



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2021

LUCAS VALLE **GANEM** DE CARVALHO, Cap Dent

Radiologia odontológica digital: inovação tecnológica no serviço odontológico do
SISAU

Rio de Janeiro
2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2021

LUCAS VALLE **GANEM** DE CARVALHO, Cap Dent

Radiologia odontológica digital: inovação tecnológica no serviço odontológico do
SISAU

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica como requisito parcial para
aprovação no MBA em Liderança com
Ênfase em Gestão no COMAER.
Linha de Pesquisa: Administração Militar
Orientador: Isabel Corrêa da Costa Mileski,
Cap Dent

Rio de Janeiro
2021

LUCAS VALLE **GANEM** DE CARVALHO, Cap Dent

Radiologia odontológica digital: inovação tecnológica no serviço odontológico do
SISAU

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Edivaldo Pires de **Figueiredo**, Maj Esp Sup
EAOAR

Isabel Corrêa da **Costa** Mileski, Cap Dent
EAOAR

Rio de Janeiro
2021

RESUMO

As radiografias são os principais exames complementares para diagnósticos em Odontologia. Recentemente houve enormes avanços tecnológicos, com uma transição de equipamentos radiológicos analógicos para equipamentos digitais. Este trabalho defende a tese de que a implantação da radiologia odontológica digital proporciona otimização dos exames radiográficos realizados no âmbito do SISAU, provendo benefícios aos usuários do Sistema de Saúde da Aeronáutica e à Administração. A implantação das radiografias digitais em uma Organização de saúde acarreta aumento da produtividade pela rapidez na aquisição da imagem dos exames e pela redução do risco de repetição dos exames radiográficos por erros de processamento. Além disso, as radiografias digitais odontológicas proporcionam aumento da qualidade de definição da imagem e armazenamento eletrônico dos exames dos pacientes, favorecendo planejamentos e diagnósticos mais precisos. Diante da recente Reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica observa-se um momento oportuno para a Administração acompanhar as inovações existentes e oferecer serviços mais rápidos e com maior qualidade aos usuários do SISAU. A implantação da radiologia odontológica digital é certamente uma ferramenta complementar de grande utilidade para a realização do preconizado na DCA 11-126/2019, tornando-se extremamente importante numa futura implantação dos prontuários digitais na FAB. Dessa forma, com a radiologia odontológica digital, o SISAU aperfeiçoa seu parque de equipamentos e oferece uma infraestrutura capaz de ofertar aos usuários do SISAU um método de exames moderno, seguro e econômico, modelando a Força Aérea do futuro, a fim de que a missão da Saúde da Aeronáutica seja cumprida com maior eficiência, eficácia e efetividade.

Palavras-chave: Radiologia Odontológica Digital. Prontuário Digital. Radiologia Digital na Aeronáutica. Produtividade. Qualidade.

1 INTRODUÇÃO

As radiografias são exames fundamentais na rotina dos consultórios odontológicos, sendo essenciais no diagnóstico, planejamento e acompanhamento dos tratamentos das patologias bucais. Entretanto, observa-se que não é rara a repetição de exames radiográficos odontológicos convencionais pela baixa qualidade da imagem das radiografias intraorais decorrente de problemas durante o processamento químico. O processamento químico, que seria a revelação do filme por líquidos reveladores e fixadores, acarreta falta de padronização da qualidade das imagens dos exames, podendo ocasionar dificuldades nos diagnósticos das lesões bucodentárias. As repetições de exames representam retrabalho e, conseqüentemente, redução de produtividade da clínica odontológica.

A Radiologia Odontológica passou, nos últimos anos, por enormes avanços tecnológicos, com uma transição de equipamentos analógicos para equipamentos digitais. A incorporação desta inovação pode solucionar dificuldades observadas na rotina clínica de um serviço odontológico que ainda utiliza radiografias analógicas convencionais. Nesse contexto, uma correta gestão da inovação é fundamental para que uma organização acompanhe as evoluções existentes no mercado e passe a oferecer serviços cada vez melhores aos seus usuários (ALMEIDA *et al.*, 2016).

Dessa maneira, o presente ensaio defende a tese de que a implantação da radiologia odontológica digital proporciona otimização dos exames radiográficos realizados no âmbito do SISAU, provendo benefícios aos usuários do Sistema de Saúde da Aeronáutica e à Força Aérea Brasileira.

