Contemporânea
Contemporary Journal
Vol. 5 N°. 5: p. 01-21, 2025
ISSN: 2447-0961

Artigo

A EFICÁCIA DA RADIOLOGIA NA PRECISÃO DIAGNÓSTICA NA PRÁTICA ODONTOLÓGICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

THE EFFICACY OF RADIOLOGY IN DIAGNOSTIC ACCURACY IN DENTAL PRACTICE: A SYSTEMATIC REVIEW

LA EFICACIA DE LA RADIOLOGÍA EN LA PRECISIÓN DIAGNÓSTICA EN LA PRÁCTICA ODONTOLOGICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

DOI: 10.56083/RCV5N5-053
Receipt of originals: 4/15/2025
Acceptance for publication: 5/5/2025

Lucyula Conceição Pimentel Araújo
Graduanda em Odontologia
Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG)
Endereço: Gurupi, Tocantins, Brasil
E-mail: plucyula@gmail.com

Mariana Pimentel Poloniato
Graduanda em Odontologia
Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG)
Endereço: Gurupi, Tocantins, Brasil
E-mail: maripoloniatoo@gmail.com

Bruno Ricardo Huber Simião
Mestre em Prótese Dentária pela Universidade de Taubaté (UNITAU)
Instituição: Universidade de Gurupi (UNIRG)
Endereço: Gurupi, Tocantins, Brasil
E-mail: drsimiao@uol.com.br

RESUMO: Este estudo teve como objetivo analisar a eficácia da radiologia na obtenção de diagnósticos precisos na prática odontológica, considerando diferentes técnicas de imagem e sua aplicabilidade clínica. Para isso, foi realizada uma revisão sistemática de estudos publicados entre 2020 e 2024, utilizando as bases de dados BVS e Pubmed. Foram selecionados 8 artigos que abordaram diversas modalidades radiográficas, como radiografia

panorâmica, tomografia computadorizada de feixe cônico e ultrassonografia. A análise revelou que a radiologia continua sendo fundamental no diagnóstico odontológico, embora cada técnica apresente vantagens e limitações. A radiografia panorâmica, por exemplo, é amplamente utilizada, mas sofre com a sobreposição de estruturas. A tomografia computadorizada de feixe cônico oferece uma visualização 3D de maior precisão, embora envolva custos elevados e maior exposição à radiação. O ultrassom, por sua vez, surge como uma alternativa sem radiação ionizante, sendo eficaz para avaliar o fluxo sanguíneo e detectar alterações vasculares. A pesquisa conclui que a radiologia, com o desenvolvimento de novas tecnologias e a implementação de sistemas digitais, tem grande potencial para melhorar os diagnósticos, mas estudos futuros são necessários para otimizar a exposição à radiação e explorar a integração da inteligência artificial na odontologia.

PALAVRAS-CHAVE: radiografia dentária, desenvolvimento tecnológico, odontologia.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the effectiveness of radiology in obtaining accurate diagnoses in dental practice, considering different imaging techniques and their clinical applicability. To this end, a systematic review of studies published between 2020 and 2024 was carried out, using the BVS and Pubmed databases. Eight articles were selected that addressed different radiographic modalities, such as panoramic radiography, cone beam computed tomography, and ultrasonography. The analysis revealed that radiology remains fundamental in dental diagnosis, although each technique has advantages and limitations. Panoramic radiography, for example, is widely used, but suffers from overlapping structures. Cone beam computed tomography offers more accurate 3D visualization, although it involves high costs and greater exposure to radiation. Ultrasound, in turn, emerges as an alternative without ionizing radiation, being effective for assessing blood flow and detecting vascular alterations. The research concludes that radiology, with the development of new technologies and the implementation of digital systems, has great potential to improve diagnoses, but future studies are needed to optimize radiation exposure and explore the integration of artificial intelligence in dentistry.

KEYWORDS: dental radiography, technological development, dentistry.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo analizar la efectividad de la radiología en la obtención de diagnósticos precisos en la práctica odontológica, considerando diferentes técnicas de imagen y su aplicabilidad clínica. Para ello, se realizó una revisión sistemática de estudios publicados entre 2020 y 2024, utilizando las bases de datos BVS y Pubmed. Se seleccionaron ocho artículos que abordaban diversas modalidades

radiográficas, como la radiografía panorámica, la tomografía computarizada de haz cónico y la ecografía. El análisis reveló que la radiología sigue siendo fundamental en el diagnóstico dental, aunque cada técnica tiene ventajas y limitaciones. La radiografía panorámica, por ejemplo, se utiliza mucho, pero adolece de estructuras superpuestas. La tomografía computarizada de haz cónico ofrece una visualización 3D más precisa, aunque implica costes elevados y una mayor exposición a la radiación. La ecografía, por su parte, aparece como una alternativa sin radiaciones ionizantes, siendo eficaz para evaluar el flujo sanguíneo y detectar cambios vasculares. La investigación concluye que la radiología, con el desarrollo de nuevas tecnologías y la implementación de sistemas digitales, tiene un gran potencial para mejorar los diagnósticos, pero se necesitan futuros estudios para optimizar la exposición a la radiación y explorar la integración de la inteligencia artificial en odontología.

