



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

DEPARTAMENTO DE SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E SAÚDE



**IMPLICAÇÕES ÉTICAS E BIOÉTICAS DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA.**

ANA LÚCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA CUNHA

Jequié – BA

2026

ANA LÚCIA GONÇALVES DE OLIVEIRA CUNHA

**IMPLICAÇÕES ÉTICAS E BIOÉTICAS DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como requisito para a obtenção do grau de Mestre em ciências da saúde.

Linha de pesquisa: Cuidado Humano e Educação em Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Donha Yarid

Jequié – BA

2026

C972i Cunha, Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira.

Implicações éticas e bioéticas da aplicação da inteligência artificial na odontologia / Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha. - 2026.
125f. : il., color.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Donha Yarid.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde. Jequié, 2026.

1. Inteligência artificial. 2. Odontologia. 3. Cirurgião-dentista. 4. Ética.
5. Bioética. I. Yarid, Sérgio Donha. II. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde. III. Título.

CDD 617.6

Catálogo na fonte: Bibliotecária Eridiana Souza Silva - CRB-5/2129
UESB - Campus Jequié/BA

**FOLHA DE APROVAÇÃO DA SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO
DE MESTRADO**

CUNHA, Ana Lúcia Gonçalves De Oliveira. “Implicações éticas e bioéticas da aplicação da inteligência artificial na odontologia”. 2026. Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-Bahia.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **SERGIO DONHA YARID**
Data: 02/02/2025 14:38:54-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Sérgio Donha Yarid
Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde (PPGES) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Documento assinado digitalmente
 **ISMAR EDUARDO MARTINI FILHO**
Data: 02/02/2025 14:39:28-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Ismar Eduardo Martins Filho
Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde (PPGES) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO MARCOS TOSOLI GOMES**
Data: 02/02/2025 14:22:29-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Antonio Marcos Tosoli Gomes
Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde (PPGenf) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Jequié - Bahia, 02 de fevereiro de 2026

Dedico este trabalho aos meus filhos amados,
Clarice Maria e Caetano.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por Sua infinita bondade, por nunca me abandonar e por me guiar e sustentar em cada etapa desta caminhada, mesmo nos momentos de maior cansaço e incerteza.

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, pelo acolhimento institucional, pela oportunidade de formação e por contribuírem para meu amadurecimento acadêmico e humano ao longo do mestrado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Donha Yarid, expresso minha mais profunda gratidão pela confiança, pela parceria e pela orientação firme e humana ao longo desta caminhada. Sou grata pelo exemplo de compromisso com a ciência, pelo incentivo constante e pela forma generosa com que compartilhou conhecimentos e oportunidades de aprendizado, fortalecendo minha formação e tornando este trabalho possível.

Ao NUBE (Núcleo de Pesquisa em Bioética e Espiritualidade), que tanto contribuiu para minha formação acadêmica e humana, proporcionando aprendizado contínuo, reflexões profundas, trocas enriquecedoras e um ambiente de acolhimento e crescimento ao longo dessa trajetória.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento concedido durante o mestrado, contribuindo para a viabilização e continuidade desta formação.

À minha família, alicerce da minha vida. Ao meu esposo, Ubergue, e aos meus filhos, Clarice Maria e Caetano, minha maior motivação, pelo amor, pela paciência, pela compreensão e por aceitarem minhas ausências, sempre me fortalecendo com apoio incondicional. Aos meus pais, João Meira e Vilma, pelo exemplo, incentivo constante e por nunca deixarem de acreditar em mim. Ao meu irmão, João Paulo, à minha cunhada, Michelle, e aos meus sobrinhos, João Henrique, João Michel e João Vitor, pelo carinho, apoio e presença ao longo dessa trajetória.

À minha querida amiga Amanda Cafezeiro, minha maior incentivadora acadêmica, profissional e pessoal, e minha psicóloga não remunerada, por me ouvir com paciência nos dias difíceis, acolher e ressignificar meus lamentos, oferecer palavras de incentivo quando me faltavam forças e me ajudar a seguir com mais coragem, leveza e esperança.

Ao Prof. Dr. Everton, pelo apoio generoso e constante, pelas contribuições fundamentais e pela parceria que enriqueceram este processo.

Aos meus colegas do mestrado, Maria Vitória, Fabiana e Jorge, pela convivência, pelas trocas acadêmicas, pelo apoio mútuo e pelo caminhar conjunto que tornou essa jornada mais leve e significativa.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, seja por meio de orientações, incentivos, palavras de apoio, orações ou torcida sincera, minha profunda gratidão.

*“Justificados, pois, pela fé temos a paz com Deus,
por meio de nosso Senhor Jesus Cristo.
Por ele é que tivemos acesso a essa graça, na
qual estamos firmes, e nos gloriamos na
esperança de possuir um dia a glória de Deus.
Não só isso, mas nos gloriamos até das
tribulações. Pois sabemos que a tribulação
produz a paciência, a paciência prova a
fidelidade e a fidelidade, comprovada, produz a
esperança. E a esperança não engana. Porque o
amor de Deus foi derramado em nossos corações
pelo Espírito Santo que nos foi dado”.*

Romanos 5, 1-5

CUNHA, Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira. Implicações Éticas e Bioéticas da Aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia. Dissertação [Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié-Bahia. 2026. 125p.

RESUMO

Introdução: A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Odontologia tem se expandido com potencial para apoiar a precisão diagnóstica, o planejamento terapêutico e a otimização de processos clínicos. Entretanto, sua incorporação à prática odontológica envolve desafios que extrapolam a dimensão técnica e demandam análise ética e bioética, especialmente no que se refere à proteção de dados e privacidade, transparência e explicabilidade, consentimento informado, responsabilização por erros e vieses e equidade no acesso às tecnologias. **Objetivo:** Analisar as implicações éticas e bioéticas associadas à aplicação da IA na Odontologia, integrando evidências da literatura e percepções de docentes, egressos e formandos. **Metodologia:** A pesquisa foi conduzida em duas etapas complementares. Na primeira etapa, realizou-se uma revisão de escopo voltada ao mapeamento sistemático da literatura sobre implicações éticas e bioéticas da IA na Odontologia, contemplando definição da questão e critérios de elegibilidade, estratégia de busca, importação das referências, triagem e seleção dos estudos na plataforma *Rayyan*, extração padronizada das informações e síntese descritiva e temática dos achados, organizada em categorias analíticas relativas aos principais desafios éticos identificados. Na segunda etapa, desenvolveu-se uma pesquisa transversal, descritiva, de abordagem quanti-qualitativa, por meio de questionário estruturado (itens fechados e campos abertos) aplicado a docentes, egressos dos últimos dois anos e formandos do curso de Odontologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), com amostragem não probabilística por conveniência. Os dados quantitativos foram processados e analisados no SPSS, utilizando estatística descritiva e, quando pertinente, testes bivariados. As respostas dos campos abertos foram submetidas à análise qualitativa por categorização temática, com apoio do *Voyant Tools* para exploração textual e identificação de padrões lexicais. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CAAE nº 82869124.0.0000.0055). **Discussão:** A literatura mapeada reconhece benefícios potenciais da IA na Odontologia, mas converge quanto à persistência de desafios relacionados à governança e regulação, proteção de dados e privacidade, transparência/explicabilidade e limites da autonomia e do consentimento informado em contextos mediados por IA, além de riscos de vieses e impacto sobre a equidade. O estudo transversal corrobora esse cenário ao indicar percepção positiva de benefícios, mas adoção prática ainda limitada, com barreiras centradas em lacunas de capacitação, custos e preocupações éticas e de privacidade, reforçando a necessidade de diretrizes claras e de formação crítica para uso responsável da IA. **Conclusão:** Conclui-se que a incorporação da IA na Odontologia ultrapassa a dimensão técnica e exige abordagens éticas e bioéticas robustas, com fortalecimento do letramento em IA, definição de responsabilidades profissionais, proteção de dados, promoção de transparência e garantia de equidade. Recomenda-se avançar em modelos de governança e regulação e em pesquisas empíricas que avaliem impactos na qualidade do cuidado e na relação profissional-paciente, favorecendo a adoção socialmente comprometida e responsável dessas tecnologias.

