

## ACURÁCIA E APLICABILIDADE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO ODONTOLÓGICO

### ACCURACY AND APPLICABILITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN AUXILIARY TOOL IN DENTAL DIAGNOSIS

### PRECISIÓN Y APLICABILIDAD DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO HERRAMIENTA AUXILIAR EN EL DIAGNÓSTICO DENTAL

Rodrigo Alber Alves de Vasconcelos<sup>1</sup>

Janilson Vieira da Silva<sup>2</sup>

Gabriela Silva de Vasconcelos<sup>3</sup>

Monycke Alves Calixto de Lima<sup>4</sup>

**RESUMO:** A incorporação da Inteligência Artificial na Odontologia tem redefinido o diagnóstico por imagem, especialmente na radiologia. Modelos de aprendizado profundo vêm sendo aplicados na detecção de cárie, lesões periapicais, perda óssea periodontal, alterações cefalométricas e neoplasias orais, buscando maior precisão e redução da variabilidade clínica. Trata-se de uma revisão de escopo orientada pela estratégia PICO, com busca na base MDPI entre 2010 e 2025, utilizando descritores MeSH e DeCS relacionados à IA e diagnóstico odontológico. Após triagem conforme critérios de inclusão e exclusão e aplicação do protocolo PRISMA, 18 estudos compuseram a análise final. Os achados demonstram sensibilidade e especificidade frequentemente comparáveis às de especialistas, sobretudo em radiografias interproximais, panorâmicas e CBCT. Contudo, persistem limitações metodológicas, ausência de validação externa e variabilidade entre bases de treinamento. Conclui-se que a IA atua como ferramenta complementar, ampliando a acurácia e otimizando o fluxo clínico, sem substituir o julgamento do cirurgião-dentista.

1

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Odontologia. Diagnóstico. Diagnóstico Bucal. Informática Odontológica.

**ABSTRACT:** The incorporation of Artificial Intelligence in Dentistry has reshaped image-based diagnosis, particularly in radiology. Deep learning models have been applied to the detection of caries, periapical lesions, periodontal bone loss, cephalometric alterations, and oral neoplasms, aiming to improve diagnostic accuracy and reduce clinical variability. This study consists of a scoping review guided by the PICO strategy, with a search conducted in the MDPI database between 2010 and 2025, using MeSH and DeCS descriptors related to Artificial Intelligence and dental diagnosis. After screening according to inclusion and exclusion criteria and applying the PRISMA protocol, 18 studies were included in the final analysis. The findings demonstrate sensitivity and specificity often comparable to those of specialists, particularly in interproximal, panoramic, and CBCT radiographs. However, methodological limitations, lack of external validation, and variability among training datasets remain concerns. It is concluded that Artificial Intelligence acts as a complementary tool, enhancing diagnostic accuracy and optimizing clinical workflow without replacing the dentist's professional judgment.

**Keywords:** Artificial Intelligence. Dentistry. Diagnosis. Oral Diagnosis. Dental Informatics.

<sup>1</sup>Discente do curso de Odontologia da Uninassau Parangaba.

<sup>2</sup>Discente do curso de Odontologia da Uninassau Parangaba.

<sup>3</sup>Mestre em Ensino à Saúde pela IFCE.

<sup>4</sup>Orientadora. Especialista em Odontologia para pacientes com Necessidades Especiais pela UNILEYA.

**RESUMEN:** La incorporación de la Inteligencia Artificial en la Odontología ha transformado el diagnóstico por imagen, especialmente en el ámbito de la radiología. Los modelos de aprendizaje profundo se han aplicado en la detección de caries, lesiones periapicales, pérdida ósea periodontal, alteraciones cefalométricas y neoplasias orales, con el objetivo de aumentar la precisión diagnóstica y reducir la variabilidad clínica. Se trata de una revisión de alcance guiada por la estrategia PICO, con búsqueda realizada en la base de datos MDPI entre 2010 y 2025, utilizando descriptores MeSH y DeCS relacionados con Inteligencia Artificial y diagnóstico odontológico. Tras la selección conforme a los criterios de inclusión y exclusión y la aplicación del protocolo PRISMA, 18 estudios integraron el análisis final. Los hallazgos evidencian sensibilidad y especificidad frecuentemente comparables a las de especialistas, especialmente en radiografías interproximales, panorámicas y CBCT. No obstante, persisten limitaciones metodológicas, falta de validación externa y variabilidad en las bases de entrenamiento. Se concluye que la Inteligencia Artificial actúa como herramienta complementaria, ampliando la precisión diagnóstica y optimizando el flujo clínico sin sustituir el juicio profesional del odontólogo.

