

Ensino de Radiologia Odontológica e Imaginologia Frente aos Avanços Tecnológicos: Uma Revisão Integrativa

Teaching of Dental Radiology and Imaging in Light of Technological Advancements: An Integrative Review

Ruann Oswaldo Carvalho da Silva¹

1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8083-8775> Cirurgião-dentista. Doutor em Políticas Públicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.
E-mail: ruann.carvalho@gmail.com

RESUMO

A Radiologia Odontológica tem sido impactada por inovações tecnológicas e metodológicas no ensino, com destaque para o uso de recursos digitais e metodologias ativas. Este estudo teve como objetivo identificar, por meio de revisão integrativa, os principais recursos digitais utilizados no ensino de Radiologia Odontológica e suas contribuições segundo o modelo de Kirkpatrick. A busca foi realizada nas bases PubMed, BVS e BDTD, em abril de 2024. Foram incluídos cinco estudos publicados entre 2014 e 2024. As tecnologias mais frequentes foram aplicativos móveis, *e-learning*, tablets e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). A maioria dos estudos avaliou satisfação e aprendizagem, com lacunas na avaliação de mudanças clínicas e impacto em saúde. Conclui-se que as tecnologias digitais favorecem ambientes mais interativos e centrados no discente, embora sejam necessárias pesquisas mais robustas e longitudinais.

DESCRITORES: Radiologia. Tecnologia Radiológica. Educação em Odontologia.

ABSTRACT

Dental Radiology has been increasingly influenced by technological and methodological innovations in education, particularly through the use of digital resources and active learning strategies. This study aimed to identify, through

an integrative review, the main digital tools used in Dental Radiology education and their contributions based on the Kirkpatrick model. The search was conducted in the PubMed, Virtual Health Library (BVS), and BDTD databases in April 2024. Five studies published between 2014 and 2024 were included. The most frequent technologies were mobile applications, e-learning platforms, tablets, and cone beam computed tomography (CBCT). Most studies assessed satisfaction and learning, with gaps in the evaluation of clinical changes and health outcomes. It is concluded that digital technologies support more interactive and student-centered learning environments, although further robust and longitudinal research is still needed.

DESCRIPTORS: Radiology. Radiological Technology. Education in Dentistry.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A radiologia odontológica desempenha um papel essencial no diagnóstico e planejamento do tratamento de diversas condições bucais, ao possibilitar a visualização precisa de estruturas anatômicas por meio de técnicas de imagem, como radiografias e tomografias computadorizadas (TC)¹. Tais recursos contribuem significativamente para a tomada de decisões clínicas mais seguras e assertivas, tanto na prática profissional quanto na formação acadêmica²⁻⁴.

No âmbito educacional, o ensino de radiologia odontológica tem passado por transformações impulsionadas pela incorporação de metodologias ativas de aprendizagem^{5,6}. Diferentemente dos métodos tradicionais centrados na transmissão unidirecional de conteúdos, essas metodologias promovem o protagonismo discente, estimulando o engajamento em atividades práticas, discussões em grupo e resolução de casos clínicos^{2,4,7-10}. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas, ao mesmo tempo em que proporciona maior retenção do conhecimento¹¹.

A aplicação de metodologias ativas no ensino de radiologia odontológica e imaginologia tem demonstrado impactos positivos na formação dos futuros profissionais^{12,13}. O contato direto com casos simulados ou reais permite aos estudantes o desenvolvimento de competências práticas fundamentais à atuação clínica^{3,10}. Além disso, essa estratégia prepara os discentes para enfrentarem a complexidade e diversidade de cenários que compõem a prática odontológica, promovendo uma formação mais integrada e alinhada às demandas contemporâneas do mercado de trabalho⁷.