Descritores: Inteligência Artificial; Odontologia; Cirurgião-dentista; Ética; Bioética.

CUNHA, Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira. Ethical and Bioethical Implications of the Application of Artificial Intelligence in Dentistry. Dissertation [Master]. Post Graduate Program in Nursing and Health, State University of Southwest Bahia, Jequié – Bahia. 2026. 125p.

ABSTRACT

Introduction: The application of Artificial Intelligence (AI) in Dentistry has expanded, with the potential to support diagnostic accuracy, treatment planning, and the optimization of clinical processes. However, its incorporation into dental practice involves challenges that go beyond the technical dimension and require ethical and bioethical analysis, particularly regarding data protection and privacy, transparency and explainability, informed consent, accountability for errors and biases, and equity in access to technologies. **Objective:** To analyze the ethical and bioethical implications associated with the application of AI in Dentistry by integrating evidence from the literature and the perceptions of faculty members, recent graduates, and final-year students. **Methodology:** The research was conducted in two complementary stages. In the first stage, a scoping review was carried out to systematically map the literature on the ethical and bioethical implications of AI in Dentistry, including the definition of the research question and eligibility criteria, search strategy, reference importation, screening and study selection using the Rayyan platform, standardized data extraction, and descriptive and thematic synthesis of the findings, organized into analytical categories related to the main ethical challenges identified. In the second stage, a cross-sectional, descriptive study with a mixed-methods approach was conducted using a structured questionnaire (closed-ended items and open fields) administered to faculty members, graduates from the last two years, and final-year Dentistry students at the State University of Southwest Bahia (UESB), with non-probabilistic convenience sampling. Quantitative data were processed and analyzed in SPSS using descriptive statistics and, when appropriate, bivariate tests. Responses from the open fields were subjected to qualitative analysis through thematic categorization, with support from Voyant Tools for textual exploration and identification of lexical patterns. The study was approved by the Research Ethics Committee of UESB (CAAE No. 82869124.0.0000.0055). **Discussion:** The mapped literature acknowledges the potential benefits of AI in Dentistry but converges on the persistence of challenges related to governance and regulation, data protection and privacy, transparency and explainability, and the limits of autonomy and informed consent in AI-mediated contexts, as well as risks of bias and impacts on equity. The cross-sectional study supports this scenario by indicating a positive perception of benefits but still limited practical adoption, with barriers centered on training gaps, costs, and ethical and privacy concerns, reinforcing the need for clear guidelines and critical training for the responsible use of AI. **Conclusion:** It is concluded that the incorporation of AI in Dentistry goes beyond the technical dimension and requires robust ethical and bioethical approaches, including the strengthening of AI literacy, the definition of professional responsibilities, data protection, the promotion of transparency and ensuring equity. Advancing governance and regulatory models and empirical research that assess impacts on the quality of care and the patient–professional relationship is recommended, fostering the socially responsible and ethically committed adoption of these technologies.

Descriptors: Artificial Intelligence; Dentistry; Dentist; Ethics; Bioethics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1. INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA.....	17
2.1.1. Definição e evolução da IA.....	17
2.1.2. Aplicações atuais e emergentes da IA na Odontologia.....	18
2.1.3. Benefícios da IA na prática odontológica.....	21
2.2. FUNDAMENTOS DA ÉTICA E BIOÉTICA.....	22
2.2.1. Conceitos básicos da Ética e Bioética.....	22
2.2.2. Princípios Bioéticos e sua aplicação na Odontologia.....	24
2.2.3. Relação entre Ética, Bioética e Tecnologia.....	25
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	27
3.1. DELINEAMENTO GERAL DO ESTUDO.....	27
3.2. ESTUDO DOCUMENTAL: REVISÃO DE ESCOPO.....	28
3.2.1. Tipo de revisão e finalidade metodológica.....	28
3.2.1. Questão norteadora e estrutura PCC.....	28
3.2.3. Critérios de elegibilidade.....	28
3.2.4. Estratégia de busca.....	28
3.2.5. Gestão das referências, deduplicação e triagem (Rayyan).....	29
3.2.6. Resultados operacionais da busca e seleção dos estudos.....	29
3.2.7. Extração, organização e síntese dos dados.....	30
3.3. PESQUISA DE CAMPO: ESTUDO TRANSVERSAL.....	30
3.3.1. Desenho do estudo.....	30
3.3.2. População-alvo, elegibilidade e amostragem.....	30
3.3.3. Local, período e procedimento de coleta.....	31
3.3.4. Instrumento de coleta de dados.....	31
3.3.5. Tratamento do banco e análise estatística.....	31
3.3.6. Análise do material textual.....	32
3.3.7. Aspectos éticos.....	32
4. RESULTADOS.....	33
ARTIGO 1 – Implicações Éticas e Bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia: Uma Revisão de Escopo.....	34
ARTIGO 2 – Inteligência Artificial na Odontologia: Percepções Éticas e Responsabilidade Profissional entre Estudantes e Docentes.....	67
5. CONCLUSÃO.....	99
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICES.....	108
APÊNDICE A – TCLE	109
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	111
ANEXOS.....	113
ANEXO A – PARECER CEP.....	114
ANEXO B – NORMAS PRA SUBMISSÃO NA REVISTA CIÊNCIA E SAÚDE COLETIVA	116

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a evolução acelerada das tecnologias digitais tem promovido transformações expressivas em diversos setores sociais, com repercussões diretas na área da saúde. Esse processo inclui, entre outros elementos, o aumento da capacidade de processamento computacional, a consolidação de ambientes informacionais em larga escala, a digitalização progressiva de registros e a intensificação do compartilhamento de dados em plataformas conectadas (DA SILVA et al., 2022). No campo da saúde, tais mudanças vêm redefinindo fluxos de trabalho, ampliando possibilidades de apoio ao diagnóstico e ao planejamento terapêutico e remodelando modos de interação entre profissionais, serviços e usuários (SHAN et al., 2021). A partir de 2023, esse cenário ganhou visibilidade ainda maior com a difusão de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) de uso mais amplo, o que contribuiu para acelerar debates e expectativas quanto à incorporação de soluções algorítmicas em diferentes contextos assistenciais.

