



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: TRANSFORMAÇÃO NA ODONTOLOGIA

Fernanda Prado Thomaz

fernanda.thomaz@uscsonline.com.br

César da Silva Robusti

cesar.robusti@uscsonline.com.br

Milton Carlos Farina

milton.farina@online.uscs.edu.br

Baseado no Relatório Final de Iniciação Científica da USCS – 2024
Inteligência Artificial na área da Odontologia.
Agradecimento ao CNPq pela bolsa PIBIC e ao Programa de
Iniciação Científica da USCS

Keywords: inteligência artificial; *deep learning*; aprendizado de máquina; inteligência artificial na odontologia; saúde bucal.

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial - IA é utilizada em muitas áreas e setores de atividades, inclusive na saúde e na odontologia. Os desenvolvimentos realizados relacionam o tema com o aprendizado de máquina e com as subáreas de periodontia, endodontia, ortodontia, odontologia restauradora, patologia bucal entre outras (Savegnano *et al*, 2024). Na área da patologia oral e maxilofacial a inteligência artificial também é utilizada e constata-se sua importância na criação de modelos que podem prever o desenvolvimento dessas patologias, principalmente na previsão do alto risco de um paciente desenvolver câncer oral e na probabilidade de reincidência após o tratamento (Abdul *et al*, 2024).

1.1. Questão de pesquisa e Objetivo

Com base no exposto apresenta-se a questão problema deste projeto de pesquisa: Quais são os avanços, aplicações e tendências da inteligência artificial na Odontologia?

Este trabalho tem o objetivo de identificar e analisar os avanços, aplicações e tendências da inteligência artificial na odontologia.

1.2 Justificativa

Este projeto é justificado pela análise dos trabalhos científicos publicados, nacionais e internacionais, que indicará questionamentos e novos caminhos que podem ser percorridos pela área da odontologia no Brasil. A busca no google acadêmico com a expressão booleana "*artificial intelligence*" AND "*dentistry*" apresentou 168.000 resultados e com a expressão "inteligência artificial" AND "odontologia" apresentou 2.790 resultados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As várias aplicações da IA podem ser encontradas na literatura internacional e Fadhilah *et al*. (2021) apresentaram uma plataforma denominada Smart Odontogram para coletar o prontuário odontológico dos pacientes. A computação em nuvem é utilizada para armazenar os dados. A inteligência artificial utiliza *deep learning* com um algoritmo específico para o diagnóstico de doenças dentárias utilizando uma câmera intraoral. O uso dessa plataforma facilita o diagnóstico preciso e a classificação dos dentes, com menor tempo de obtenção do prontuário, de simulação e análise da imagem do dente.

Os autores Abdul *et al* (2024) também alertam para a necessidade de uma avaliação cuidadosa das aplicações a respeito das questões de ordem ética, legais e de regulamentações, devido a inteligência artificial ser uma tecnologia nova. As aplicações da inteligência artificial na odontologia são várias e podem contribuir para a melhoria no atendimento e prevenção de doenças bucais da população em geral.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter exploratório e a primeira fase foi a análise bibliométrica com a utilização do software *bibliometrix* e a análise de conteúdo automatizada dos *abstracts* dos artigos científicos selecionados por meio do software Iramuteq. A segunda fase se caracterizou por uma pesquisa do tipo qualitativa constituída de um roteiro com perguntas abertas, aplicado via *google forms* com especialistas em inteligência artificial na área da odontologia.

Foram selecionados os artigos publicados no período de 2022 a 2024 na base de dados Web of Science e da Scopus por meio do Portal de Periódicos CAPES. A seleção dos artigos ocorreu no dia 26 de junho de 2024 nas duas bases com os campos título, resumo e palavras-chave e com a expressão: dentistry AND "Artificial Intelligence" AND (appli* OR advanc* OR tendenc*) resultando em 306 artigos selecionados.

Após essa fase, e com os resultados obtidos, foram selecionados no campo atividade da plataforma Lattes, com a expressão “inteligência artificial” AND “odontologia”, somente doutores, que resultou em 1.111 potenciais respondentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliométrica dos metadados dos artigos selecionados está apresentada na Tabela 1 com a produção científica do período 2022 a 2024 a respeito do tema selecionado, com destaque à quantidade de publicações (306), o total de autores envolvidos (1.389), a taxa de coautoria internacional (20,92%) e a média de coautores por artigo (5,35). O crescimento anual de artigos publicados no período pesquisado é de 15,09%.