Paralelamente, observa-se uma crescente incorporação de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, como simuladores virtuais, plataformas de *e-learning*, *softwares* de reconstrução volumétrica, realidade aumentada e inteligência artificial^{8,9,14}. No campo da radiologia odontológica, destaca-se ainda a introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), que tem contribuído para a formação de uma compreensão tridimensional das estruturas anatômicas e patologias, potencializando a acurácia diagnóstica e clínica¹⁵. A ressonância magnética (RM), embora de uso ainda restrito na rotina odontológica, vem sendo integrada ao conteúdo curricular de forma complementar, especialmente na abordagem de tecidos moles^{3,16,17}. Tais avanços refletem um movimento de

modernização curricular que valoriza a integração entre tecnologia, raciocínio clínico e humanização no cuidado, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)^{5,18-21}.

Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo principal identificar e debater, por meio de uma revisão integrativa, as principais mudanças no ensino de radiologia odontológica e imaginologia frente aos avanços tecnológicos e às inovações pedagógicas contemporâneas.

MÉTODO

Devido à crescente quantidade e complexidade de informações na área da saúde, torna-se essencial o uso de metodologias rigorosas que permitam sintetizar evidências e aplicá-las de forma prática e crítica na formação profissional²². Nesse contexto, a revisão integrativa configura-se como uma abordagem metodológica abrangente, que permite a inclusão de estudos com diferentes delineamentos e amplia a compreensão de um fenômeno investigado sob múltiplas perspectivas²³. Para este estudo, a revisão integrativa foi conduzida de acordo com as cinco etapas propostas por Whittemore e Knafl²⁴: formulação da pergunta de pesquisa, busca na literatura, avaliação dos dados, análise e interpretação, e apresentação dos resultados.

A pergunta norteadora foi construída com base na estratégia **PICo** (População, Interesse, Contexto), adequada para revisões qualitativas e educacionais. A estrutura ficou definida como: **População** – estudantes de odontologia; **Interesse** – recursos educacionais digitais; **Contexto** – ensino de Radiologia Odontológica. A partir dessa formulação, foram elaboradas duas perguntas centrais: (1) Quais são os principais recursos educacionais digitais empregados no ensino de Radiologia Odontológica? E (2) Quais características de aprendizagem (satisfação do estudante, resultado de aprendizagem, mudança de prática e resultado em saúde) foram avaliadas nos estudos que utilizaram esses recursos?

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em abril de 2024. Foram utilizados os descritores não controlados “computer-assisted instruction”, “dental education”, “educational technology” e “radiology”, combinados pelos

operadores booleanos AND e OR. A Tabela 1 apresenta as expressões utilizadas e a quantidade de resultados obtidos em cada base.

Tabela 1 – Expressões de busca utilizadas e resultados por base de dados

Base de dados	Estratégia de busca	Resultados encontrados
PubMed	("computer-assisted instruction" AND "dental education" AND "radiology")	36
BVS	("tecnologia educacional" AND "educação odontológica" AND "radiologia")	25
BDTD	("tecnologia educacional" AND "radiologia odontológica")	16

Fonte: o autor (2025).