**Palabras clave:** Inteligencia artificial. Odontología. Diagnóstico. Diagnóstico oral. Informática dental.

## INTRODUÇÃO

A incorporação da inteligência artificial (IA) na Odontologia tem promovido uma transformação progressiva nos métodos de interpretação diagnóstica, especialmente no campo da radiologia e da análise de imagens clínicas. Modelos baseados em aprendizado profundo, sobretudo redes neurais convolucionais, vêm sendo treinados para identificar padrões sutis muitas vezes imperceptíveis ao olho humano, propondo-se a atuar como ferramentas auxiliares na tomada de decisão clínica. Entretanto, embora o entusiasmo tecnológico seja crescente, a discussão científica atual concentra-se em dois eixos centrais: acurácia diagnóstica e aplicabilidade clínica real.

No contexto da detecção de cárie proximal em radiografias interproximais, Carvalho et al. (2024) demonstraram, por meio de revisão sistemática com meta-análise publicada no *Journal of Dentistry*, que modelos de IA apresentam desempenho diagnóstico promissor, com níveis de sensibilidade comparáveis aos de examinadores experientes, ainda que dependentes da qualidade e padronização das bases de treinamento. De forma semelhante, Patil et al. (2023), em revisão publicada no *Journal of the American Dental Association*, observaram que sistemas automatizados para identificação de perda óssea periodontal atingem elevados índices de acurácia, porém ressaltaram a necessidade de validação externa e controle de vieses metodológicos.

No campo das lesões periapicais, Çelik et al. (2023), na *Dentomaxillofacial Radiology*, demonstraram que algoritmos de deep learning aplicados a radiografias panorâmicas alcançam desempenho consistente na detecção de rarefações ósseas, embora com variações relacionadas à qualidade da imagem e à diversidade amostral. Já na Ortodontia, Hendrickx et al. (2024), na *European Journal of Orthodontics*, avaliaram a possibilidade de substituição do traçado cefalométrico manual por sistemas automatizados, concluindo que a IA apresenta erro médio clinicamente aceitável para diversos pontos anatômicos, configurando-se como ferramenta de otimização do fluxo clínico. Em âmbito oncológico, Nieri et al. (2025), na revista *Oral Diseases*, evidenciaram que modelos de deep learning aplicados à detecção de câncer oral alcançam elevada acurácia diagnóstica, especialmente quando comparados a métodos convencionais isolados, reforçando o potencial da IA como suporte em triagens e diagnósticos precoces.

Diante desse cenário multifacetado, observa-se que a inteligência artificial não se posiciona como substituta do cirurgião-dentista, mas como um instrumento complementar capaz de ampliar a precisão diagnóstica, reduzir variabilidade interexaminador e otimizar o tempo clínico. Contudo, questões relacionadas à generalização dos modelos, padronização metodológica e integração ética e regulatória ainda demandam investigação aprofundada.

Diante da inevitável subjetividade inerente à interpretação visual humana e dos riscos de diagnósticos tardios decorrentes da fadiga clínica ou da sutileza de patologias incipientes, a integração da Inteligência Artificial (IA) surge como uma alternativa promissora para a padronização e otimização da prática odontológica. Através de algoritmos de *Deep Learning*, busca-se não apenas reduzir a variabilidade interexaminador, mas também conferir maior precisão às intervenções terapêuticas. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o desempenho e a confiabilidade das ferramentas de IA no auxílio ao diagnóstico de patologias e condições clínicas contemporâneas. Especificamente, pretende-se comparar a sensibilidade e a especificidade desses algoritmos em relação ao diagnóstico de especialistas — estabelecido como padrão-ouro — além de identificar quais áreas da odontologia, como a periodontia, endodontia e ortodontia, apresentam maior eficácia na implementação desses softwares de suporte à decisão.