A tecnologia da radiologia digital, que abandona o uso de filmes e passa a utilizar sensores ou placas de fósforo, é mais eficiente do que a radiologia analógica convencional, pois elimina a etapa de processamento químico para a revelação dos filmes radiográficos. Isso possibilita a obtenção mais célere dos exames radiográficos e afasta as chances de erros de processamento químico, com conseqüente redução nas repetições de exames, permitindo consultas mais rápidas e acarretando aumento da produtividade. Ademais, a utilização das radiografias digitais proporciona um aumento no padrão de qualidade dos exames quando comparadas às radiografias analógicas convencionais. Esse aumento da qualidade das imagens permite diagnósticos mais precisos e planejamentos de tratamentos que antes não poderiam ser realizados com a mesma excelência.

2 DESENVOLVIMENTO

O advento da imagem digital revolucionou a radiologia. Esta revolução é o resultado tanto da inovação tecnológica no processo de aquisição da imagem quanto do desenvolvimento de sistemas de redes de computação para recuperação e transmissão de imagens (WHITE; PHAROAH, 2007).

A DCA 11-126/2019, que trata da Reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica, ressalta, em seu prefácio, que, como órgão central, a Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA) tem como missão promover a excelência em atendimento à Saúde e no apoio às ações operacionais da Força, pelo aprimoramento e otimização dos recursos e meios. Segundo a DCA 11-126/2019, o Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU) carece de ações voltadas à integração e à interoperabilidade entre os pontos de sua Rede. Nesse intuito, uma das providências da Reestruturação do SISAU foi a implantação do AGHUse como Software de Gestão Hospitalar, com o intuito de ampliar a integração e o compartilhamento de informações entre as diversas Unidades de Saúde.

Nesse contexto, a radiologia digital surge como uma ferramenta auxiliar de enorme relevância a ser atrelada futuramente ao sistema AGHUse, tornando-se fundamental para ampliar a integração e compartilhamento de exames radiográficos entre as Unidades do SISAU. As imagens digitais permitem seu armazenamento e transferência via intranet e internet com visualização do exame quase simultânea à aquisição, facilitando o diagnóstico por múltiplos profissionais em diversas localidades e evitando repetições de radiografias de pacientes que venham a ser movimentados entre Unidades e continuem tratamentos em localidades distintas daquelas em que os exames foram inicialmente realizados. A radiologia digital permite um aumento da produtividade com uma qualidade superior à radiologia convencional e ainda favorece a interoperabilidade entre as Unidades de Saúde do SISAU, indo ao encontro da missão da DIRSA e do preconizado na Reestruturação do SISAU.

2.1 Aumento da produtividade

O processo da radiografia convencional assemelha-se ao de uma fotografia analógica: as imagens são reveladas quando o filme radiográfico entra em contato

com produtos químicos na forma de líquidos processadores (reveladores e fixadores).

Segundo Whaites (2003), o processamento da radiografia analógica convencional é de cerca de 10 a 20 minutos. Entretanto, com a utilização da radiologia digital, esses minutos foram abreviados para segundos, proporcionando a visualização da imagem radiográfica instantaneamente na tela do computador (ROSA *et al.*, 2011). Isso permite ao cirurgião dentista despender menos tempo nos procedimentos de aquisição das imagens radiográficas que podem ser investidos em um maior número de atendimentos de pacientes, otimizando a utilização da mão de obra do odontólogo. Com a radiografia digital evita-se o desperdício de tempo clínico, uma vez que não há necessidade do processamento químico, reduzindo assim o “tempo de cadeira” do paciente (VASQUES, 2016). Corroborando com essa ideia, Bonates e Vendramin (2020) ressaltam que a implantação da Radiologia Digital no Esquadrão de Saúde de Florianópolis trouxe inúmeras vantagens aos pacientes e profissionais da instituição, dentre as quais a possibilidade de manipulação das imagens para aprimorar o diagnóstico e o atendimento célere aos pacientes.

Além da rapidez na realização dos exames, com a radiografia digital há uma redução na repetição por não existir a possibilidade dos erros de processamento químico. Quando comparada à radiografia analógica convencional, a digital economiza tempo e etapas, tais como: a imersão do filme radiográfico na solução reveladora, a lavagem intermediária, a imersão em solução fixadora, a lavagem final e a secagem. Para Gallassini (2005) entre as vantagens da radiografia digital está a eliminação do processamento químico, que representa a segunda maior causa de repetição de radiografias convencionais. Reafirmando a ideia do aumento da produtividade, Ikuta e Salzedas (2018) relatam que uma das principais vantagens do uso dos sistemas digitais na radiologia é a eliminação do filme radiográfico e do processamento químico, permitindo rápido processamento, visualização rápida da radiografia final, reconstrução, edição, compartilhamento das imagens e controle de exposição automático com alcance dinâmico o que diminui os erros de sub e superexposição.