PALABRAS CLAVE: radiografía dental, desarrollo tecnológico, odontología.

Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

1. Introdução

A radiografia dentária é uma ferramenta de diagnóstico crucial na odontologia, fornecendo imagens detalhadas dos dentes, mandíbula e estruturas adjacentes. Tanto as imagens radiográficas intraorais quanto as extraorais desempenham um papel fundamental na prática odontológica. Enquanto as imagens intraorais se concentram principalmente em dentes individuais ou pequenos grupos de dentes, as imagens extraorais proporcionam uma visão abrangente das estruturas anatômicas maiores na região maxilofacial, incluindo mandíbulas, articulações temporomandibulares, seios da face e outras estruturas adjacentes (LIN *et al*., 2023).

Segundo Mark (2019) as radiografias dentárias desempenham um papel crucial na detecção de problemas que podem passar despercebidos apenas pela observação visual na boca. Aqui estão algumas das condições

que os raios-X podem ajudar a identificar: infecções no dente ou na raiz dentária, que podem não ser visíveis externamente; cáries entre os dentes ou sob obturações, que podem não ser detectadas durante um exame visual; problemas no desenvolvimento dos dentes e mandíbula em crianças e adolescentes que estão recebendo dentes permanentes; perda óssea devido a doenças gengivais graves, que pode não ser evidente sem radiografias.

A interpretação precisa das radiografias dentárias requer o alinhamento e posicionamento adequados do filme, geralmente realizado manualmente por radiologistas ou dentistas. Esse processo envolve girar e identificar a posição correta do filme, colocando-o na área apropriada do dente. No entanto, devido à natureza subjetiva desse procedimento, dependente do julgamento do técnico de radiologia, ele pode ser demorado e sujeito a erros (LIN *et al*., 2023).

Existem vários tipos de radiografias dentárias, cada uma servindo a uma finalidade diferente no exame da boca. Os raios X de mordida ajudam a detectar cáries entre os dentes posteriores ou sob obturações, usando um pequeno filme ou sensor digital que você morde. As radiografias periapicais revelam condições abaixo da linha da gengiva, exibindo as raízes dos dentes e podem ser obtidas nos dentes anteriores ou posteriores. As radiografias panorâmicas, capturadas com uma máquina rotativa, fornecem uma visão abrangente de toda a mandíbula e de todos os dentes em uma única imagem (MARK, 2019).

Às vezes, radiografias são necessárias como parte do tratamento odontológico. Seu dentista considerará vários fatores ao decidir se recomenda radiografias, incluindo sua saúde bucal atual, idade e risco de cárie dentária ou doença gengival. Radiografias também podem ser recomendadas para pacientes novos, ajudando o dentista a avaliar sua saúde bucal e fornecendo uma linha de base para comparação ao longo do tempo (MARK, 2019).

A cárie dentária e a doença periodontal são comuns em pacientes

adultos e pediátricos. A cárie é o resultado de uma interação complexa entre bactérias, biofilmes e diversos fatores do hospedeiro. É interessante notar que a manifestação inicial de uma cavidade pode ser detectada apenas radiograficamente, especialmente em radiografias interproximais obtidas durante consultas odontológicas de rotina, e geralmente não é visível em radiografias panorâmicas.

Conforme uma lesão cariosa avança, ocorre uma maior erosão dentária e/ou cavitação, que se torna progressivamente mais visível em radiografias panorâmicas. Essas lesões podem ser identificadas traçando cuidadosamente a coroa de cada dente e procurando por defeitos sutis (ou não tão sutis) (SAMS *et al*., 2021).

A radiografia odontológica panorâmica é uma técnica de imagem médica amplamente utilizada, tanto por clínicos gerais quanto por diversas especialidades odontológicas. Garantir a qualidade da imagem é essencial para uma interpretação precisa, e isso pode ser influenciado por vários fatores, incluindo o equipamento utilizado, a técnica de aquisição e o processamento subsequente das imagens. Uma limitação desse tipo de imagem é que ela representa uma visão bidimensional de uma estrutura tridimensional, levando à sobreposição de diferentes estruturas anatômicas nas imagens resultantes (ROMÁN *et al*., 2021).