## METODOLOGIA

Segundo o Cochrane Handbook (2024), a revisão de escopo é um delineamento metodológico destinado a mapear de forma sistemática os conceitos centrais, as abordagens

teóricas e as evidências disponíveis acerca de determinado tema ou campo de conhecimento. Esse tipo de estudo tem como finalidade examinar a extensão, a amplitude e a natureza da produção científica existente, possibilitando a identificação de lacunas no conhecimento, inconsistências metodológicas e áreas que demandam investigação adicional. Ademais, a revisão de escopo fornece uma síntese descritiva abrangente do estado atual da literatura, contribuindo para a organização do campo e para o direcionamento de futuras agendas de pesquisa.

A elaboração da pergunta norteadora e busca dos resultados apropriados contou com o emprego da estratégia População, Intervenção e Contexto (PICO), conforme está descrito no Quadro 1. Logo, teve-se como questionamento: O uso da inteligência artificial aumenta a acurácia do diagnóstico odontológico quando comparado ao método convencional realizado por dentistas?

**Quadro 1** – Estratégia PICO.

| Itens da Estratégia | Significado | Descrição                                                                                                                                                            |
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P                   | População   | Pacientes que necessitam de diagnóstico odontológico (exames de imagem/clínicos).                                                                                    |
| I                   | Intervenção | Uso de softwares/algoritmos de Inteligência Artificial para análise diagnóstica.                                                                                     |
| Co                  | Contexto    | Diagnóstico convencional realizado exclusivamente por cirurgiões-dentistas em comparação a acurácia, precisão, sensibilidade, especificidade e tempo de diagnóstico. |

**Fonte:** Elaboração própria (2025).

Para a identificação dos estudos nas bases de dados, foi elaborada uma estratégia de busca avançada utilizando os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o Medical Subject Headings (MeSH). Os termos foram combinados estrategicamente através dos operadores booleanos OR (para agrupar sinônimos e termos relacionados) e AND (para cruzar os eixos temáticos da pesquisa) na base de dado: MDPI (Publisher of Open Access Journals) utilizando os seguintes descritores : “Artificial Intelligence; Dentistry; Diagnosis; Oral Diagnosis; Dental Informatics”. Dessa forma a estratégia utilizada no foi: ("Artificial Intelligence"[Mesh] OR

"Artificial Intelligence"[tiab] OR "Dental Informatics"[Mesh] OR "Dental Informatics"[tiab]) AND ("Dentistry"[Mesh] OR "Dentistry"[tiab]) AND ("Diagnosis"[Mesh] OR "Diagnosis"[tiab] OR "Diagnosis, Oral"[Mesh] OR "Oral Diagnosis"[tiab]). A delimitação temporal entre 2010 e 2025 na seleção trilingue (EN, PT, ES) amplia a abrangência geográfica, permitindo incluir evidências relevantes da América Latina e Europa.

A seleção dos artigos obedeceu a critérios de elegibilidade rigorosamente pré-definidos.

#### Critérios de Inclusão:

Estudos primários (clínicos e radiográficos) que contivessem dados quantitativos sobre o uso da inteligência artificial na odontologia;

Artigos publicados nos últimos 15 anos;

Trabalhos redigidos nos idiomas português, inglês e espanhol;

Publicações com texto completo disponível gratuitamente;

Presença dos descritores metodológicos no título ou no resumo.

#### Critérios de Exclusão:

Literatura cinzenta e materiais de opinião (cartas ao editor, prefácios, comentários, editoriais e resenhas);

Livros, capítulos de livros, teses e dissertações;

Relatos de caso isolados e estudos com protocolos híbridos não comparáveis;

Registros identificados em duplicidade nas bases de dados.