Segundo Albuquerque *et al.* (2017) a radiografia convencional é utilizada até hoje, mas está sendo substituída pela radiologia digital devido ao tempo de

processamento e qualidade da imagem. A maior rapidez na obtenção dos exames digitais associada à diminuição do retrabalho na repetição de radiografias por erros de processamento químico proporciona atendimento a um maior número de pacientes. Conforme exposto, a implantação da radiologia odontológica digital aumenta a produtividade dos serviços de odontologia. Essa inovação tecnológica torna-se relevante, uma vez que existe grande demanda dos pacientes por atendimentos nas diversas especialidades odontológicas no SISAU e, medidas que aumentem a celeridade nos atendimentos, associadas a um aumento de qualidade, podem promover acesso mais rápido dos usuários a atendimentos de excelência.

2.2 Aumento da qualidade

Os avanços tecnológicos ocorridos, dentre eles, o desenvolvimento da informática, tem possibilitado grandes mudanças na área da saúde, em especial, pela radiografia digital, que contribui com melhorias na qualidade das imagens (SANNOMIYA, 2009).

Para uma análise de qualidade das radiografias, a definição das imagens dos exames é um critério importante. As imagens radiográficas digitais possuem maior definição quando comparadas às imagens radiográficas convencionais, favorecendo uma maior precisão dos diagnósticos. 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. Segundo Souza Junior *et al.* (2014) a radiografia digital oferece inúmeras vantagens sobre o filme convencional, não só na capacidade de melhorar a qualidade da imagem, como também na capacidade de obtenção das mesmas. Corroborando com tais análises, Vasques (2016) ressaltou que a implementação do sistema de radiografia digital na Faculdade de Odontologia de Araçatuba, gerou um grande avanço no processo de imagem desta faculdade. Melhorou a qualidade dos exames e houve padronização na imagem final, pois não há influência do processamento químico.

Da mesma maneira, Kreich *et al.* (2005) afirmou que ao comparar a radiografia digital com a convencional, os sistemas digitais oferecem menor tempo de trabalho, maior definição, melhor comunicação por vias eletrônicas e facilidade na manipulação de imagens como contraste e brilho. Moystad *et al.* (1996), demonstraram existir uma diferença significativa entre o uso da imagem digital e a

radiografia convencional no diagnóstico de cárie, sendo a primeira estatisticamente superior na detecção tanto de lesões em esmalte como em dentina.

Softwares disponibilizados pelos fabricantes permitem a edição das imagens radiográficas com a possibilidade de alteração de contraste e brilho que realçam detalhes da imagem permitindo a identificação precisa de estruturas. Wenzel *et al.* (1990) sugerem que o uso de ferramentas de processamento da imagem digital constitui em um auxílio no diagnóstico de cárie. Vidigal *et al.* (2010) salienta que existem dois grandes recursos na radiologia digital, que não é possível na radiologia convencional: avaliação do histograma e subtração de imagem. O histograma se refere à avaliação objetiva de tons de cinza da radiografia, ou seja, mensuração das densidades radiográficas. Sabe-se que o olho humano tem a capacidade de diferenciar 32 tons de cinza, enquanto o computador consegue diferenciar uma variação de 256 tons de cinza variando do preto puro (definido com o valor 0 – zero) ao branco puro (definido com o valor 256), além dos 255 tons de cinzas intermediários. Assim, com esta avaliação, pode-se detectar o possível início de desmineralização do esmalte dental que ainda não seria possível identificar na avaliação subjetiva do olho humano. A subtração radiográfica digital permite visualizar e quantificar alterações radiográficas não identificadas pelo olho humano, diminuindo os erros de análise e tornando mais acurado o diagnóstico. Portanto, o aumento da qualidade da imagem proporciona otimização dos exames radiográficos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As radiografias odontológicas são exames complementares essenciais na rotina dos consultórios odontológicos. A radiologia digital apresenta vantagens frente à radiologia analógica convencional que se traduzem em benefícios aos serviços de saúde que a utilizam e aos seus pacientes.

Neste trabalho, constatou-se, à luz da literatura, que a utilização das radiografias digitais por uma Organização de saúde proporciona aumento da produtividade em decorrência da rapidez na aquisição da imagem dos exames, com redução do tempo entre a exposição do paciente e a interpretação da radiografia, e menor risco de repetição dos exames radiográficos por erros de processamento. Além disso, as radiografias digitais odontológicas proporcionam aumento da

qualidade de definição da imagem e o armazenamento eletrônico dos exames dos pacientes. A maior definição da imagem e a possibilidade de edição propiciam uma maior precisão diagnóstica, favorecendo os planejamentos. Tais fatores tendem a permitir um atendimento odontológico mais ágil, com mais qualidade e a um maior número de pacientes, reduzindo o tempo de espera para atendimentos e elevando o nível de satisfação dos usuários do SISAU.