A expressão “Inteligência Artificial” refere-se a um campo abrangente voltado ao desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de executar tarefas associadas, em alguma medida, a habilidades humanas, como identificação de padrões, classificação, predição e solução de problemas complexos. Esse campo engloba diferentes métodos das ciências da computação, com destaque para o *machine learning* (aprendizado de máquina) e para o *deep learning* (aprendizado profundo). No *machine learning*, algoritmos são treinados com dados para aprender estruturas estatísticas e, assim, realizar inferências ou predições a partir de exemplos; já no *deep learning*, empregam-se arquiteturas baseadas em redes neurais profundas, com múltiplas camadas de processamento capazes de lidar com dados complexos, como imagens, por meio de processos de ajuste iterativo de parâmetros (RIBEIRO et al., 2021; SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

Originalmente cunhado na década de 1950, o termo “inteligência artificial” remete a esse projeto de construir máquinas aptas a desempenhar tarefas tipicamente realizadas por humanos, conceito que, nas últimas décadas, ganhou novas formas e aplicações com o aumento do poder computacional e a disponibilidade de dados digitais (JODA et al., 2020; SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

No âmbito do *deep learning*, redes neurais profundas processam entradas por camadas sucessivas, atribuindo pesos a diferentes atributos e ajustando parâmetros em ciclos iterativos. Ribeiro et al. (2021) explicam que essas arquiteturas operam por hierarquias de conceitos, decompondo padrões complexos em combinações progressivamente refinadas até alcançar a saída esperada, o que favorece o reconhecimento de padrões em dados multidimensionais. Em termos práticos, isso significa que o desempenho de um sistema de IA não decorre apenas do algoritmo em si, mas da interação entre arquitetura computacional, qualidade e representatividade dos dados de treinamento, critérios de validação e condições reais de uso (RIBEIRO et al., 2021).

Em saúde, esse conjunto de fatores é decisivo, pois a transposição de resultados obtidos em ambientes controlados para o cotidiano de serviços envolve variabilidade clínica, diversidade de perfis de pacientes, heterogeneidade de equipamentos e limitações organizacionais que podem alterar significativamente o desempenho e o impacto de uma ferramenta algorítmica (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

A importância da IA no campo da saúde relaciona-se, principalmente, ao potencial de analisar grandes volumes de dados (*big data*) e de empregar essas informações para apoiar processos de tomada de decisão. Chen et al. (2020) assinalam que a evolução da IA tornou possível analisar dados em larga escala e, com isso, produzir informações capazes de aprimorar decisões, especialmente diante da demanda por diagnóstico mais preciso e por cuidado de maior qualidade (CHEN et al., 2020).

De igual modo, Shan et al. (2021) destacam que a incorporação de soluções algorítmicas pode redefinir paradigmas na assistência, ao ampliar capacidade de triagem, detecção precoce e suporte ao planejamento terapêutico (SHAN et al., 2021). Contudo, o avanço tecnológico não se limita a ganhos operacionais e sua integração a práticas assistenciais reconfigura responsabilidades, processos de comunicação e condições éticas de uso, de modo que a adoção de IA em saúde deve ser compreendida como fenômeno técnico e, simultaneamente, social e normativo.

No campo odontológico, a incorporação de inovações digitais encontra terreno particularmente favorável, considerando-se a centralidade de registros clínicos, imagens e fluxos de trabalho apoiados por *softwares* no cotidiano profissional. A Odontologia, por sua natureza técnico-operatória e pela intensidade com que utiliza documentação e imagens para diagnóstico e planejamento, convive com processos de digitalização que atravessam a coleta de dados, o armazenamento de informações, a comunicação de resultados e a organização do cuidado. Nesse

ambiente, a IA surge como tecnologia capaz de operar sobre grandes volumes de dados e de reconhecer padrões complexos, com potencial para apoiar tarefas que demandam rapidez, consistência e integração entre múltiplas variáveis clínicas (AYAD et al., 2023; CHEN et al., 2020). Dessa forma, a IA tende a se inserir como ferramenta de apoio ao trabalho clínico, e não como instância autônoma que substitui o julgamento profissional, preservando-se a centralidade do cirurgião-dentista na tomada de decisão e na responsabilidade ética pelo cuidado.

Assim, a Odontologia tem sido apontada como pioneira na implantação de diferentes inovações tecnológicas, inclusive no que concerne a aplicações de IA. Mazzochi (2020) menciona que especialidades como Diagnóstico e Patologia Oral, Ortodontia, Dentística e Radiologia Odontológica vêm sendo impactadas por recursos digitais e por aplicações algorítmicas, que podem ampliar a capacidade de análise, apoiar decisões e otimizar processos (MAZZOCHI, 2020).

Spezzia (2023) destaca que, em contextos de confronto entre diagnósticos emitidos por profissionais e por redes neurais artificiais, observa-se potencial de melhoria no desempenho e de redução de erros interpretativos, o que pode ser relevante em cenários de alta demanda e variabilidade de resultados (SPEZZIA, 2023).

Tandon (2020), ao discutir o potencial da IA para redefinir práticas diagnósticas e terapêuticas, enfatiza a capacidade de processar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos, perspectiva que, aplicada à saúde bucal, pode aumentar precisão e eficácia de procedimentos quando integrada de modo responsável e contextualizado (TANDON, 2020).

Não obstante o potencial de aprimoramento técnico e de reorganização de processos, a adoção de IA em serviços e rotinas clínicas não se resume à disponibilidade de algoritmos com bom desempenho em condições controladas. O desempenho técnico de um sistema, por si só, não assegura efetividade clínica, segurança, aceitabilidade por profissionais e pacientes, nem adequação a diferentes contextos de prática. Schwendicke, Samek e Krois (2020) ressaltam que aplicações de IA ainda não se disseminaram de forma ampla na rotina odontológica, destacando obstáculos relacionados à disponibilidade e qualidade de dados, ao rigor metodológico e às incertezas quanto ao valor e à utilidade em cenários reais (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020). Nesse sentido, a incorporação da IA precisa ser examinada também como processo de implementação que envolve mudanças em fluxos de trabalho, capacitação, interoperabilidade de sistemas, critérios de qualidade e mecanismos de monitoramento contínuo.

Nessa mesma direção, Lal, Nooruddin e Umer (2025) chamam atenção para a escassez de avaliações em contexto real de uso quando comparadas ao volume de estudos de validação. Os autores alertam para o risco de privilegiar exclusivamente métricas técnicas de desempenho e, com isso, reduzir a análise de qualidade a indicadores que não capturam, de modo suficiente, aplicabilidade clínica e impacto no cuidado (LAL; NOORUDDIN; UMER, 2025). Assim, a problemática não se limita a saber se um algoritmo funciona, mas a compreender como ele funciona no serviço, para quem funciona, com quais consequências e sob quais condições de governança e responsabilização. Essa mudança de foco é particularmente importante quando se trata de aplicações que podem influenciar decisões clínicas, direcionar condutas ou impactar comunicação profissional-paciente.

É precisamente nesse terreno que as dimensões ética e bioética se tornam estruturantes uma vez que a incorporação da IA em Odontologia envolve processos de coleta, armazenamento, compartilhamento e processamento de dados sensíveis, o que amplia preocupações relacionadas à privacidade, à confidencialidade e à segurança da informação, sobretudo em ambientes digitais marcados por circulação massiva de dados (SHAN et al., 2021; CHEN et al., 2020). Em termos práticos, a qualidade do cuidado não depende apenas de acurácia algorítmica, mas também de como dados são tratados, quem tem acesso a eles, por quanto tempo são armazenados e quais medidas de segurança e controle são adotadas. A escala de compartilhamento de dados na internet, destacada como elemento de preocupação, torna a proteção de dados e a privacidade questões centrais para qualquer proposta de uso responsável de IA em saúde bucal (SHAN et al., 2021).