Processo de Seleção: A triagem dos dados ocorreu em duas fases distintas. A etapa preliminar consistiu na avaliação dos artigos com base exclusivamente na leitura do título e do resumo, focando na identificação dos descritores. Na etapa final, os trabalhos retidos na primeira fase foram submetidos à leitura do texto na íntegra, confirmando a adequação definitiva aos critérios de inclusão e exclusão supracitados.

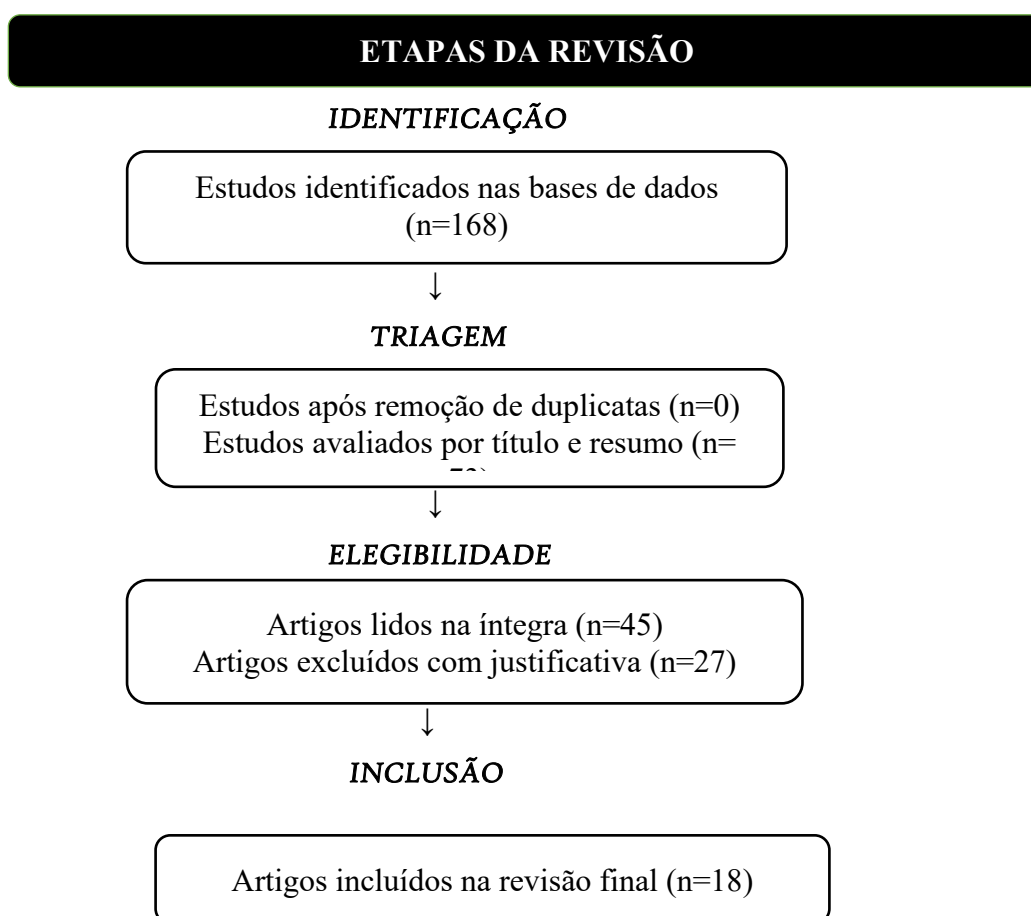
Eventualmente, um total de 168 estudos foram colhidos após a busca nas bases de dados para serem submetidos a um processo de filtração a partir da utilização do Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses (PRISMA). Em seguida com as etapas de seleção com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, 45 artigos foram selecionados para coleta de dados e análise de seus resultados. Após uma leitura dos estudos, 18 artigos analisados serão estudados nos resultados e discussão.

Após a etapa de seleção, os dados extraídos dos estudos elegíveis foram categorizados em alinhamento com a pergunta norteadora e os objetivos da revisão. A análise e a interpretação das informações ocorreram mediante agrupamento temático, sendo o processo de triagem devidamente sistematizado por meio de um fluxograma. A partir dessa organização estrutural, a discussão dos achados foi desenvolvida sob a luz da literatura científica pertinente

## RESULTADOS

A busca inicial nas bases de dados resultou na identificação de 18 artigos. Após a remoção de possíveis duplicatas e a rigorosa aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, em conformidade com as diretrizes do protocolo PRISMA, a amostra final foi constituída por XX estudos. O detalhamento de todas as etapas de triagem e elegibilidade metodológica encontra-se esquematizado na Figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma Prisma. Fortaleza, Ceará, Brasil, 2025.