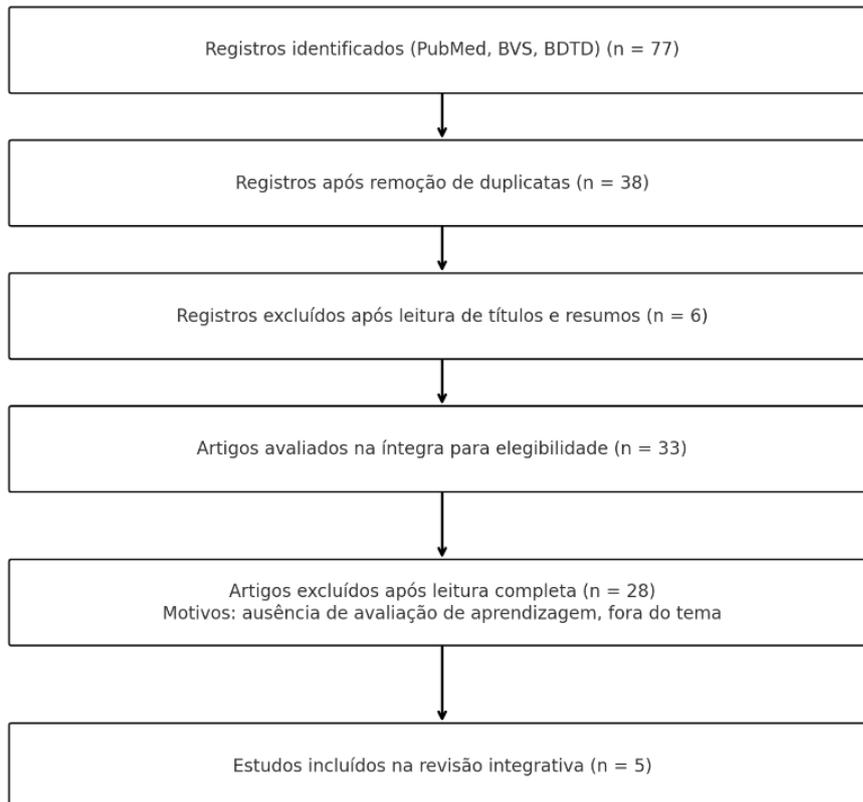
A triagem foi realizada em duas etapas: (1) leitura dos títulos e resumos para exclusão inicial e (2) leitura integral dos textos pré-selecionados. Foram considerados elegíveis os estudos que atendiam aos seguintes critérios de inclusão: publicações entre 2014 e 2024, em inglês ou português, que abordassem o uso de tecnologias educacionais digitais no ensino de radiologia odontológica e que apresentassem avaliação de aprendizagem conforme o modelo de Kirkpatrick²⁵ (satisfação, aprendizagem, mudança de comportamento e resultados em saúde). Foram excluídos: estudos duplicados, revisões sistemáticas, artigos de opinião, relatos técnicos e estudos sem avaliação explícita da aprendizagem.

Dois revisores independentes (ROCS e TB) participaram de todas as etapas de seleção e análise dos estudos, com apoio do software Mendeley® para gerenciamento das referências e identificação de duplicatas. Os desacordos foram resolvidos por consenso.

A apresentação dos resultados será feita de forma descritiva e narrativa, com síntese tabular das principais características dos estudos incluídos (ano, país, delineamento, tipo de tecnologia utilizada, método avaliativo, e nível de aprendizagem segundo o modelo de Kirkpatrick).

Para assegurar a transparência do processo de seleção, um fluxograma adaptado do modelo PRISMA foi utilizado (Figura 1), representando as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos.

Figura 1 - Fluxograma do Processo de Seleção dos Estudos Incluídos na Revisão Integrativa (Adaptado do PRISMA)



Fonte: o autor (2025).

RESULTADOS

De acordo com a estratégia metodológica previamente descrita, cinco estudos foram incluídos nesta revisão integrativa (Quadro 1). Todos os artigos analisaram a aplicação de recursos digitais no ensino de radiologia, com foco em tecnologias móveis, plataformas virtuais, currículos baseados em tablets e uso de ferramentas de imagem avançadas como a TCFC. Os estudos incluídos foram conduzidos entre 2014 e 2021, em quatro países diferentes: Brasil, Portugal, Canadá e Estados Unidos, refletindo o caráter internacional e multidisciplinar da produção científica sobre o tema.

O quadro 1 apresenta a sistematização dos estudos, com informações referentes aos autores, ano, país, objetivos e tipo de delineamento. Todos os trabalhos

foram do tipo estudo transversal, com abordagens quantitativas e qualitativas para avaliação da eficácia das intervenções educacionais propostas.

De forma geral, os estudos analisaram múltiplas dimensões do processo de ensino-aprendizagem, conforme o modelo de Kirkpatrick²⁵. Três estudos avaliaram o nível de satisfação dos estudantes com os recursos tecnológicos utilizados, como aplicativos móveis e plataformas digitais interativas. Quatro estudos relataram evidências de aprendizagem efetiva, com melhoria no desempenho em testes de imagem ou identificação de estruturas e alterações radiográficas. Um estudo abordou mudanças na prática clínica, observando maior segurança na interpretação de imagens após a intervenção educacional. No entanto, nenhum dos estudos avaliou diretamente os resultados em saúde, revelando uma lacuna a ser explorada em futuras pesquisas.