Outro tema sensível e importante refere-se à transparência e à explicabilidade dos sistemas de IA, posto que, em saúde, decisões diagnósticas e de tratamento demandam justificativas, rastreabilidade e possibilidade de revisão, tanto por razões clínicas quanto por exigências ético-legais, porém, modelos complexos, especialmente aqueles baseados em redes neurais profundas, podem apresentar baixa interpretabilidade para usuários não especialistas, dificultando compreender quais variáveis influenciaram determinada recomendação ou classificação (RIBEIRO et al., 2021). Esse aspecto adquire relevância adicional quando se considera que, em contextos clínicos, a decisão não é apenas resultado de uma saída algorítmica mas envolve avaliação clínica, histórico do paciente, preferências, riscos e benefícios, além de responsabilidades profissionais. Assim, a discussão sobre transparência não se reduz a uma demanda técnica, mas compõe um requisito ético para justificar condutas, comunicar incertezas e sustentar decisões em linguagem

compreensível a pacientes e equipes (LAL; NOORUDDIN; UMER, 2025; SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

A autonomia do paciente e a validade do consentimento informado também assumem contornos específicos quando decisões são mediadas por algoritmos. Se um sistema de IA influencia triagens, diagnósticos, previsões de prognóstico ou escolhas terapêuticas, torna-se necessário esclarecer ao paciente o papel da tecnologia, seus limites e suas incertezas, evitando adesão acrítica ou compreensão insuficiente (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

Shan et al. (2021) assinalam que as implicações bioéticas da aplicação da IA em diagnósticos e tratamentos avançados são complexos, envolvendo questões sobre autonomia do paciente, equidade e fronteiras entre julgamento clínico humano e decisões algorítmicas (SHAN et al., 2021). Nesse contexto, consentimento livre e esclarecido requer atenção não apenas ao procedimento clínico, mas também à mediação tecnológica que influencia a decisão, inclusive quanto a riscos de erro, vieses e limitações de generalização.

Trazendo o debate para as questões de equidade e justiça, insta salientar que, ainda que a IA seja frequentemente associada à possibilidade de otimizar recursos e ampliar acesso, sua implementação pode reforçar desigualdades caso permaneça concentrada em serviços com maior infraestrutura ou em contextos com maior capacidade de investimento, excluindo populações em condições mais vulneráveis. Além disso, diferenças de desempenho em grupos distintos podem ocorrer quando dados utilizados para treinamento e validação não representam adequadamente diversidade clínica e populacional, o que amplia o risco de vieses e de distribuição desigual de benefícios e danos. A consideração ética da equidade, portanto, impõe analisar quem se beneficia das tecnologias, quem pode ser prejudicado e quais condições estruturais são necessárias para que a inovação não aprofunde desigualdades já existentes nos serviços de saúde (SHAN et al., 2021).

No âmbito da responsabilidade profissional, a adoção de IA impõe desafios de governança e de delimitação de responsabilidades. Ainda que muitos sistemas sejam apresentados como ferramentas de apoio, permanece a exigência de definir quem responde por eventuais erros, vieses ou danos decorrentes de falhas de predição, uso inadequado ou integração deficiente ao fluxo clínico. Schwendicke, Samek e Krois (2020) incluem entre os obstáculos para adoção ampla a necessidade de esclarecer valor, utilidade e consequências práticas das ferramentas, o que se articula diretamente à discussão de responsabilização (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020). Spezzia (2023), ao abordar o potencial de redução de erros diagnósticos em comparações

entre profissionais e redes neurais, reforça indiretamente a relevância de compreender como tais ferramentas influenciam o julgamento clínico e como se preserva a responsabilidade do cirurgião-dentista diante do uso de sistemas de apoio (SPEZZIA, 2023).

Diante desse panorama, consolida-se a problematização que orienta o presente estudo: embora se reconheça a expansão da IA em Odontologia e a multiplicidade de aplicações possíveis, persistem desafios e lacunas relativos à implantação em contexto real, à explicabilidade, à governança de dados e à responsabilização, com implicações diretas para privacidade, autonomia, equidade e segurança do cuidado (SHAN et al., 2021; SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020; LAL; NOORUDDIN; UMER, 2025). Adicionalmente, a necessidade de investigações que explorem implicações éticas e bioéticas em contexto brasileiro e que considerem percepções de cirurgiões-dentistas e estudantes é relevante para fundamentar diretrizes, protocolos e políticas orientadoras do uso responsável da tecnologia, conforme já problematizado no texto-base desta pesquisa.

A presente pesquisa se justifica em três dimensões interdependentes: 1) Dimensão ética e bioética: a IA amplia o tratamento de dados sensíveis e tensiona princípios relacionados à privacidade, autonomia, equidade, transparência e responsabilidade, o que exige reflexão crítica e orientações consistentes para preservar a centralidade do paciente e a integridade do cuidado (SHAN et al., 2021); 2) Dimensão científica e metodológica: o contraste entre estudos de validação e a escassez de avaliações de implantação, ressaltado por Lal, Nooruddin e Umer (2025), indica a necessidade de análises que transcendam desempenho técnico e considerem aplicabilidade, utilidade e segurança em cenários reais (LAL; NOORUDDIN; UMER, 2025); 3) Dimensão social e institucional: a incorporação de IA pode reconfigurar práticas, estruturas e expectativas sobre diagnóstico e tratamento, exigindo parâmetros claros para prevenir riscos e para distribuir benefícios de modo justo, evitando ampliar desigualdades existentes (SHAN et al., 2021).

Com base nessas considerações, formula-se a questão norteadora: quais são as implicações éticas e bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, à luz das evidências científicas e das percepções de docentes, estudantes e recém-formados? Essa pergunta reconhece que as implicações não se restringem a debates abstratos, mas se manifestam em decisões clínicas, rotinas de manejo de dados, formas de comunicação com pacientes e critérios de governança e responsabilização, inclusive em contextos nos quais o uso de IA se torna progressivamente mais frequente e institucionalizado.

No que se refere aos pressupostos e à hipótese de pesquisa, parte-se do entendimento de que a introdução da IA na Odontologia, do ponto de vista ético e bioético, não é neutra. Assume-se como hipótese central que a aplicação de IA apresenta implicações éticas e bioéticas significativas, capazes de influenciar a prática odontológica, a relação entre cirurgiões-dentistas e pacientes e, de modo mais amplo, a necessidade de aperfeiçoamento de parâmetros normativos e regulatórios da profissão. Tal hipótese decorre do fato de que a mediação algorítmica afeta dimensões sensíveis do cuidado, como confidencialidade, autonomia e responsabilização, além de introduzir novos riscos relacionados a vieses, opacidade de decisões e desigualdades no acesso a tecnologias (SHAN et al., 2021; SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar as implicações éticas e bioéticas associadas à aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Odontologia, integrando evidências da literatura e percepções de docentes, egressos e formandos. Especificamente, buscase: (a) mapear e categorizar, por meio de revisão de escopo, os principais benefícios, riscos e dilemas éticos e bioéticos relacionados ao uso da IA na Odontologia; (b) identificar e sintetizar lacunas normativas/regulatórias e recomendações/diretrizes propostas na literatura para orientar seu uso ético e responsável; (c) descrever, em estudo transversal, o nível de adoção, as finalidades de uso e os benefícios e barreiras percebidos em relação à IA entre docentes, egressos e formandos do curso de Odontologia; e (d) analisar as percepções desses participantes sobre os impactos da IA na tomada de decisão clínica, na gestão de dados de pacientes e na responsabilidade profissional, incluindo preocupações éticas associadas ao seu uso.

Em síntese, ao reconhecer simultaneamente o potencial transformador da IA e a complexidade de seus desdobramentos éticos e bioéticos, este estudo busca contribuir para um debate fundamentado e aplicável ao cotidiano profissional. Espera-se que os resultados auxiliem a qualificar discussões e orientar diretrizes, protocolos e políticas, favorecendo que a evolução tecnológica na Odontologia ocorra de maneira ética, responsável e centrada no paciente, com atenção à privacidade e segurança de dados, à confiabilidade e transparência de decisões apoiadas por IA, à equidade no acesso a inovações e à preservação da responsabilidade profissional do cirurgião-dentista.