**Fonte:** Elaboração própria (2025).

## DISCUSSÃO

A incorporação da inteligência artificial (IA) na Odontologia vem consolidando um novo paradigma diagnóstico, fundamentado na análise automatizada de imagens e na capacidade de aprendizado de padrões complexos por meio de redes neurais profundas. Os estudos analisados demonstram que a IA apresenta desempenho promissor em diferentes áreas da prática odontológica, incluindo detecção de cárie, identificação de lesões periapicais, avaliação de perda óssea periodontal, análise cefalométrica e diagnóstico de neoplasias orais. Entretanto, apesar dos avanços tecnológicos, a literatura evidencia que a aplicabilidade clínica ainda depende de fatores metodológicos, validação externa e integração adequada ao julgamento profissional.

No campo da detecção de cárie, os achados de Rojas et al. (2025) indicam que ferramentas baseadas em IA apresentam elevado potencial para auxiliar na identificação precoce de lesões cariosas, especialmente em exames radiográficos. A revisão de Silva-Filho et al. (2024) reforça esse panorama ao demonstrar sensibilidade moderada a alta em modelos treinados com radiografias interproximais, embora ressalte variações significativas conforme a base de dados utilizada. De maneira mais robusta, Carvalho et al. (2024), em meta-análise publicada no *Journal of Dentistry*, evidenciaram que o desempenho diagnóstico da IA pode ser comparável ao de examinadores experientes, sobretudo em lesões proximais iniciais. No entanto, os autores alertam para a heterogeneidade metodológica entre os estudos, fator que compromete a padronização das métricas de acurácia e dificulta comparações diretas.

No que se refere às lesões periapicais, a literatura demonstra consistência nos resultados. Çelik et al. (2023) observaram que modelos de deep learning aplicados a radiografias panorâmicas apresentaram desempenho satisfatório na detecção de rarefações ósseas. Complementarmente, Liu et al. (2024) demonstraram que arquiteturas modernas, como ConvNeXt integradas a outros modelos, alcançam métricas elevadas de precisão e sensibilidade na identificação de lesões em radiografias periapicais. Boztuna et al. (2024) avançaram na discussão ao propor segmentação automatizada das lesões, ampliando não apenas a detecção, mas também a mensuração da extensão patológica. Silva-Filho et al. (2025), em revisão crítica na *Dentomaxillofacial Radiology*, destacaram que, embora os resultados sejam encorajadores, muitos estudos carecem de validação externa e apresentam risco de viés, sobretudo quando treinados em bases de dados limitadas. Szabó et al. (2025) corroboram essa preocupação ao

ênfatisar que a performance dos modelos pode variar conforme o equipamento radiográfico e as características populacionais.

Na Periodontia, os estudos demonstram elevada aplicabilidade clínica da IA na avaliação de perda óssea. Patil et al. (2023) relataram que algoritmos automatizados alcançam desempenho comparável ao de especialistas na classificação de doenças periodontais. Iacob et al. (2025) reforçaram esse achado ao demonstrarem que sistemas de IA aplicados a radiografias bidimensionais apresentam acurácia elevada na detecção de perda óssea alveolar. Ibrahim et al. (2025) ampliaram essa perspectiva ao avaliar softwares comerciais capazes de identificar múltiplas condições simultaneamente, incluindo lesões periapicais, restaurações e perda óssea marginal. Já Li et al. (2025) evidenciaram que modelos baseados em IA apresentam desempenho consistente na predição de perda óssea ao redor de implantes, com valores de área sob a curva (AUC) elevados em meta-análise. Esses dados sugerem que a IA possui potencial relevante como ferramenta auxiliar na monitorização periodontal e implantodontia, especialmente em contextos de triagem e acompanhamento longitudinal.