Diante do exposto neste ensaio, fica claro que a implantação da radiologia odontológica digital proporciona otimização dos exames radiográficos realizados no âmbito do SISAU. A radiologia odontológica digital torna-se, assim, uma tecnologia importante para os profissionais e pacientes por se tratar de uma técnica de rápida execução e capaz de racionalizar recursos com custo-efetividade, provendo aumento da produtividade e da qualidade dos exames.

Pertinente salientar que, diante da recente Reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica, surgem desafios à Administração. Porém, torna-se possível o aperfeiçoamento dos processos, adequação das estruturas e otimização da organização administrativa e operacional. Observa-se, assim, um momento oportuno para a Administração acompanhar as inovações existentes e oferecer serviços cada vez mais rápidos e com maior qualidade aos usuários do SISAU, conforme preconiza a missão da DIRSA de primar pela excelência nos atendimentos ofertados. A implantação da radiologia odontológica digital é, certamente, uma ferramenta complementar de grande utilidade para a realização do preconizado na DCA 11-126/2019, com a possibilidade de compartilhamento das imagens radiográficas em redes de computadores. Tal compartilhamento permite o acesso às imagens em diversos consultórios Odontológicos de uma Odontoclínica e torna viável a disponibilização dos exames radiográficos digitais para as várias Unidades do SISAU, tornando-se uma ferramenta extremamente importante na futura implantação dos prontuários digitais na FAB.

Portanto, com a implantação da radiologia odontológica digital o Sistema de Saúde da Aeronáutica aperfeiçoa seu parque de equipamentos e oferece uma infraestrutura capaz de ofertar aos usuários do SISAU um método de exames moderno, seguro e econômico, modelando a Força Aérea do futuro, a fim de que a missão da Saúde da Aeronáutica seja cumprida com maior eficiência, eficácia e efetividade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. S. *et al.* Estudo comparativo entre sistemas radiográficos convencionais e digitais; Revisão de literatura. **Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde** – UNIT, Recife, v. 2, n. 3, p. 99-110, 2017.
- ALMEIDA, A. *et al.* **Inovação e gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro, Editora FGV, 2016.
- ALMEIDA, S. M. Avaliação de três métodos radiográficos (periapical convencional, periapical digital e panorâmico) no diagnóstico de lesões apicais produzidas artificialmente. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 56-63, 2001.
- BONATES, F. H.; VENDRAMIN, M. H. J. A radiologia odontológica digital no Esquadrão de Saúde de Florianópolis: relato de caso. **Revista Odontológica Do Hospital De Aeronáutica De Canoas**, Canoas, v. 1, n. 2, p. 6-13, 2020.
- BRASIL, Comando da Aeronáutica. Comando Geral do Pessoal. Portaria COMGEP Nº 31/DCS, de 18 de novembro de 2019. Aprova a edição da Diretriz que estabelece a Reestruturação do Sistema de Saúde da Aeronáutica, DCA 11-126/2019. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 218, 29 nov. 2019.
- GALLASSINI, L. L. **Análise da influência de diferentes resoluções e modos de visualização na obtenção de medidas lineares em radiografias panorâmicas digitalizadas**. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.
- IKUTA, C. R. S.; SALZEDAS, P. L. M. Comparação clínica de dois sistemas digitais de radiografias intraorais. **Arch Health Invest.**, Araçatuba, v. 7, n. 6, p. 213-216, 2018.
- 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.
- MOYSTAD, A. *et al.* Detection of approximal caries with a storage phosphor system. A comparison on enhanced digital images with dental X-ray film. **Dentomaxillofac. Radiol.**, v. 25, n. 4, p. 202-206, 1996.
- ROSA, P. C. F. *et al.* Precisão de métodos radiográficos digitais para odontometria. **Braz Dent Sci**, v. 14, n. 1-2, p. 22-26, 2011.
- SANNOMIYA, E. K. Qual a diferença entre uma radiografia convencional e uma radiografia digital? **Revista Clínica Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 8, n. 5, p. 6-15, 2009.
- SOUZA JUNIOR *et al.* Aplicabilidade clínica da radiografia digital na odontologia. **Revista do Curso de Odontologia da Faculdade de Saúde da universidade Metodista de São Paulo**, São Bernardo do Campo, v. 22, n. 43, p. 83-92, 2014.
- VASQUES, A. M. **Implementação do sistema de radiografia periapical digital na FOA**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Odontologia) - Universidade

Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Araçatuba, 2016.

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

WENZEL, A. *et al.* Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. **Caries Res.**, v. 24, n. 5, p. 327-323, 1990.

WHAITES, E. **Princípios de Radiologia Odontológica**, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Radiologia oral: Fundamentos e Interpretação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.