A TC, incluindo o uso do TCFC, foi destacada em dois estudos, com ênfase na sua aplicação no ensino da anatomia dentária e na visualização tridimensional de estruturas complexas. A escolha da TCFC como recurso didático reforça sua importância crescente tanto na prática clínica quanto no ensino odontológico, especialmente pela sua capacidade de fornecer imagens de alta resolução com menor dose de radiação em comparação à tomografia convencional^{16,26,27}. Tal recurso tem sido progressivamente incorporado aos currículos de radiologia odontológica, contribuindo para a formação de profissionais mais preparados para os desafios tecnológicos contemporâneos.

Além disso, os estudos incluídos demonstraram que inovações tecnológicas, como radiografia digital, aplicativos móveis, *e-learning* e dispositivos portáteis como tablets e iPads®, têm transformado a experiência de ensino-aprendizagem em radiologia. Essas tecnologias oferecem flexibilidade, interatividade e acesso remoto, facilitando a personalização do conteúdo e a autoavaliação do estudante^{18,28,29}. Tais evidências reforçam que o uso pedagógico de tecnologias digitais no ensino de radiologia odontológica promove ganhos não apenas em termos de desempenho acadêmico, mas também na percepção de utilidade, envolvimento e motivação dos estudantes^{15,30,31}.

Quadro 1 – Sistematização dos estudos incluídos nesta revisão integrativa. Curitiba, 2024

AUTORES	TÍTULO	ANO	PAÍS	OBJETIVOS	TIPO DE ESTUDO
Manuela Lima Barros de Oliveira, Francielle Silvestre Verner, Kivanç Kamburoğ lu, Jesca Neftali Nogueira Silva, Rafael Binato Junq ³² ueira	Effectiveness of Using a Mobile App to Improve Dental Students' Ability to Identify Endodontic Complications from Periapical Radiographs ³³	2019	Brasil	Avaliar a viabilidade e eficácia de um aplicativo móvel como uma ferramenta complementar no diagnóstico radiográfico de complicações endodônticas em estudantes de odontologia.	Transversal
Ana Corte-Real, Tiago Nunes, Catarina Caetano, Pedro A. Almiro	Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Technology and Learning Outcomes in Dental Anatomy Education: E-Learning Approach ³²	2021	Portugal	Analisar o desempenho do ensino de anatomia dentária através de dois métodos de ensino no contexto perturbado de pandemia.	Transversal
C. Gillan, J. Papadacos, J. Brual,	Impact of high-fidelity e-learning on knowledge acquisition and	2018	Canadá	Avaliar o impacto do conhecimento e da interface do usuário satisfação para hf em comparação com módulos de e-learning lf (e-	Transversal

N. Harnett, A. Hogan, E. Milne, M.E. Giuliani	satisfaction in radiation oncology trainees ³⁴			módulos) em treinamento em radioterapia oncológica.	
Seth J. Berkowitz, Justin W. Kung, Ronald L. Eisenberg, Kevin Donohoe, Leo L. Tsai, Priscilla J. Slanetz	Resident iPad Use: Has It Really Changed the Game? ³⁵	2014	EUA	O objetivo deste estudo foi avaliar os padrões de uso e as opiniões dos residentes sobre o iPad como uma ferramenta para educação em radiologia e prática clínica em um centro médico acadêmico.	Transversal
Mina S. Makary, Summit H. Shah, Rose J. Miller, Steven P. Doukides, Mark A.King	Implementation of Innovative Tablet-based Curriculum for Radiology Resident Education ¹⁷	na 2018	EUA	O objetivo deste estudo foi examinar prospectivamente o impacto de um currículo baseado em tablet na experiência educacional do residente de radiologia.	Transversal