Na Ortodontia, a automação do traçado cefalométrico representa um dos campos mais consolidados de aplicação da IA. Ribas-Sabartés et al. (2024) identificaram que a maioria dos algoritmos apresenta erro médio dentro de limites clinicamente aceitáveis para a maioria dos pontos anatômicos. Hendrickx et al. (2024) observaram que, embora a substituição completa do traçado manual ainda não seja consensual, a utilização da IA reduz o tempo clínico e a variabilidade interexaminador, contribuindo para maior padronização diagnóstica. Tais achados reforçam que, nesse cenário específico, a aplicabilidade clínica da IA já se encontra em estágio mais avançado quando comparada a outras áreas.

No âmbito da Estomatologia e Oncologia Oral, os estudos revelam impacto significativo da IA na detecção precoce de lesões potencialmente malignas. Nieri et al. (2025) demonstraram elevada acurácia de modelos de deep learning na identificação de câncer oral, especialmente quando utilizados como ferramenta de apoio diagnóstico. Jeong et al. (2025) reforçaram esses resultados ao analisarem especificamente o câncer de língua, apontando desempenho consistente em múltiplas modalidades de imagem. Jerjes et al. (2024) destacaram que a integração entre tomografia por coerência óptica e IA pode elevar a precisão diagnóstica, indicando um cenário futuro de integração multimodal. Esses achados sugerem que a IA pode atuar como instrumento estratégico na triagem populacional e no suporte à decisão clínica, particularmente em contextos de atenção primária.

No campo da radiologia tridimensional, Huang et al. (2024) demonstraram que a aplicação de IA em volumes de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) permite detecção eficaz de lesões intraósseas maxilomandibulares. Contudo, os autores ressaltam que a variabilidade entre scanners e protocolos de aquisição pode impactar a performance dos modelos, reforçando a necessidade de padronização.

Apesar dos resultados promissores, um ponto convergente entre os estudos é a necessidade de cautela quanto à generalização dos modelos. Muitos algoritmos são treinados em bases de dados específicas e podem apresentar queda de desempenho quando aplicados em populações distintas ou em ambientes clínicos reais. Além disso, aspectos éticos e regulatórios ainda demandam maior discussão, sobretudo quanto à responsabilidade profissional em casos de erro diagnóstico assistido por IA.

De forma geral, a literatura evidencia que a inteligência artificial apresenta elevada acurácia diagnóstica em múltiplas áreas da Odontologia, com potencial para reduzir variabilidade, otimizar tempo clínico e ampliar a capacidade de triagem. Contudo, sua aplicabilidade plena depende de validação robusta, padronização metodológica e integração consciente ao julgamento clínico. A IA deve ser compreendida como ferramenta auxiliar, e não substitutiva, preservando o papel central do cirurgião-dentista na tomada de decisão terapêutica.

9

Assim, a discussão contemporânea não se concentra mais apenas na viabilidade tecnológica da IA, mas na forma como ela pode ser incorporada de maneira ética, segura e baseada em evidências na prática odontológica cotidiana.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura atual evidencia que a integração da Inteligência Artificial no diagnóstico odontológico representa um avanço tangível na mitigação da subjetividade clínica. Os achados demonstram de forma consistente que algoritmos de aprendizado profundo, especialmente os voltados para o processamento de imagens, alcançam níveis de sensibilidade e especificidade equiparáveis aos de especialistas humanos. Essa precisão computacional atua diretamente na detecção precoce de alterações desafiadoras — como lesões cariosas incipientes, pequenas fraturas radiculares e perdas ósseas periodontais iniciais —, conferindo maior robustez técnica e segurança à tomada de decisão terapêutica.

Contudo, a transposição irrestrita dessas tecnologias dos cenários experimentais para a rotina clínica diária ainda demanda cautela e rigor científico. Observa-se que grande parte das

evidências disponíveis provém de estudos retrospectivos ou realizados em ambientes altamente controlados, o que pode mascarar a performance real dos algoritmos. Torna-se imperativa a condução de ensaios clínicos prospectivos mais amplos, capazes de atestar a confiabilidade desses sistemas frente à variabilidade natural dos equipamentos radiográficos, à presença de artefatos de imagem e à diversidade anatômica das diferentes populações.