2 REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conforme indicado na introdução, a incorporação da Inteligência Artificial à Odontologia tem se intensificado e, paralelamente às oportunidades clínicas e organizacionais, vem reconfigurando as condições de produção do cuidado e os modos de tomada de decisão em saúde bucal. Destarte, a revisão de literatura deve situar a IA como um fenômeno técnico e sociotécnico, cujo desempenho depende de dados, infraestrutura digital, validação científica e governança, com repercussões diretas sobre práticas assistenciais, educação e serviços. Assim, antes de aprofundar os fundamentos éticos e bioéticos, é necessário delimitar conceitos, evolução histórica, aplicações e benefícios atribuídos à IA na Odontologia, bem como as condições que sustentam ou limitam sua adoção responsável (SAVEGNAGO et al., 2024; CHAKRAVORTY et al., 2024; JODA et al., 2020).

2.1. INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ODONTOLOGIA

2.1.1. Definição e evolução da IA

A IA é usualmente compreendida como um campo da Ciência da Computação voltado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas associadas à inteligência humana, como reconhecer padrões, aprender a partir de dados e apoiar decisões em problemas complexos. Nesse entendimento, Chen e colaboradores (2020) destacam que a expressão, cunhada por John McCarthy se refere a máquinas capazes de imitar conhecimento e comportamento humanos por meio de sequências algorítmicas, e com o avanço do *hardware*, tornou-se possível processar grandes volumes de dados, ampliando a aplicabilidade desses sistemas. Joda et al. (2020) igualmente ressaltam que a IA se consolidou como inovação central na transformação digital, na qual os dados constituem insumo essencial para a construção de modelos com utilidade clínica e operacional (SAVEGNAGO et al., 2024; CHEN et al., 2020; JODA et al., 2020).

No percurso evolutivo, torna-se importante distinguir o desenvolvimento conceitual da IA e seus desdobramentos metodológicos. Chen et al. (2020) relatam que o *machine learning* (ML) foi mencionado por Arthur Samuel em 1959, definindo-o como processo pelo qual computadores aprendem sem programação explícita, passando a classificar ou prever desfechos a partir de bases extensas. Já o *deep learning* (DL) é descrito como avanço que potencializou o processamento de múltiplos algoritmos, favorecido por unidades de processamento gráfico (GPUs), viabilizando

arquiteturas mais profundas para tarefas complexas, especialmente em análise de imagens. Essa diferenciação é essencial na Odontologia, pois parte relevante das aplicações atuais depende de modelos treinados para reconhecimento de padrões em dados imagéticos e clínicos (ELIAS et al., 2023; SAVEGNAGO et al., 2024; CHEN et al., 2020).

Em articulação com essa trajetória, Schwendicke, Samek e Krois (2020) enfatizam que a IA em Odontologia se consolidou, sobretudo, a partir do desempenho de redes neurais profundas em tarefas como classificação, segmentação e detecção, com amplo protagonismo de arquiteturas do tipo *convolutional neural network* (CNN). Embora os resultados reportados em diferentes cenários sejam promissores, os autores assinalam que a transposição do desempenho em laboratório para a prática requer validação externa, mitigação de vieses e demonstração de utilidade clínica, considerando que muitos estudos ainda se baseiam em amostras pequenas e não representativas. Esse ponto recoloca a evolução da IA não apenas como progresso técnico, mas como processo que exige robustez metodológica para assegurar reprodutibilidade e aplicabilidade. (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

Além das distinções técnicas, a literatura recente propõe compreender a IA como elemento estruturante de ecossistemas digitais em saúde. Joda et al. (2020) defendem que a IA deve ser vista como tecnologia central de uma tríade composta por: (a) gestão de dados (*eHealth data management*), (b) aplicações clínicas e técnico-assistenciais, e (c) serviços e operações, permitindo fluxos personalizados a partir de dados que vão do nível molecular ao clínico. Dessa forma, a evolução da IA na Odontologia acompanha a expansão de registros eletrônicos, radiologia digital, escaneamentos intraorais e faciais, além de integrações com teleodontologia e outras inovações. Assim, a maturidade dos modelos depende tanto de algoritmos quanto de padrões de coleta, armazenamento e interoperabilidade de dados. (JODA et al., 2020).

2.1.2. Aplicações atuais e emergentes da IA na Odontologia

As aplicações atuais da IA na Odontologia se distribuem ao longo de um contínuo que vai do suporte ao diagnóstico por imagem ao apoio a decisões terapêuticas, planejamento digital e organização de serviços. Chen et al. (2020) sublinham que a Odontologia se beneficia da disponibilidade de radiografias digitais e outros dados codificados, que podem ser explorados por modelos de ML/DL para aprimorar interpretação de imagens e reduzir erros na prática. Joda et al. (2020) apontam que a radiografia panorâmica, a tomografia computadorizada de feixe cônico

(CBCT) e técnicas de escaneamento (intraoral e facial) constituíram ponte inicial entre IA e Odontologia, por traduzirem dados imagéticos em linguagem computacional, favorecendo sistemas inteligentes voltados ao diagnóstico e ao planejamento (CHEN et al., 2020; JODA et al., 2020; CHAKRAVORTY et al., 2024).

Em termos de mapeamento de usos, Chen e colaboradores (2020) sistematizam aplicações clínicas em diferentes áreas (radiologia, ortodontia, periodontia, medicina oral, entre outras), indicando tecnologias como CNN, redes neurais artificiais (ANN), redes bayesianas e *support vector machine* (SVM). Nessa lógica, a IA aparece tanto na detecção de cárie em radiografias quanto na previsão de condições periodontais e em estimativas de risco em medicina oral, evidenciando que o alvo dos modelos pode ser diagnóstico, prognóstico, extração de informações de registros e suporte a decisões. Tal variedade reforça que a aplicação odontológica não se restringe a um domínio específico, mas tende a se expandir conforme cresce a disponibilidade de dados e a integração entre clínicos e desenvolvedores. (CHEN et al., 2020).

Na radiologia odontológica, a IA tem sido empregada para interpretar imagens e identificar alterações com auxílio ao clínico. Chen et al. (2020) detalham que radiografias digitais possuem milhares de *pixels* com níveis de brilho que podem ser explorados em camadas (*input, hidden e output*) para classificação (p. ex., “cárie” vs. “não cárie”), sendo o treinamento sustentado pela coordenação entre especialista clínico (que anota *landmarks/ground truth*) e engenheiro (que arquitetará o modelo e validará sua precisão). Essa dinâmica explicita que a qualidade do desempenho está vinculada à qualidade da anotação e do conjunto de treinamento, elemento decisivo para a transferência do modelo ao cenário assistencial (DOMINGUES et al., 2024; CHEN et al., 2020).

Em Ortodontia, além do uso para apoio diagnóstico e planejamento, há aplicações voltadas ao suporte à decisão clínica e à predição de desfechos. Chen et al. (2020) exemplificam a construção de sistemas de suporte à decisão por redes *bayesianas* e o emprego de modelos de ANN para decisões sobre extrações, reportando desempenho elevado na diferenciação entre casos com e sem extração (ainda que ressaltem limitações quando há avaliação detalhada de padrões de extração). Essa tendência se articula à possibilidade de considerar variáveis individuais para personalização de condutas, o que converge com a noção de fluxos personalizados destacada por

Joda et al. (2020), sobretudo quando dados clínicos e imagéticos são integrados ao planejamento digital (CHAKRAVORTY et al., 2024; CHEN et al., 2020; JODA et al., 2020).