Fonte: o autor 2025)

DISCUSSÃO

Os achados desta revisão integrativa evidenciam que a utilização de recursos tecnológicos no ensino de radiologia odontológica têm contribuído significativamente para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, com impactos positivos nos níveis de satisfação, aquisição de conhecimento e, em menor grau, na mudança de prática clínica. Esses resultados estão em consonância com a proposta desta revisão, que visou identificar os principais recursos educacionais digitais utilizados no ensino da radiologia odontológica, bem como suas contribuições para os diferentes níveis de aprendizagem, segundo o modelo de Kirkpatrick²⁵.

Dentre os cinco estudos incluídos, observou-se predominância do uso de plataformas digitais, aplicativos móveis e currículos baseados em tablets como estratégias de ensino. Essas ferramentas demonstraram ser eficazes na promoção do engajamento discente, da aprendizagem autônoma e da familiarização com conteúdos complexos, como a interpretação de imagens radiográficas e tomográficas. O estudo de Oliveira et al.³⁶, por exemplo, demonstrou a efetividade do uso de um aplicativo móvel para treinar estudantes na identificação de complicações endodônticas em radiografias periapicais, com resultados positivos na aquisição de conhecimento e percepção de utilidade clínica do recurso.

Outro estudo incluído³⁷ explorou especificamente o uso da TCFC no ensino de anatomia dentária por meio de uma abordagem *e-learning*. Os autores relataram melhora significativa nos resultados de aprendizagem entre os estudantes expostos a conteúdos interativos baseados em imagens tomográficas, evidenciando o potencial da TCFC como ferramenta pedagógica complementar ao ensino tradicional. Esses dados reforçam o valor da TCFC não apenas na prática clínica, mas também como instrumento didático, especialmente em contextos remotos ou híbridos, como observado durante a pandemia de COVID-19^{32,38-41}.

Apesar da ênfase encontrada em algumas produções sobre TCFC, o conjunto dos estudos analisados aponta para uma diversidade de abordagens tecnológicas no ensino de radiologia. Os trabalhos de Berkowitz et al.³⁵ e Makary et al.⁴², por exemplo, destacam o impacto de dispositivos móveis, como iPads® e tablets, no apoio à aprendizagem prática, com relatos de maior satisfação e adesão por parte dos discentes. Esses recursos, ao facilitar o acesso a conteúdos digitais e promover a

interatividade, mostraram-se eficazes para estimular a aprendizagem autodirigida e promover maior flexibilidade educacional^{36,42,43}.

No entanto, apenas um estudo abordou mudanças na prática clínica como resultado do uso de tecnologias educacionais, e nenhum artigo relatou impactos diretos sobre os desfechos em saúde, evidenciando uma lacuna relevante para investigações futuras. Este achado reforça a necessidade de estudos longitudinais que avaliem não apenas o desempenho acadêmico imediato, mas também as implicações da formação tecnológica sobre a atuação clínica e os resultados assistenciais^{38,44}.

Também merece destaque a limitação quanto à avaliação sistemática de segurança radiológica e princípios como o ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), frequentemente citados na literatura técnica⁴⁴, mas ausentes nos estudos incluídos nesta revisão. Considerando que a formação em radiologia deve aliar competência técnica e compromisso ético, a ausência desse eixo nos estudos selecionados indica uma oportunidade de aprimoramento curricular e investigativo.

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, o número reduzido de estudos incluídos na revisão pode limitar a generalização dos achados, especialmente devido à heterogeneidade metodológica entre as pesquisas analisadas. Além disso, a predominância de delineamentos transversais e a ausência de ensaios clínicos ou estudos longitudinais comprometem a avaliação de desfechos em longo prazo, como mudanças comportamentais sustentadas ou impactos assistenciais decorrentes do uso de tecnologias educacionais. Também se destaca a escassez de investigações que abordem a segurança radiológica e o princípio ALARA de forma sistemática no contexto educacional, o que revela uma lacuna relevante na formação dos futuros profissionais. Por fim, embora a busca tenha sido realizada em bases relevantes, não foi incluída a literatura cinzenta internacional, o que pode ter restringido a abrangência dos resultados.