A radiografia intraoral (RI) é uma ferramenta comum na prática odontológica para complementar o exame clínico, mas sua capacidade de avaliar as direções vestíbulo-linguais, onde a doença é predominantemente propagada, é limitada. Estudos mostraram que a RI subestima a perda óssea peri-implantar real. Como a morfologia do defeito e o início precoce do tratamento influenciam o resultado, é crucial uma detecção e caracterização confiável e precisa de defeitos ósseos peri- implantares. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tridimensional (3D) resolve esse problema, permitindo a avaliação de todos os lados do implante. No entanto, seu uso é dificultado pelo aumento da exposição à radiação associado à

modalidade (MIOTK *et al*., 2023).

O ultrassom utiliza ondas sonoras de alta frequência para obter imagens por meio de um transdutor. Essas ondas colidem com as estruturas observadas e o impacto é transmitido para uma tela que produz imagens. O primeiro diagnóstico odontológico por ultrassom foi relatado em 1963, e em 1987, Yoshida realizou um exame intraoral com um pequeno transdutor (PULGARÍN-BEDOYA; FIORI-CHÍNCARO; GARCÍA-DÍAZ, 2020).

Diante disso, essa pesquisa teve como objetivo analisar a eficácia da radiologia na obtenção de diagnósticos precisos na prática odontológica, considerando diferentes técnicas de imagem e sua aplicabilidade clínica.

2. Metodologia

2.1 Tipo de Estudo e Questão Norteadora

Trata-se de uma Revisão Sistemática por se tratar de um processo organizado, claro, abrangente e passível de reprodução, destinado a identificar, analisar e integrar o conjunto de estudos completos e documentados realizados por pesquisadores, acadêmicos e profissionais (OKOLI, 2015).

Logo, a pergunta norteadora foi: "Qual é a eficácia da radiologia na obtenção de diagnósticos precisos na prática odontológica, considerando diferentes técnicas de imagem e sua aplicabilidade clínica?" Desse modo, esta revisão possibilitou uma exploração das fontes disponíveis, contribuindo para a construção de um embasamento teórico.

2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Como critérios de inclusão para a seleção dos estudos foram considerados: estudos que respondiam ao problema e objetivo de pesquisa; redigidos em língua portuguesa e inglesa; disponível para download, de acesso gratuito e publicados no intervalo de 2020 a 2024, assegurando a seleção das pesquisas recentes sobre o tema.

Em contrapartida foram exclusos os estudos que não atendiam ao problema e objetivo da pesquisa, redigidos em outros idiomas, fora do período estipulado, incompletos e que requeressem pagamento para acesso.

2.3 Bases de Dados e Coleta de Dados

A pesquisa foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Pubmed. Como estratégias de buscas foram utilizadas os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH): radiografia dentária (*radiography, dental*), desenvolvimento tecnológico (*technological development*), odontologia (*dentistry*). Esses termos foram cruzados com o auxílio do operador booleano AND, utilizando o método de busca avançada a partir da categorização por título, resumo e assunto (Tabela 1).

Tabela 1. Estratégia de busca utilizada nas bases de dados.

Base de Dados	Estratégia de Busca	Estudos Encontrados
BVS	radiografia dentária (*radiography, dental*) AND desenvolvimento tecnológico (*technological development*) AND odontologia (*dentistry*)	16
Pubmed	radiografia dentária (*radiography, dental*) AND desenvolvimento tecnológico (*technological development*) AND odontologia (*dentistry*)	26
	Total	42

Fonte: Autores da Pesquisa (2025).