Tabela 1 – Panorama geral dos artigos selecionados

Intervalo de tempo	2022 – 2024
Fontes (revistas, livros etc)	157
Documentos	306
Razão de crescimento anual %	15,09

Autores	1.389
Coautoria internacional %	20,92
Coautoria por documento	5,35

Fonte: Autores com base na seleção de artigos da Web of Science e Scopus e com software bibliometrix

Com relação aos países que mais publicaram e com base no autor de correspondência do artigo e na indicação de quantos trabalhos foram realizados em coautoria nacional (SCP) e quantos trabalhos foram realizados em coautoria internacional (MCP) tem-se a tabela 2.

Tabela 2 - Países que mais publicaram de acordo com o autor de correspondência

País	Artigos	artigos %	SCP	MCP	MCP %
INDIA	57	18,6	47	10	17,5
SAUDI ARABIA	25	8,2	22	3	12,0
USA	23	7,5	20	3	13,0
GERMANY	17	5,6	11	6	35,3
CHINA	16	5,2	11	5	31,3
KOREA	11	3,6	8	3	27,3
PAKISTAN	11	3,6	11	0	0,0
JAPAN	10	3,3	8	2	20,0
ITALY	9	2,9	5	4	44,4
IRAN	7	2,3	4	3	42,9
BRAZIL	4	1,3	3	1	25,0

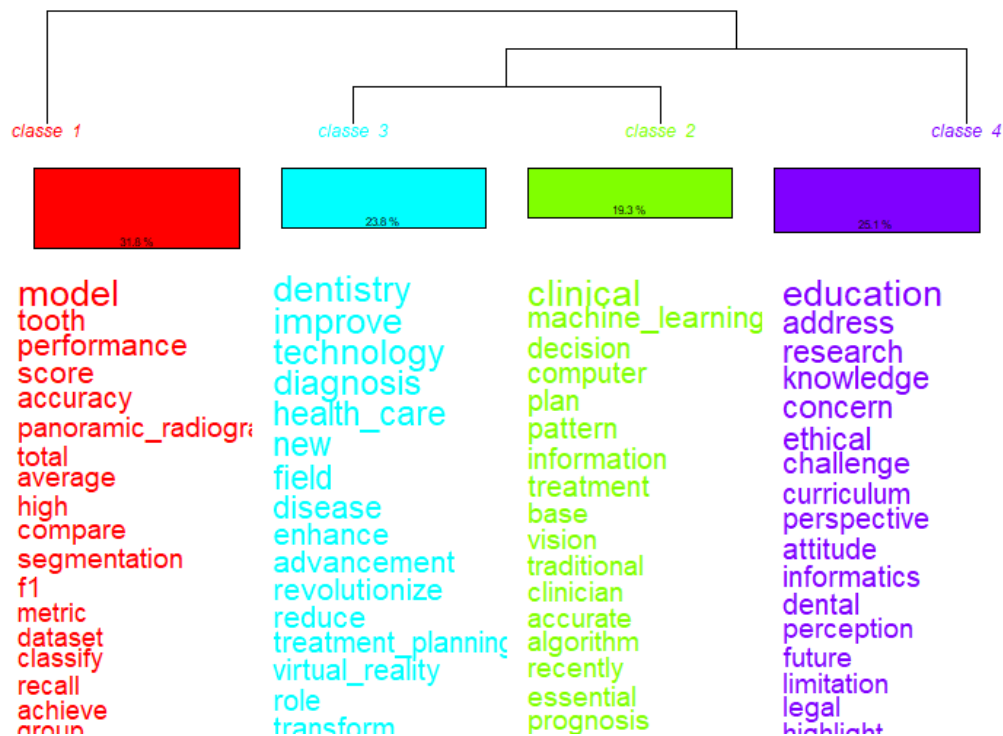
Fonte: Análises dos autores com uso do software bibliometrix

O Brasil ocupa a 19ª posição no ranking global de produção científica baseada no autor de correspondência. A Índia lidera com 57 artigos publicados, dos quais 47 (82,5%) foram realizados com coautorias nacionais (SCP) e 10 (17,5%) em colaboração internacional (MCP).