Em síntese, os dados discutidos indicam que a incorporação de tecnologias educacionais no ensino de radiologia odontológica favorece principalmente os dois primeiros níveis do modelo de Kirkpatrick²⁵ (satisfação e aprendizagem), sendo promissora na construção de competências clínicas. Contudo, permanecem desafios importantes quanto à avaliação de mudanças práticas sustentáveis e de impactos em

saúde bucal, reforçando a relevância de se desenvolver estudos mais amplos e metodologicamente robustos sobre a temática.

CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa permitiu identificar que o uso de tecnologias digitais no ensino de radiologia odontológica tem se consolidado como uma estratégia pedagógica eficaz, especialmente no que se refere à satisfação discente e à aquisição de conhecimento técnico-científico. Recursos como aplicativos móveis, plataformas *e-learning*, currículos baseados em tablets e o uso de imagens avançadas, como as oriundas da TCFC têm promovido ambientes de aprendizagem mais interativos, acessíveis e centrados no estudante.

Os estudos incluídos demonstraram, majoritariamente, benefícios nos dois primeiros níveis do modelo de Kirkpatrick — satisfação e aprendizagem —, com evidências limitadas quanto a mudanças práticas e ausência de avaliações de impacto em saúde. Isso revela não apenas o potencial das ferramentas tecnológicas na formação em radiologia, mas também aponta para lacunas relevantes que devem ser abordadas em futuras pesquisas, especialmente quanto à mensuração de resultados clínicos e comportamentais duradouros.

Embora a TCFC tenha se destacado como recurso didático relevante em um dos estudos incluídos, o panorama geral evidencia que a evolução no ensino da radiologia vai além de uma tecnologia específica. O que se observa é um movimento mais amplo de reestruturação curricular, apoiado em metodologias ativas e tecnologias digitais, com vistas a uma formação mais crítica, prática e adaptada às transformações da odontologia contemporânea.

Portanto, a presente revisão conclui que a integração de tecnologias educacionais no ensino da Radiologia Odontológica representa um avanço importante no processo formativo, com impactos positivos no desempenho acadêmico e na percepção de utilidade clínica pelos estudantes. No entanto, destaca-se a necessidade de ampliar as investigações que avaliem a transferência desse conhecimento para a prática profissional e os desfechos assistenciais, visando à consolidação de um ensino verdadeiramente transformador e baseado em evidências.