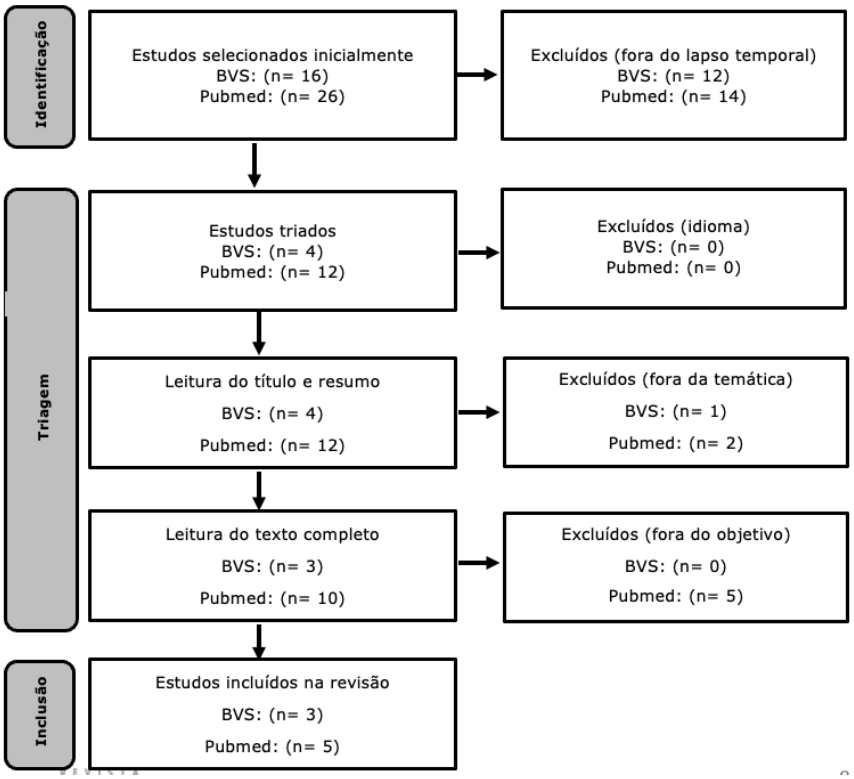
2.4 Análise de Dados

A análise dos dados seguiu o modelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). O PRISMA é reconhecido como um guia padrão que visa promover a transparência e a qualidade na apresentação de revisões (PAGE *et al*., 2023). A análise dos dados incluiu a identificação inicial de estudos relevantes na base de dados, a seleção criteriosa de artigos de acordo com os critérios pré-estabelecidos e a extração das informações relevantes para a pesquisa.

3. Resultados e Discussão

Na revisão foram inicialmente identificados 42 artigos relacionados ao tema investigado. Aplicando os critérios de seleção, foram excluídos 34 desses estudos (Figura 1). Assim, 8 artigos permaneceram para a análise detalhada, constituindo a base para as discussões apresentadas. A partir desses estudos selecionados, foi extraído o autor(es), ano de publicação, título e principais resultados (Quadro 1).

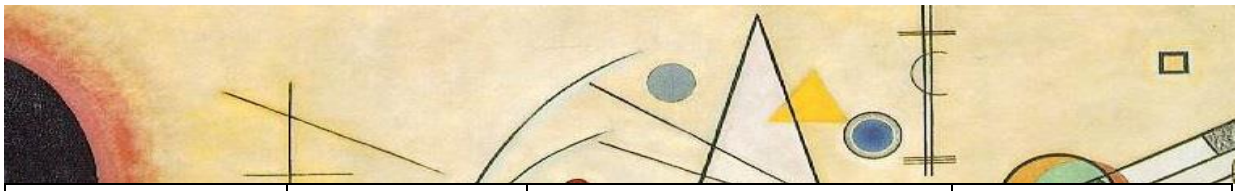
Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.



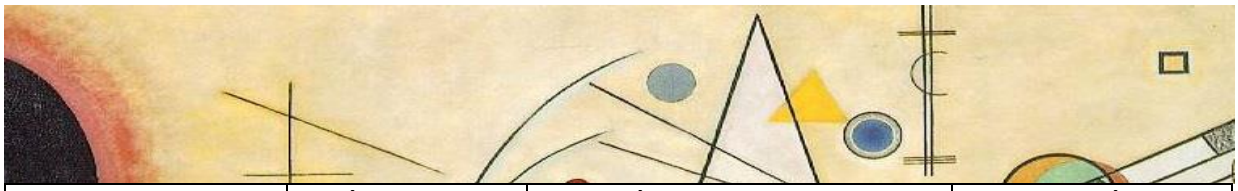
Fonte: Autores da Pesquisa (2025).

Quadro 1. Caracterização dos estudos.

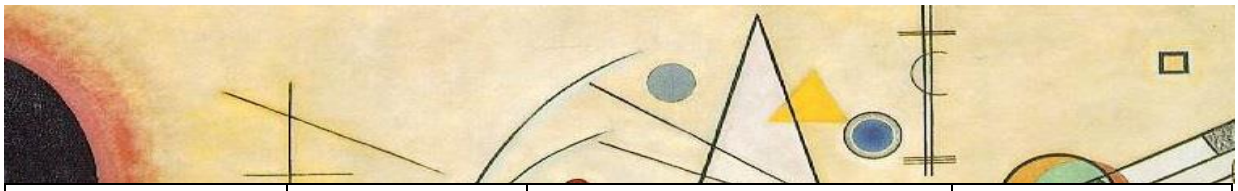
Autores (Ano)	**Objetivo**	**Resultados**	**Aspectos Radiológicos Pertinentes**
ALIASGHARZADEH *et al*., (2020)	Medir os valores do Produto Dose-Largura (DWP) para radiografias dentárias panorâmicas e estabelecido um nível de referência de diagnóstico local.	99 pacientes adultos foram incluídos no estudo. Os valores de DWP variaram entre 42,3 e 94,3 mGy·mm para a mediana e entre 49,7 e 142,8 mGy·mm para o terceiro quartil, considerando cinco clínicas de radiologia. Os Valores de Referência Diagnóstica Local (DRL) foram configurados com base na mediana global do DWP, sendo 43,4, 52,0 e 80,3 mGy·mm para adultos de pequeno, médio e grande porte, respectivamente.	O nível de referência diagnóstica local propôs para adultos de tamanho médio foi menor em comparação com valores relatados em outros estudos, proporcionando uma aceitabilidade adequada para a radiografia panorâmica em Kashan, Irã.
PULGARÍN-BEDOYA *et al*., (2020)	Expor os diferentes usos que constam	A ultrassonografia na odontologia é um campo em que ainda está sendo	A ecografia é um método útil no diagnóstico de