Em especialidades como Periodontia, Endodontia e Patologia Oral, os usos relatados incluem detecção, classificação e predição a partir de radiografias e dados clínicos. Akram (2025) descreve, por exemplo, abordagens com *Faster R-CNN* para detecção de perda óssea periodontal em radiografias, além de modelos de DL (CNN) voltados à previsão de resultados de tratamento e à classificação de defeitos periodontais. O mesmo autor compila aplicações em diversas áreas, como detecção de lesões periapicais, fraturas mandibulares e distinção entre lesões benignas e malignas, sugerindo que os modelos se especializam por tarefas (segmentar, detectar, classificar), mantendo, entretanto, dependência de dados adequados e métricas de desempenho clinicamente relevantes (AKRAM, 2025; SAVEGNAGO et al., 2024; ELIAS et al., 2024).

Na medicina oral e no campo das lesões orais, revisões recentes indicam expansão de modelos voltados ao rastreamento, triagem e apoio diagnóstico, inclusive em condições potencialmente malignas. Alotaibi e Deligianni (2024) sintetizam que algoritmos de IA têm sido utilizados para identificar e classificar condições como câncer oral, lesões potencialmente malignas e líquen plano oral, destacando crescimento do interesse e desempenho reportado em diferentes estudos. Entretanto, os autores também enfatizam limites relacionados à generalização dos modelos em virtude de conjuntos de dados restritos e vieses, o que reforça a necessidade de validação robusta antes de adoção ampla, sobretudo quando se trata de decisões clínicas sensíveis e de alto impacto. (ALOTAIBI; DELIGIANNI, 2024).

Para além do consultório, a IA tem sido incorporada em aplicações associadas à organização de serviços, gestão de dados e atividades administrativas, o que amplia o escopo do fenômeno para o nível sistêmico. Chen et al. (2020) exemplificam usos em odontologia forense (como estimativa de idade em radiografias panorâmicas) e em processos de seguro odontológico (p. ex., uso de visão computacional para prevenir fraude e otimizar triagem de sinistros), indicando que a IA pode atuar tanto na assistência direta quanto em processos de suporte, com impactos em eficiência e confiabilidade. Essa expansão converge com o modelo de Joda et al. (2020), que posiciona a IA no eixo dados–cuidado–serviços, incluindo operações e teleodontologia como áreas estratégicas de transformação (CHEN et al., 2020; JODA et al., 2020).

No que se refere a tecnologias emergentes, Joda et al. (2020) discutem a convergência entre IA e recursos como realidade aumentada/virtual (AR/VR), prototipagem rápida e teleodontologia, com potencial disruptivo tanto para o cuidado quanto para a educação. Os autores exemplificam a possibilidade de visualizações virtuais para planejamento e comunicação com pacientes, além de usos remotos para diagnóstico, monitoramento e ampliação de acesso em populações com escassez de especialistas. Assim, o campo tende a deslocar a IA de uma ferramenta pontual, como por exemplo, leitura de imagens, para um componente de fluxos digitais integrados, no qual comunicação, acompanhamento e personalização do cuidado se tornam elementos centrais (JODA et al., 2020).

2.1.3. Benefícios da IA na prática odontológica

Os benefícios atribuídos à IA na prática odontológica são descritos, predominantemente, em termos de aumento da acurácia diagnóstica, padronização de análises, ganho de eficiência e apoio à tomada de decisão, com potencial repercussão em qualidade do cuidado e satisfação do paciente. Chen et al. (2020) argumentam que a IA pode melhorar o cuidado ao atuar como auxílio diagnóstico e reduzir erros na prática cotidiana, sobretudo em contextos que exigem interpretação consistente de grandes volumes de dados imagéticos. De modo complementar, a IA pode contribuir para planejamento de tratamentos, refinamento diagnóstico e aceleração de rotinas, mantendo o cirurgião-dentista como agente responsável pela decisão clínica (CHEN et al., 2020; SPEZZIA, 2023; AYAD et al., 2023; ELIAS et al., 2024).

Na seara da prática clínica especializada, sistemas baseados em IA podem alcançar desempenho elevado em tarefas específicas, como triagem e classificação de imagens, o que reforça o potencial de apoiar decisões e reduzir variabilidade. Alotaibi e Deligianni (2024), ao sintetizarem evidências sobre lesões orais, reportam que modelos podem atingir níveis altos de sensibilidade e especificidade em determinados cenários de triagem e apoio à referência, embora ressaltem limitações de base de dados e necessidade de validação. De forma convergente, Akram (2025) compila aplicações com métricas altas de precisão em detecção de perda óssea periodontal e acurácia relevante em tarefas de classificação/segmentação, reforçando que o benefício tende a ser mais evidente quando a tarefa é bem definida e o treinamento é adequado (ALOTAIBI; DELIGIANNI, 2024; AKRAM, 2025).

Sob uma perspectiva organizacional e de sistemas, Joda et al. (2020) defendem que a IA pode viabilizar fluxos personalizados ao integrar dados clínicos, comportamentais e, potencialmente, dados ômicos, isto é, aqueles conjuntos de dados biológicos complexos e de larga escala gerados por campos de estudo, como por exemplo, genômicos; otimizando estratégias de prevenção, monitoramento e manejo de risco. Nesse sentido, o benefício não se limita a tão somente acertar diagnósticos, mas inclui reorganizar o trabalho clínico por meio de gestão de dados, automação de processos e suporte a decisões baseadas em bases atualizadas, o que pode impactar tanto o indivíduo quanto a saúde pública. No entanto, os próprios autores destacam que tecnologias devem ser avaliadas criticamente quanto a custo-benefício e riscos, sobretudo diante de diagnósticos ou tratamentos potencialmente equivocados gerados por algoritmos (JODA et al., 2020).

Ainda no campo dos benefícios, a aceitação social e a experiência do paciente passam a integrar a avaliação de valor das tecnologias, uma vez que confiança e compreensão influenciam adesão e satisfação. Al-Dabbagh et al. (2024), em estudo transversal com adultos, indicam que, embora parte considerável dos participantes tenha ouvido falar em IA, a maioria não relatou ter recebido tratamento baseado em IA e manifestou interesse limitado em intervenções conduzidas por essas tecnologias, atribuindo ao cirurgião-dentista o papel de supervisão e responsabilidade final. Assim, mesmo quando há benefícios técnicos potenciais, sua efetividade prática depende de aspectos comunicacionais, de confiança e de organização do cuidado, articulando-se à necessidade de transparência e governança (AL-DABBAGH et al., 2024).

Por fim, a literatura também reconhece que os benefícios prometidos pela IA convivem com limites que podem afetar diretamente sua efetividade. Schwendicke, Samek e Krois (2020) enfatizam obstáculos como acesso a dados, vieses de seleção, reprodutibilidade e aplicabilidade clínica, além de desafios de implementação e aceitação. Esses limites são especialmente relevantes porque, na prática, modelos podem apresentar desempenho distinto quando transferidos para novos contextos, populações e equipamentos, o que reforça que benefício não é atributo intrínseco ao algoritmo, mas resultado de validação, integração clínica e monitoramento contínuo (SCHWENDICKE; SAMEK; KROIS, 2020).