REFERÊNCIAS

1. Luiz LC, Fernando De Oliveira L, Batista RT. The use of illustrations in teaching and the department of radiology as a proposal for construction of the concepts of radiological physics and radiation protection. *Revista Brasileira de Física Médica*. 2011;5(3):245–52.
2. Ramesh A, Ganguly R. Interactive learning in oral and maxillofacial radiology. *Imaging Sci Dent*. 2016;46(3):211–6.
3. Chang HJ, Symkhampha K, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Lee SS, et al. The development of a learning management system for dental radiology education: A technical report. *Imaging Sci Dent*. 2017 Mar 1;47(1):51–5.
4. Busanello FH, da Silveira PF, Liedke GS, Arús NA, Vizzotto MB, Silveira HED, et al. Evaluation of a digital learning object (DLO) to support the learning process in radiographic dental diagnosis. *European Journal of Dental Education*. 2015 Nov 1;19(4):222–8.
5. Silva AF da, Domingues RJ de S, Kietzer KS, Freitas JJ da S. Percepção do Estudante de Medicina sobre a Inserção da Radiologia no Ensino de Graduação com Uso de Metodologias Ativas. *Rev Bras Educ Med*. 2019 Jun;43(2):95–105.
6. Ferreira Da Silva A, Jacob J, Freitas S, José R, Domingues S. Ensino da radiologia com uso de metodologias ativas na graduação em medicina Teaching radiology using active methodologies at graduated in medicine. Vol. 2, RIES. 2016.
7. Lima BNS, Santos JVS dos, Moraes BD, Meireles ACN, Silva Filho WJ e, Santos MAL dos, et al. O PBL (Problem Based Learning) para a disciplina de Radiologia Odontológica é aplicável? Uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*. 2021 Jul 20;10(9):e1410917140.
8. Vuchkova J, Maybury T, Farah CS. Digital interactive learning of oral radiographic anatomy. *European Journal of Dental Education*. 2012 Feb;16(1).
9. Nize G, Santos M, Leite AF, De PT, Figueiredo S, Pimentel NM, et al. Effectiveness of E-Learning in Oral Radiology Education: A Systematic Review. *Journal of Dental Education* . 2016;80(9):1126–39.
10. Kavarella A, Tsiklakis K, Vougiouklakis G, Lionarakis A. Evaluation of a blended learning course for teaching oral radiology to undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*. 2012 Feb;16(1).
11. Meckfessel S, Stühmer C, Bormann KH, Kupka T, Behrends M, Matthies H, et al. Introduction of e-learning in dental radiology reveals significantly improved results in final examination. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2011 Jan;39(1):40–8.
12. Cristina dos Santos D, Machado Fiuza Fialho L, Genifer Andrade de Sousa F. Tutoria em educação a distância tutoring in distance education. 2006;10:397–425.

13. Adriano VCC. Educação a distância nas ETSUS: Um olhar sobre a capacitação pedagógica dos professores/tutores. [Rio de Janeiro]: Fundação Oswaldo Cruz; 2021.
14. Nilsson TA, Hedman LR, Ahlqvist JB. Dental Student Skill Retention Eight Months After Simulator-Supported Training in Oral Radiology. *J Dent Educ.* 2011 May;75(5):679–84.
15. Pauwels R, Araki K, Siewerdsen JH, Thongvigitmanee SS. Technical aspects of dental CBCT: state of the art. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2015 Jan;44(1):20140224.
16. Coombs MI, Scott AM, Webb BC. A new challenge in teaching radiology to dental students. *Oral Radiol.* 2003 Jun 21;19(1):83–8.
17. Makary MS, Shah SH, Miller RJ, Doukides SP, King MA. Implementation of an Innovative Tablet-based Curriculum for Radiology Resident Education. *Acad Radiol.* 2018 Dec 1;25(12):1653–8.
18. Mupparapu M. Diagnostic Imaging in Dentistry. *Dent Clin North Am.* 2016 Jan;60(1):xi–xiii.
19. Carlos Pardini L, Watanabe PC, Monteiro SAC. Proposta Pedagógica: Avaliação da Qualidade em Radiologia Odontológica. *Rev Bras Teleodonto [Internet].* 2005;1(3):3–10. Available from: <http://www.forp.usp.br/laciro>
20. Pereira GAM, Santos AMPV dos, Lopes PTC. O Ensino da Radiologia: uma Análise dos Currículos da Área da Saúde de Instituições de Ensino Superior na Região Sul do Brasil. *Rev Bras Educ Med.* 2017 Jun;41(2):251–9.
21. Schrank AZ. O ensino de radiologia odontológica: uma revisão de literatura. [porto alegre]: Universidade Federal do Rio Grande Do Sul; 2014.
22. Souza Vieira R. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. 2011.
23. Tavares De Souza M, Dias Da Silva M, De Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer Integrative review: what is it? How to do it? Vol. 8. 2010.
24. Whitemore R, Knafelz K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs.* 2005 Dec 2;52(5):546–53.
25. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Como avaliar programas de treinamento de equipes: os quatro níveis. Lamensdorf JH, Fontana Klalter, editors. Rio de Janeiro: Senac Rio; 2010.
26. Runge VM, Marquez H, Andreisek G, Valavanis A, Alkadhi H. Recent Technological Advances in Computed Tomography and the Clinical Impact Therein. *Invest Radiol.* 2015 Feb;50(2):119–27.
27. Anderson JH. Current and Future Challenges for Academic Radiology. In 1989. p. 1–5.