	da ecografia nas diferentes especialidades odontológicas, e são comparados com outros métodos diagnósticos	explorado e se aventura a incluí-la como parte dos métodos diagnósticos de rotina na consulta clínica.	patologias odontológicas, econômico, de fácil acesso e com risco mínimo de produzir efeitos adversos, que acompanha além de procedimentos clínicos e cirúrgicos que reduzem a porcentagem de erro e o tempo de operação do trabalho.
PUETT *et al*., (2021)	Explorar a radiografia sintética como uma ferramenta para aprimorar a utilidade clínica das imagens obtidas por meio de varreduras de tomossíntese intraoral estacionária (sIOT).	As radiografias 2D sintéticas baseadas em sIOT apresentaram menos artefatos do que as imagens da pilha 3D reconstruída, que é uma abordagem convencional na tomossíntese. Como a permissão para a geração de radiografias sintéticas a partir de uma única varredura em vários ângulos, houve menor interferência do espaço interproximal em comparação com a radiografia padrão. Além disso, as radiografias sintéticas de visualização múltiplas podem aprimorar a detecção de cáries interproximais e fraturas radiculares verticais em relação a uma única radiografia convencional.	Esta experiência preliminar, que une radiografia sintética e sIOT em modelos de dentes extraídos, mostra promessa e justifica a continuação do estudo dessa abordagem para imagens intraorais 3D, com várias aplicações potenciais.
SAMS *et al*., (2021)	Auxiliar o radiologista geral a avaliar com competência e confiança a radiografia panorâmica pediátrica por meio da discussão de	O estudo aborda a aparência normal da radiografia panorâmica pediátrica, com destaque para o folículo prematuro e sua diferenciação de condições patológicas. Ênfase é dada às doenças cariosas e traumas, as condições mais comuns. Além disso, apresenta uma abordagem	A descrição detalhada dos aspectos técnicos da obtenção de uma radiografia panorâmica, aliada à avaliação da anatomia relevante e das diversas condições patológicas



	técnicas de imagem, artefatos, indicações e achados comuns de importantes condições patológicas dentárias na população pediátrica.	sistemática para diagnosticar lesões de massa, incluindo exemplos de imagens multimodais para auxiliar na identificação de patologias relevantes.	identificáveis nesse exame, oferece um recurso específico para radiologistas. Com esse conhecimento, eles podem aplicar suas habilidades recém-adquiridas para interpretar radiografias panorâmicas pediátricas com maior precisão e eficiência.
STAMM *et al*., (2021)	Medir os níveis de radiação de fuga e dispersão emanada através das blindagens e estruturas plomadas do tubo de raios X da unidade dental portátil NOMAD, controlando a retrodispersão com o uso do escudo protetor de acrílico plo-mado adaptado na extremidade final do tubo locali-zador plomado.	A retrodispersão no cristalino do olho do operador foi significativamente menor quando os fantasmas estavam acostados, enquanto o nível de gônadas resultava mais baixo com o corpo sentado. A dose máxima de radiação dispersa que impactou nos operadores foi de 350,8 micro Sieverts por hora (μSv/h), na zona de gónadas, por cada radiografia tomada sem o uso do delantal de goma plomada, re-duciéndose a 4,38 micro Sieverts por hora (μSv/h) ao usá-lo.	O NOMAD demonstrou muita praticidade e facilidade para sua configuração e uso posterior. Cumpra as normas básicas de segurança radiológica e esteja em conformidade com o baixo umbral de exposição, inferior ao exigido na Argentina.
TAMAM *et al*., (2021)	(I) Medir as doses ocupacionais e do paciente durante procedimentos odontológicos e (II) Avaliar as técnicas de imagem atuais e as práticas	As doses de radiação dos pacientes foram avaliadas para exames intraorais, panorâmicos e de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os valores obtidos foram mais elevados em comparação com estudos anteriores, destacando a necessidade de melhoria da exposição à radiação para garantir um equilíbrio	O estudo de deficiências na proteção radiológica dos pacientes, especialmente no uso do protetor de tireoide. Os valores de dose para tomografia computadorizada de feixe cônico