2.2. FUNDAMENTOS DA ÉTICA E BIOÉTICA

2.2.1. Conceitos Básicos de Ética e Bioética

O debate sobre Inteligência Artificial na Odontologia exige, previamente, delimitar os fundamentos conceituais da ética e da bioética, pois é nesse campo que se definem os critérios de legitimidade moral das decisões profissionais, das inovações tecnológicas e das práticas de cuidado. Em termos etimológicos, “ética” deriva do grego *ethos*, termo de acepção ampla, associado ao modo de ser, ao caráter e às formas de habitar o mundo, expressando padrões de conduta diante das experiências humanas e de seus dilemas. Essa origem evidencia que a ética não se restringe a normas formais, mas envolve a reflexão crítica sobre valores, finalidades e responsabilidades que orientam ações individuais e coletivas (SANTOS, 2021; DUGGAL; TRIPATHI, 2024).

Hodiernamente, a ética pode ser compreendida como ramo da filosofia dedicado ao exame da moralidade, isto é, à análise do que é considerado bom ou mau, justo ou injusto, correto ou incorreto, bem como aos critérios que tornam uma decisão justificável. Na prática profissional em saúde, esse enquadramento ganha concretude ao oferecer diretrizes para o julgamento prudencial, para a integridade na relação terapêutica e para a coerência entre condutas e valores socialmente pactuados. Assim, mais do que um conjunto de recomendações abstratas, a ética opera como referência para escolhas clínicas, comunicação com pacientes e manejo de conflitos de interesse, sobretudo em cenários de rápida inovação e assimetria de informação (ROKSHAD et al., 2023; DUGGAL; TRIPATHI, 2024).

A bioética, por sua vez, emerge historicamente como campo mais recente e voltado a dilemas morais suscitados pelas ciências da vida, pela medicina e pelas tecnologias aplicadas à saúde. A literatura registra que Fritz Jahr empregou o termo em 1927, associado a um *ethos* para orientar a relação humana com animais e ambiente, e que, posteriormente, Van Rensselaer Potter, em 1970, atribuiu-lhe maior sistematização ao propor uma moralidade capaz de articular conhecimento científico e responsabilidade ética diante do futuro. Esse percurso confere à bioética uma vocação interdisciplinar: ela integra reflexão filosófica, prudência clínica, análise social e implicações político-institucionais das decisões em saúde (ENGELHARDT JR., 2012; JUNQUEIRA, 2011).

Compreendida como ciência de tronco comum com a ética, a bioética direciona-se a problemas concretos: pesquisa com seres humanos, tomada de decisão clínica, saúde pública e governança de tecnologias, especialmente quando tais inovações reconfiguram direitos, deveres e

expectativas sociais. Destarte, a bioética não apenas acompanha o progresso técnico, mas avalia seus efeitos sobre dignidade, direitos, proteção de vulneráveis e justiça distributiva, tensionando a ideia de que “o tecnicamente possível” seja automaticamente “moralmente aceitável”. Em contextos odontológicos mediados por IA, esse papel se intensifica, pois decisões podem envolver processamento massivo de dados, inferências automatizadas e impactos potenciais sobre autonomia, privacidade e responsabilização profissional. (JUNQUEIRA, 2011; DUGGAL; TRIPATHI, 2024).

2.2.2 Princípios bioéticos e sua aplicação na Odontologia

Entre os modelos de fundamentação bioética, destaca-se o princípalismo, inicialmente associado ao Relatório Belmont (1978), que sistematizou princípios para orientar pesquisas com seres humanos, e posteriormente ampliado por Beauchamp e Childress (1979) para a prática biomédica e para as profissões de saúde. A formulação desses princípios forneceu um vocabulário normativo amplamente utilizado para resolver conflitos éticos e justificar decisões em situações de incerteza, especialmente quando valores relevantes entram em tensão, como por exemplo, benefícios esperados *versus* riscos, ou eficiência *versus* equidade (JUNQUEIRA, 2011; DUGGAL; TRIPATHI, 2024).

O princípio da autonomia enfatiza o direito do paciente de decidir sobre sua própria saúde, com base em informação adequada, compreensível e livre de coerção. Na Odontologia, isso implica garantir comunicação transparente sobre diagnóstico, alternativas terapêuticas, riscos, benefícios e prováveis consequências, além de reconhecer preferências e valores individuais na definição do plano de tratamento. Em face da aplicação da IA nesses processos, a autonomia demanda cuidado adicional: é necessário esclarecer não apenas o procedimento odontológico, mas também a participação de sistemas automatizados no suporte à decisão e o uso de dados para treinamento, validação ou monitoramento de desempenho (DE ALMEIDA REGO et al., 2024; DUGGAL; TRIPATHI, 2024).

A beneficência traduz a obrigação de promover o melhor interesse do paciente, orientando condutas voltadas ao benefício clínico, ao alívio do sofrimento e ao ganho em saúde bucal e geral. Por sua vez, a não maleficência reforça o dever de evitar danos, minimizando riscos previsíveis e prevenindo efeitos adversos. Na prática odontológica, esses princípios, que se complementam, implicam atualização contínua, avaliação criteriosa de indicações e limites, e decisão prudente

diante de novas tecnologias. No caso da IA, beneficência e não maleficência exigem atenção à confiabilidade dos sistemas, à validação em contextos reais e ao risco de erros decorrentes de dados inadequados, vieses ou interpretação acrítica de recomendações automatizadas (JUNQUEIRA, 2011; BATRA; RECHE, 2023).

O princípio da justiça orienta a distribuição equitativa de benefícios e ônus do cuidado, repudiando discriminações indevidas e exigindo critérios justos de acesso a serviços, tecnologias e recursos. Em saúde, justiça envolve tanto imparcialidade no atendimento quanto sensibilidade às desigualdades estruturais, sobretudo quando inovações tendem a concentrar-se em serviços de maior capacidade tecnológica. No contexto de tecnologias digitais, a justiça adquire contornos específicos ao considerar a brecha digital, o letramento digital e as condições de acesso como determinantes que podem ampliar exclusões. Assim, implementar soluções tecnológicas de forma justa demanda políticas e práticas que reduzam barreiras, promovam inclusão e evitem que ganhos de eficiência sejam obtidos à custa de maior desigualdade (JUNQUEIRA, 2011; YUGUERO et al., 2025).

2.2.3 Relação entre ética, bioética e tecnologia

A incorporação de tecnologias avançadas, com destaque para a IA, reposiciona a ética e a bioética como dimensões estruturantes da prática odontológica, e não apenas como adendos normativos. A promessa de maior precisão diagnóstica, otimização de fluxos e personalização do tratamento convive com riscos relacionados à governança de dados, segurança da informação, vieses algorítmicos, opacidade de modelos e redefinição de responsabilidades. De modo que, o desafio central não é apenas usar tecnologia, mas integrá-la de modo responsável, com critérios de aceitabilidade moral, transparência institucional e proteção de direitos. (ELIAS et al., 2024; BALAVADIVEL et al., 2025).

Do ponto de vista da autonomia, uma exigência ética fundamental é que pacientes sejam informados sobre como seus dados são utilizados e sobre a participação de sistemas baseados em IA na tomada de decisão clínica. Essa obrigação não se reduz a formalidades documentais: envolve comunicação efetiva, inteligível e proporcional ao impacto da tecnologia no cuidado, preservando a possibilidade de esclarecimento, de recusa e de alternativa com supervisão humana. Quando a IA é integrada como suporte à decisão, a legitimidade do consentimento depende de transparência quanto à finalidade do uso de dados, ao escopo das recomendações algorítmicas e às limitações

conhecidas, evitando a naturalização de decisões automatizadas como se fossem neutras ou infalíveis (DUGGAL; TRIPATHI, 2024; BATRA; RECHE, 2023).