28. Ouyang T, Branstetter BF. Advances in Head and Neck Imaging. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010 Feb;22(1):107–15.
29. Whaites E. Advances in Radiology – are they Beneficial? *Prim Dent J.* 2013 Mar 1;2(1):4–4.
30. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res.* 2020 Jul 21;99(7):769–74.
31. Abramovitch K, Rice DD. Basic Principles of Cone Beam Computed Tomography. *Dent Clin North Am.* 2014 Jul;58(3):463–84.
32. Corte-Real A, Nunes T, Caetano C, Almiro PA. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Technology and Learning Outcomes in Dental Anatomy Education: E-Learning Approach. *Anat Sci Educ.* 2021 Nov 1;14(6):711–20.
33. Oliveira MLB, Verner FS, Kamburoğlu K, Silva JNN, Junqueira RB. Effectiveness of Using a Mobile App to Improve Dental Students' Ability to Identify Endodontic Complications from Periapical Radiographs. *J Dent Educ.* 2019 Sep;83(9):1092–9.
34. Gillan C, Papadakos J, Brual J, Harnett N, Hogan A, Milnebm E, et al. Impact of high-fidelity e-learning on knowledge acquisition and satisfaction in radiation oncology trainees. *Current Oncology.* 2018 Dec 1;25(6):e533–8.
35. Berkowitz SJ, Kung JW, Eisenberg RL, Donohoe K, Tsai LL, Slanetz PJ. Resident ipad use: Has it really changed the game? *Journal of the American College of Radiology.* 2014;11(2):180–4.
36. Oliveira MLB, Verner FS, Kamburoğlu K, Silva JNN, Junqueira RB. Effectiveness of Using a Mobile App to Improve Dental Students' Ability to Identify Endodontic Complications from Periapical Radiographs. *J Dent Educ.* 2019 Sep;83(9):1092–9.
37. Corte-Real A, Nunes T, Caetano C, Almiro PA. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Technology and Learning Outcomes in Dental Anatomy Education: E-Learning Approach. *Anat Sci Educ.* 2021 Nov 5;14(6):711–20.
38. Bueno MR, Estrela C, Azevedo BC, Diogenes A. Development of a New Cone-Beam Computed Tomography Software for Endodontic Diagnosis. *Braz Dent J.* 2018 Dec;29(6):517–29.
39. D'Addazio PSS, Campos CN, Özcan M, Teixeira HGC, Passoni RM, Carvalho ACP. A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J.* 2011 Mar;44(3):218–24.
40. Ball RL, Barbizam J V., Cohenca N. Intraoperative Endodontic Applications of Cone-Beam Computed Tomography. *J Endod.* 2013 Apr;39(4):548–57.

41. Venskutonis T, Plotino G, Juodzbaly G, Mickevičienė L. The Importance of Cone-beam Computed Tomography in the Management of Endodontic Problems: A Review of the Literature. *J Endod.* 2014 Dec;40(12):1895–901.
42. Makary MS, Shah SH, Miller RJ, Doukides SP, King MA. Implementation of an Innovative Tablet-based Curriculum for Radiology Resident Education. *Acad Radiol.* 2018 Dec;25(12):1653–8.
43. Berkowitz SJ, Kung JW, Eisenberg RL, Donohoe K, Tsai LL, Slanetz PJ. Resident iPad Use: Has It Really Changed the Game? *Journal of the American College of Radiology.* 2014 Feb;11(2):180–4.
44. Zandona AF, Kinney J, Seong W, Kumar V, Bendayan A, Hewlett E. Should Lecture Recordings Be Mandated in Dental Schools? Two Viewpoints. *J Dent Educ.* 2016 Dec;80(12):1468–73.

RECEBIDO: 25/01/2025
APROVADO: 09/06/2025