O Brasil registrou apenas 4 publicações, sendo 3 realizadas com coautoria nacional e 1 em coautoria internacional. Constata-se a necessidade de maior atividade de colaborações científicas internacionais para aumentar a visibilidade e a contribuição das pesquisas brasileiras na área.

Com relação à análise de conteúdo automatizada a Figura 1 apresenta o dendograma da classificação hierárquica descendente. A classe de número 1 (vermelho) foi nomeada como “Desempenho de Modelos de IA em Diagnóstico Odontológico”. A classe 3 (azul) ficou nomeada como “Transformação Digital e Inovações Tecnológicas na Odontologia”. Na classe de número 2 (verde) foi nomeada como “Suporte à Decisão Clínica com Inteligência Artificial em Odontologia”, e a classe 4 (lilás) com as principais palavras ‘education’, ‘address’, ‘research’ e ‘knowledge’, indica que os assuntos tratados nos artigos selecionados tratam da educação odontológica e assim, essa categoria pode ser denominada “Fundamentos e Desafios da Integração da IA na Educação Odontológica”, o que corrobora os achados de Savegnano *et al*, (2024) e de Abdul *et al* (2024).

Figura 1 - Relações e hierarquia dos dados



Fonte: autores com base na análise dos abstracts por meio do software Iramuteq

Com relação à pesquisa com os especialistas constata-se a adoção da IA em diversos estágios como: usos exploratórios em apoio acadêmico e implementação prática em clínicas, hospitais, empresas e projetos de inovação. De modo geral, os respondentes convergem na visão de que a IA não substitui o raciocínio clínico humano, mas atua como apoio para melhorar a precisão diagnóstica, otimizar processos, reduzir custos e personalizar tratamentos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados pode-se concluir que a Inteligência Artificial vem promovendo uma transformação significativa na Odontologia, no ensino, na pesquisa, na prática clínica e na gestão em saúde. Os artigos mais citados apontaram avanços no uso de deep learning para diagnósticos, CAD/CAM para próteses, planejamento digital e integração com tecnologias de impressão 3D e realidade aumentada, apresentando o potencial significativo para a área da odontologia.

Constatam-se os avanços, como a utilização de scanners 3D, softwares radiográficos e impressoras 3D, a redução de custos em procedimentos e de soluções de monitoramento digital voltadas ao consumidor final. Contudo, permanecem desafios significativos, incluindo barreiras

institucionais, resistência de profissionais, necessidade de formação tecnológica contínua, governança ética dos algoritmos e segurança de dados.

Conclui-se que a odontologia deve ficar cada vez mais digital, interativa, preventiva e personalizada. O Brasil deve ampliar sua produção científica internacional, investir na capacitação dos profissionais e integrar, de forma ética e responsável, as soluções de IA conciliando inovação tecnológica com sensibilidade humana no cuidado em saúde. Este trabalho teve como limitações a utilização de duas bases de dados e as respostas de apenas quatro respondentes, profissionais especialistas, que forneceram informações de qualidade para a compreensão do papel da inteligência artificial na área da odontologia.

REFERÊNCIAS

ABDUL, N. S.; SHIVAKUMAR, G. C.; SANGAPPA, S. B. et al. Applications of artificial intelligence in the field of oral and maxillofacial pathology: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, v. 24, p. 122, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03533-7>.

FADHILLAH, E. D.; BRAMASTAGIRI, P. C.; SIGIT, R.; SUKARIDHOTO, S.; BRAHMANTA, A.; DEWANTARA, B. S. B. Smart odontogram: dental diagnosis of patients using deep learning. In: *2021 International Electronics Symposium (IES)*, Surabaya, Indonesia, 2021. p. 532-537. DOI: <https://doi.org/10.1109/IES53407.2021.9594027>

SAVEGNAGO, G.; VAZ PINTO, G.; FIORENZA SNOVARESKI, C.; DE OLIVEIRA HAMAD, N.; FAGUNDES SERPA, G.; SALATINO LIEDKE, G. Inteligência artificial na odontologia: uma revisão narrativa de literatura. *Revista da Faculdade de Odontologia - UPF*, v. 29, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5335/rfo.v29i1.15733>. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rfo/article/view/15733>. Acesso em: 22 maio 2024.