	de proteção radiológica.	adequado entre a qualidade do diagnóstico e o risco potencial de câncer.	foram aproximadamente duas vezes maiores do que os da radiografia panorâmica. No entanto, as doses ocupacionais previstas anualmente dentro dos limites de segurança estabelecidos para trabalhadores expostos à radiação.
MACIEL *et al*., (2022)	Investigar o efeito da compensação automática de exposição de sistemas radiográficos intraorais nos valores de cinza dos tecidos dentais em imagens adquiridas com ou sem material de alta densidade na região exposta usando diferentes tempos de exposição e quilovoltagens.	No RVG 6100, o implante não teve impacto nos valores de cinza ($p > 0,05$). O aumento do kV impediu os valores de cinza em todos os tecidos ($p < 0,05$), e o tempo de exposição influenciou apenas a dentina radicular e a polpa. No Express, apenas os valores de esmalte e dentina coronária foram alterados ($p < 0,05$), trazendo com a presença do implante e/ou com o aumento dos fatores de exposição. A distância do implante não afetou os resultados ($p > 0,05$).	O desempenho do controle automático de exposição varia entre os diferentes sistemas radiográficos. Seu impacto nos valores de cinza não é apenas influenciado pela presença ou ausência de materiais de alta densidade, mas também pela quilovoltagem (kV) e pelo tempo de exposição utilizado durante o exame.

Fonte: Autores da Pesquisa (2025).

Os resultados foram discutidos em dois tópicos: Técnicas radiológicas em odontologia: radiografia panorâmica e tomografia; e Alternativas à radiologia convencional e avanços tecnológicos.

3.1 Técnicas Radiológicas em Odontologia: Radiografia Panorâmica e Tomografia

Segundo Aliasgharzadeh *et al*. (2020), a radiografia dentária é uma técnica amplamente utilizada para procedimentos radiológicos na prática odontológica. A radiografia panorâmica, em particular, proporciona uma visão abrangente dos elementos evidentes e da anatomia maxilo-mandibular. Embora a exposição à radiação associada a esse exame seja relativamente baixa, é fundamental minimizar a exposição do paciente por meio do uso adequado de equipamentos e instalações, além da implementação de programas de garantia de qualidade. A exposição à radiação tem sido associada ao aumento do risco de câncer a longo prazo e às possíveis doenças hereditárias em descendentes. Essa probabilidade efeitos adversos induzidos pela radiação está diretamente relacionada à dose recebida pelos pacientes, embora não haja um limite de dose específico previsto (ALIASGHARZADEH *et al*., 2020).

Na odontologia clínica, as imagens de raios X são amplamente utilizadas para triagem e diagnóstico de condições bucais comuns. No entanto, as imagens bidimensionais (2D) apresentam limitações devido à sobreposição de tecidos, o que pode comprometer a visibilidade. Por outro lado, as imagens tridimensionais (3D) demonstraram valor significativo em diversas situações clínicas, utilizando tecnologias como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e a tomografia computadorizada de abertura sintonizada (TACT). Contudo, essas técnicas convencionais de imagem 3D ainda não se mostram ideais ou práticas para o diagnóstico de condições dentárias comuns (PUETT *et al*., 2021).

De acordo com Sams *et al*. (2021), uma grande parte da anatomia relevante do dente pode ser visualizada em uma radiografia panorâmica. Em um dente totalmente erupcionado, a coroa é uma posição que se projeta além do osso cortical, enquanto a raiz está situada dentro do osso. O

esmalte, a camada mais externa da coroa, é a parte mais radiopaca do dente, enquanto a parte correspondente na raiz é o cimento. A propriedade entre o esmalte e o cimento é conhecida como amelocementária. A dentina, que circunda o canal pulpar, possui uma radiopacidade interessante. O canal pulpar, visível como uma faixa radiotransparente, contém os elementos neurovasculares que entram pelo forame apical, o que geralmente não é visível em uma radiografia panorâmica. A crista óssea, onde os dentes estão localizados, é chamada de processo alveolar, enquanto a lâmina dura é o osso cortical que reveste o alvéolo dentário. O ligamento periodontal fixa a lâmina dura ao cemento (SAMS *et al*., 2021).

Ainda segundo Sams *et al*., (2021), os artistas em radiografias panorâmicas são comuns e podem originar-se de diversas fontes, como a aquisição de imagem ou o posicionamento inadequado do paciente. Vale ressaltar que as radiografias panorâmicas (ortopantomografias ou OPGs) são uma técnica radiológica menos invasiva para estimar a idade, pois desativar apenas uma única imagem para capturar toda a dentição. Além disso, outras estruturas ósseas, como a mandíbula, a fossa nasal e as vértebras, podem ser visualizadas, sendo úteis para exames posteriores.

