul 2020]; 30(2):38-44. Disponível em: [https://apcdaracatuba.com.br/revista/Volume\\_30\\_02\\_2010/trabalho%207.pdf](https://apcdaracatuba.com.br/revista/Volume_30_02_2010/trabalho%207.pdf)
  - 21) Wenzel A, Haiter-Neto F, Gotfredsen E. Influence of spatial resolution and bit depth on detection of small caries lesions with digital receptors. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007 Mar;103(3):418-22.
  - 22) Albuquerque AS, Santos MAS, Camelo CMA, Silva GG, Magalhães TMS, Araújo VGP, et al. Estudo Comparativo entre sistemas radiográficos convencionais e digitais: revisão de literatura. Ciências biológicas e da saúde [periódico na Internet] 2016 Jul [acesso em 24 Jul 2020]; 2(3): 99-110. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/facipesaude/article/view/3173>.
  - 23) Blendl C, Stengel C, Zdunczyk S. Vergleichende Untersuchung analoger und digitaler intraoraler Röntgenbild-Empfängersysteme: A comparative study of analog and digital intraoral x-ray image detector systems [periódico na Internet]. Rofo 2000 [acesso em 20 Jul 2020]; 172(6):534-541. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/scholar?q=10.1055/s-2000-3769&hl=pt-BR&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholar](https://scholar.google.com.br/scholar?q=10.1055/s-2000-3769&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar)
  - 24) BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de

- saúde. Brasília: Ed. ANVISA, 2006.
- 25) BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 358 de 29 de abril de 2005. Tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União de 04 de maio de 2005.
- 26) Grigoletto JC, Santos CB, Albertini LB, Takayanagui, AMM. Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. Radiol Bras 2011;44(5):301-7.
- 27) Jablow M. Digital radiography: analyzing the benefits. Compend Contin Educ Dent 2012;33(2):142-143.
- 28) Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. Rev. Bras. Pesq Saúde 2011;13(4): 54-9.
- 29) Milhomem YF, Eide NLM. Sistemas radiográficos digitais. Rev da AcBO [periódico na Internet]. 2016 Jul [acesso em 19 Jul 2020]; 5(1). Disponível em: <http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/view/294>
- 30) Spezzia S. O emprego das radiografias digitais em Odontologia. Revista Fluminense de Odontologia [periódico na Internet]. 2018 Jul-Dez [acesso em 27 Jun 2020]; 50:68-78. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ijosd/article/download/36405/21004>
- 31) da Costa HB. Investigação de qualidade para comparação de sistemas de imagem em Radiologia Odontológica. São Paulo. Dissertação [Mestrado em Engenharia Elétrica] - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo; 2005 [acesso em 20 Jun 2020]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18133/tde-26122005-185903/pt-br.php>.
- 32) Bocatto VRC. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev Fac Odont São Paulo 2006 Set-Dez;18(3):265-74.
- 33) Ferri SMN, Pereira MJB, Mishima SM, Caccia-Bava MCG, de Almeida MCP. As tecnologias leves como geradoras de satisfação em usuários de uma unidade de saúde da família. Interface (Botucatu) [periódico na Internet]. 2007 Sept-Dec [acesso em 24 ago 2020];11(23):515-529. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32832007000300009&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832007000300009&lng=pt&tlng=pt)
- 34) Versteeg CH, Sanderink GC, Van der Stelt PF. Efficacy of digital intra-oral radiography in clinical dentistry [periódico na Internet]. J Dent 1997 [acesso em 27 Jul de 2020]; 25(3-4):215-224. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9175348/>
- 35) Carmona GP, Devito KL, Pontual MLA, Haiter-Neto F. Influência da experiência profissional no diagnóstico radiográfico de cáries. Brazilian Dental Science [periódico na Internet] 2006 Jan-Mar [acesso em 20 Jul 2020]; 9(1): 87-92. Disponível em: <https://bds.ict.unesp.br/index.php/cob/article/view/285/222>.

**Conflito de interesses:** As autoras declaram não haver conflito de interesses.

**Agradecimentos:** Ao Maj Dent Fabrizio Vendramin, chefe da Seção de Odontologia do ES-FL, pelo apoio total e irrestrito para este estudo. Ao 1º Ten QOCON Dent Sartori, pelo auxílio na coleta de dados referentes ao equipamento. Aos SO Truss e 1S P. Silva, pelo apoio fotográfico. Ao 2S Mike, pelo auxílio na coleta dos dados estatísticos. À Dra. Ana Lúcia H. de Melo, pelo auxílio e apoio incondicional.