Por fim, o panorama científico reforça que a consolidação da IA na odontologia não caminha para a substituição do cirurgião-dentista, mas sim para o estabelecimento de uma prática colaborativa avançada. O julgamento clínico, a avaliação sistêmica e o acolhimento do paciente permanecem como pilares insubstituíveis da profissão. A tecnologia estabelece-se, portanto, como uma ferramenta de suporte imprescindível, capaz de otimizar o fluxo de trabalho, reduzir a fadiga visual do examinador e elevar substancialmente o padrão de cuidado oferecido na era da odontologia digital..

## REFERÊNCIAS

BOZTUNA, Mehmet et al. Segmentation of periapical lesions with automatic deep learning on panoramic radiographs: an artificial intelligence study. *BMC Oral Health*, v. 24, n. 1, 2024.

CARVALHO, Bruna Katherine Guimarães et al. Diagnostic accuracy of artificial intelligence for approximal caries on bitewing radiographs: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, v. 151, 2024. 10

ÇELIK, Berrin et al. The role of deep learning for periapical lesion detection on panoramic radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 52, n. 8, 2023.

HENDRICKX, Julie et al. Can artificial intelligence-driven cephalometric analysis replace manual tracing? A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthodontics*, v. 46, n. 4, 2024.

HUANG, Yiing-Shiuan et al. Evaluation of deep learning for detecting intraosseous jaw lesions in cone beam computed tomography volumes. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, v. 138, n. 1, 2024.

IACOB, Alin M. et al. Automated detection of periodontal bone loss in two-dimensional radiographs using artificial intelligence: a systematic review. *Dentistry Journal*, v. 13, n. 9, 2025.

IBRAHEEM, Wael I. et al. Assessment of the diagnostic accuracy of artificial intelligence software in identifying common periodontal and restorative dental conditions in intraoral periapical radiographs. *Diagnostics*, v. 15, n. 11, 2025.

JEONG, Seorin et al. Artificial intelligence in the diagnosis of tongue cancer: a systematic review with meta-analysis. *Biomedicines*, v. 13, n. 8, 2025.

JERJES, Waseem et al. Enhancing oral cancer detection: a systematic review of the diagnostic accuracy and future integration of optical coherence tomography with artificial intelligence. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 19, 2024.

LI, Yuanyuan et al. The diagnostic performance of artificial intelligence based on dental radiographs in predicting marginal bone loss around dental implants: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 134, n. 6, 2025.

LIU, Jian et al. Periapical lesion detection in periapical radiographs using the latest convolutional neural network ConvNeXt and its integrated models. *Scientific Reports*, v. 14, n. 1, 2024.

NIERI, Michele et al. Diagnosis of oral cancer with deep learning: a comparative test accuracy systematic review. *Oral Diseases*, v. 31, n. 8, 2025.

PATIL, Shankargouda et al. Efficacy of artificial intelligence in the detection of periodontal bone loss and classification of periodontal diseases: a systematic review. *Journal of the American Dental Association*, v. 154, n. 9, 2023.

RIBAS-SABARTÉS, Júlia et al. The accuracy of algorithms used by artificial intelligence in cephalometric points detection: a systematic review. *Bioengineering*, v. 11, n. 12, 2024.

ROJAS, Patricio Meléndez et al. Artificial intelligence tools for dental caries detection: a scoping review. *Oral*, v. 5, n. 4, 2025.

SILVA-FILHO, José Evando da et al. Sensitivity evaluation of deep learning-based models for dental caries detection in bitewing radiographs: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, v. 36, n. 12, 2024. 11

SILVA-FILHO, José Evando da et al. Deep learning for detecting periapical bone rarefaction in panoramic radiographs: a systematic review and critical assessment. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 54, n. 6, 2025.

SZABÓ, Viktor et al. Deep learning-based periapical lesion detection on panoramic radiographs. *Diagnostics*, v. 15, n. 4, 2025.