O aumento anual da exposição à radiação ionizante proveniente de aplicações médicas em todo o mundo é preocupante. Nos Estados Unidos, estima-se que 325 milhões de procedimentos odontológicos sejam realizados anualmente. A exposição à radiação na radiografia dentária inclui imagens intraorais, panorâmicas e 3D, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). Estudos recentes sugerem uma associação entre procedimentos de imagem odontológica e o aumento da probabilidade de câncer no cérebro e na tireoide. Pesquisas anteriores indicam que práticas conservadoras de imagem odontológica podem expor pacientes e profissionais a doses desnecessárias de radiação, devido à aquisição incorreta das imagens e à falta de medidas adequadas de proteção (TAMAM *et al*., 2021).

3.2 Alternativas à Radiologia Convencional e Avanços Tecnológicos

A introdução dos sistemas radiográficos portáteis, movidos a bateria, mostraram grandes novidades na prática odontológica, especialmente em situações como missões humanitárias, atendimento em residências para idosos, atendimento a pacientes com deficiência e processos de identificação humana (Stamm *et al*., 2021). Esses sistemas permitem uma mobilidade e flexibilidade significativa, o que é crucial em contextos onde o acesso a equipamentos radiológicos convencionais é limitado.

Atualmente, os custos associados à ressonância magnética são significativamente mais elevados em comparação com outras técnicas de imagem, o que pode limitar sua disponibilidade para a maioria dos pacientes no futuro próximo (Stamm *et al*., 2021). No entanto, em termos de proteção contra radiação, a ressonância magnética oferece uma alternativa livre de radiação ionizante, sendo uma solução de imagem altamente segura. Esse aspecto é especialmente importante para minimizar a exposição à radiação, que está associada a riscos de saúde, como o câncer.

É relevante destacar que uma revisão sistemática recente inclui uma associação significativa entre a radiologia dentária e o aumento do risco de câncer de tireoide. Esses dados são particularmente importantes quando se trata de crianças e jovens, que apresentam um risco de radiação consideravelmente mais elevado devido à maior sensibilidade dos tecidos em desenvolvimento (Schulze, 2020). Tais evidências não devem ser negligenciadas, sendo crucial adotar medidas de proteção adequadas e minimizar a exposição sempre que possível.

No campo da odontologia, a realização de investigações com ultrassom tem sido mostrada fundamental para promover uma cultura de diagnóstico preciso e planejamento de tratamento eficaz. O ultrassom oferece uma alternativa segura e eficiente, sem limitações específicas, econômica,

acessível, indolor e não invasiva, além de não gerar radiação ionizante. Essas características fazem do ultrassom uma ferramenta poderosa para cuidados odontológicos abrangentes e de alta qualidade (Pulgarín-Bedoya; Fiori-Chíncaro; García-Díaz, 2020).

O ultrassom Doppler, ou Eco Doppler, tem um papel importante na odontologia, permitindo a avaliação do fluxo sanguíneo nos vasos da região bucal e facial. Ao utilizar ondas sonoras de alta frequência direcionadas para os vasos sanguíneos, o ultrassom capta as reflexões dessas ondas e cria imagens em tempo real do fluxo sanguíneo. Essa tecnologia possibilita a detecção de bloqueios, estreitamentos, tumores ou malformações congênitas nos vasos sanguíneos da região, auxiliando no diagnóstico e no planejamento do tratamento (Pulgarín-Bedoya; Fiori-Chíncaro; García-Díaz, 2020).

De acordo com o estudo de Maciel *et al*. (2022), a análise das imagens digitais revela vantagens significativas, como a possibilidade de armazenamento eletrônico e a facilidade de compartilhamento entre profissionais de saúde e pacientes. Essa abordagem elimina a necessidade de espaço físico para armazenar filmes e facilita o acesso a informações clínicas essenciais. Além disso, a capacidade de ajustar e aprimorar as imagens digitais pode reduzir a necessidade de reprodução de exames, minimizando a exposição do paciente à radiação e tornando o processo mais eficiente. Essas vantagens fazem com que os sistemas de aquisição de imagens digitais sejam cada vez mais populares na odontologia, trazendo benefícios tanto para os profissionais quanto para os pacientes.

O desenvolvimento da inteligência artificial (IA) é uma área emergente que vem ganhando destaque no campo da radiologia odontológica. Observa-se um aumento significativo no número de artigos publicados sobre o tema, evidenciando o crescente interesse e investimento nessa tecnologia. Embora muitos temas que as "máquinas" possam assumir o controle do diagnóstico, é importante considerar que, pelo menos em breve, os radiologistas ainda desempenharão um papel central e crucial. A IA pode facilitar um processo

de diagnóstico mais eficiente e melhorar os resultados dos pacientes, mas é essencial integrar essas novas técnicas no ambiente clínico de forma cuidadosa e informada (Schulze, 2020). A avaliação dos benefícios da IA e a exploração de oportunidades para sua aplicação prática devem ser priorizadas, para garantir que ela seja uma ferramenta complementar, que auxilie os profissionais da saúde na tomada de decisões clínicas.

4. Considerações Finais

A eficácia da radiologia na obtenção de diagnósticos precisos na prática odontológica, considerando diferentes técnicas de imagem e sua aplicabilidade clínica, foi abordada de forma ampla neste estudo. A análise de diversas modalidades radiográficas, incluindo a radiografia panorâmica, TCFC, ultrassonografia, entre outras, demonstrou que a radiologia continua sendo uma ferramenta essencial para o diagnóstico de condições bucais e maxilofaciais.

No entanto, cada técnica apresenta suas vantagens e limitações. A radiografia panorâmica, apesar de ser amplamente utilizada, apresenta limitações relacionadas à sobreposição de tecidos, enquanto a TCFC oferece uma visualização 3D, que melhora a precisão diagnóstica em muitos casos, mas com um custo elevado e maior exposição à radiação. O ultrassom, por sua vez, surge como uma alternativa promissora, pois é livre de radiação ionizante, segura, e eficaz para avaliar o fluxo sanguíneo e detectar alterações vasculares na região bucal.

O impacto das técnicas radiológicas na precisão diagnóstica também está diretamente relacionado ao controle da exposição à radiação e à otimização das doses, a fim de minimizar os riscos para os pacientes. A introdução de tecnologias como os sistemas de radiografia digital e portáteis, assim como o desenvolvimento da inteligência artificial, indicam um avanço promissor para a prática odontológica, melhorando a eficiência diagnóstica e

trazendo a exposição à radiação. A adoção dessas tecnologias, no entanto, deve ser cuidadosamente monitorada para garantir que sua implementação seja feita de forma ética, segura e eficaz.

Embora a radiologia tenha um papel central no diagnóstico odontológico, ainda existem áreas que permitem mais investigações, especialmente no que diz respeito à minimização da exposição à radiação, à precisão de diagnósticos em diferentes tipos de lesões, e à integração de novas tecnologias, como a inteligência artificial, na prática clínica. Além disso, estudos futuros devem explorar mais profundamente os impactos a longo prazo da exposição à radiação em proteção ambiental específica, como crianças e jovens, que são mais vulneráveis aos efeitos adversos.

Referências

ALIASGHARZADEH, Akbar *et al*. Measuring the dose–width product and proposing the local diagnostic reference level in panoramic dental radiography: a multi-center study from Iran. **Oral Radiology**, v. 37, p. 80-85, 2021.

LIN, Yu-Chun *et al*. Fully automated film mounting in dental radiography: a deep learning model. **BMC Medical Imaging**, v. 23, n. 1, p. 109, 2023.

MACIEL, Evelyn Rute Carneiro *et al*. Automatic exposure compensation in intraoral digital radiography: effect on the gray values of dental tissues. **BMC Medical Imaging**, v. 22, p. 1-7, 2022.

MARK, Adam M. Dental x-rays. **The Journal of the American Dental Association**, v. 150, n. 7, p. 636, jul. 2019.

MIOTK, Nikolai *et al*. Reliability and accuracy of intraoral radiography, cone beam CT, and dental MRI for evaluation of peri-implant bone lesions at zirconia implants– an ex vivo feasibility study. **Journal of Dentistry**, v. 130, p. 104422, 2023.

OKOLI, Chitu *et al*. Guia para realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. **EAD em Foco**, v. 9, n. 1, p. 2019.

PAGE, Matthew J. *et al*. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista panamericana de salud publica**, v. 46, p. e112, 2023.

PUETT, Connor *et al*. Applying synthetic radiography to intraoral tomosynthesis: a step towards achieving 3D imaging in the dental clinic. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 50, n. 2, p. 20200159, 2021.

PULGARÍN-BEDOYA, Liliana María; FIORI-CHÍNCARO, Gustavo Adolfo; GARCÍA-DÍAZ, Rosaura. Uso de la ecografía como método diagnóstico y ayuda terapéutica en la práctica odontológica. Una revisión. **Rev. cient. odontol**, p. e036-e036, 2020.

ROMÁN, Julio César Mello *et al*. Panoramic dental radiography image enhancement using multiscale mathematical morphology. **Sensors**, v. 21, n. 9, p. 3110, 2021.

SAMS, Cassandra M. *et al*. Pediatric panoramic radiography: techniques, artifacts, and interpretation. **Radiographics**, v. 41, n. 2, p. 595-608,

2021.

SCHULZE, Ralf KW. Dentomaxillofacial Radiology in 2020—Exciting developments ahead. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 49, n. 1, p. 20209001, 2020.

STAMM, AD Briem *et al*. Aplicación forense de tecnología radiográfica dental portátil en Argentina: estado actual y perspectivas futuras. **Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires**, v. 36, n. 82, p. 49-55, 2021.

TAMAM, Nissren *et al*. Doses efetivas de radiação ocupacional e em pacientes em imagens odontológicas. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 177, p. 109899, 2021.