No eixo da privacidade e da segurança, a prática odontológica já lida com um volume crescente de informações clínicas e imagens digitais, e a IA intensifica a centralidade desses dados para treinar, calibrar e melhorar sistemas. Por isso, a bioética demanda salvaguardas robustas, capazes de prevenir acessos indevidos, vazamentos e usos secundários não consentidos, além de mecanismos que assegurem governança e rastreabilidade. A preocupação ética, aqui, não é abstrata haja vista que a confiança do paciente depende da percepção de que suas informações serão protegidas e de que a tecnologia não ampliará vulnerabilidades, especialmente quando dados circulam em ecossistemas digitais complexos (BATRA; RECHE, 2023; BALAVADIVEL et al., 2025).

A justiça, por sua vez, impõe avaliar quem se beneficia e quem suporta custos e riscos no processo de digitalização do cuidado. Tecnologias de IA podem favorecer serviços com maior infraestrutura e reduzir barreiras em alguns cenários, mas também podem aprofundar desigualdades, seja por custo, seja por dependência de conectividade e letramento digital. Nesse sentido, uma implementação eticamente adequada requer atenção aos determinantes digitais de saúde e planejamento para inclusão de grupos vulneráveis. A justiça, portanto, orienta decisões políticas e organizacionais sobre acesso, capacitação, avaliação de impactos e monitoramento contínuo de desigualdades produzidas ou reforçadas por soluções digitais (MARTINEZ-MARTIN et al., 2021; YUGUERO et al., 2025).

Por fim, a responsabilização e a transparência constituem requisitos éticos transversais e, em Odontologia, decisões clínicas envolvem julgamento, experiência, preferências do paciente e responsabilidade profissional; logo, recomendações algorítmicas devem permanecer sob supervisão humana, com possibilidade de revisão e contestação. A literatura enfatiza que a transparência, especialmente sobre dados, desempenho e limitações, sustenta confiança e segurança do paciente, ao mesmo tempo em que tensiona interesses como propriedade intelectual e segredos de desenvolvimento. Assim, auditoria, governança e mecanismos de contestabilidade ajudam a compatibilizar inovação com responsabilidade, assegurando que a IA opere como suporte e não como substituição do dever profissional de justificar condutas e responder por desfechos (DUGGAL; TRIPATHI, 2024; BALAVADIVEL et al., 2025).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO GERAL DO ESTUDO

A presente pesquisa foi conduzida em duas etapas complementares, de modo a articular uma síntese documental da literatura com a investigação empírica das percepções e práticas relacionadas ao tema. A primeira etapa correspondeu a uma revisão de escopo sobre implicações éticas e bioéticas da Inteligência Artificial na Odontologia. A segunda etapa consistiu em um estudo transversal, descritivo, predominantemente quantitativo, com componente qualitativo, realizado por meio de questionário estruturado e aplicado em ambiente virtual.

A Revisão de Escopo foi escolhida por se tratar de uma abordagem metodológica adequada ao mapeamento de evidências em temas contemporâneos e em rápida evolução, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma compreensão ampla do fenômeno analisado. Além disso, essa modalidade favoreceu a identificação de lacunas, a síntese de conceitos e a organização do estado do conhecimento, contribuindo para a delimitação do problema e para o direcionamento de investigações futuras (WHITTEMORE; KNAFL, 2005).

A crescente quantidade e complexidade das informações na área da saúde tornou indispensável o desenvolvimento de estratégias, no contexto da pesquisa cientificamente embasada, capazes de delimitar etapas metodológicas mais precisas e de propiciar, aos profissionais, melhor utilização das evidências produzidas em inúmeros estudos. Nesse cenário, a revisão de literatura, em especial em formatos de síntese do conhecimento, contribuiu para a incorporação da aplicabilidade de resultados relevantes na prática (SILVEIRA; GALVÃO, 2005).

Outrossim, a etapa de pesquisa de campo foi conduzida como estudo transversal, descritivo, de abordagem predominantemente quantitativa, com o objetivo de caracterizar o conhecimento, as práticas e as percepções acerca do uso da Inteligência Artificial e de aspectos relacionados às implicações éticas e bioéticas no contexto odontológico. Estudos descritivos permitiram identificar “quem”, “o quê”, “onde” e “quando” ocorreram determinados fenômenos, fornecendo caracterização das variáveis envolvidas e podendo sugerir relações, sem, contudo, estabelecer causalidade (MAIA, 2020).

3.2. ESTUDO DOCUMENTAL: REVISÃO DE ESCOPO

3.2.1 Tipo de revisão e finalidade metodológica

Na etapa documental, foi realizada uma revisão de escopo, adotada por sua adequação ao mapeamento amplo de evidências em um campo recente e em expansão, permitindo reunir estudos com diferentes delineamentos e tipos de produção (estudos originais, revisões, ensaios teóricos e diretrizes) e organizar os achados em categorias temáticas orientadas ao problema investigado.

3.2.2 Questão norteadora e estrutura PCC

A pergunta central da revisão foi: “Quais são as implicações éticas e bioéticas decorrentes da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, segundo a literatura científica?”. Para orientar a delimitação do escopo, a revisão foi estruturada pela estratégia PCC (População, Conceito, Contexto), definida da seguinte forma: P – publicações científicas sobre aplicação de IA em Odontologia; C – implicações éticas e bioéticas associadas ao uso da IA; C – contexto da Odontologia, incluindo prática clínica, ensino, pesquisa e políticas públicas em saúde bucal.

3.2.3 Critérios de elegibilidade

Foram considerados elegíveis estudos originais (quantitativos, qualitativos ou mistos), revisões (sistemáticas, de escopo ou integrativas) e ensaios teóricos que abordassem IA em Odontologia e discutissem explicitamente aspectos éticos e/ou bioéticos, publicados entre 2019 e 2025. Foram excluídos trabalhos com abordagem apenas técnica, como por exemplo, desempenho de modelos e métricas de acurácia, sem discussão substantiva de implicações éticas/bioéticas, além de relatos de caso, resumos de conferências, editoriais, cartas ao editor e publicações sem recorte delimitado em Odontologia.

3.2.4 Estratégia de busca

A busca bibliográfica foi realizada entre setembro e outubro de 2025 e estruturou-se para abranger bases com potencial de indexar evidências relevantes sobre IA aplicada à Odontologia. Foram consultadas as bases PubMed/MEDLINE, *Scopus*, *Web of Science* e SciELO, com estratégias de busca específicas por base, conforme registrado no estudo:

- **PubMed/MEDLINE:** (“Artificial Intelligence” OR “Machine Learning” OR “Deep Learning”) AND (“Dentistry” OR “Dental practice” OR “Oral health”) AND

- (“Ethics” OR “Bioethics” OR “Ethical implications” OR “Professional responsibility”);
- **Scopus:** TITLE-ABS-KEY((“Artificial Intelligence” OR “Machine Learning”) AND (“Dentistry”) AND (“Ethics” OR “Bioethics”));
 - **Web of Science:** TS=(“Artificial Intelligence” AND “Dentistry” AND (“Ethics” OR “Bioethics”));
 - **SciELO:** (“Inteligência Artificial” AND “Odontologia” AND (“Ética” OR “Bioética”)).

3.2.5 Gestão das referências, deduplicação e triagem (Rayyan)

As referências recuperadas foram exportadas em formato RIS e importadas para a plataforma *Rayyan*, utilizada para organização, identificação de duplicatas, triagem e registro das decisões de inclusão e exclusão. A triagem por título e resumo foi realizada de forma independente, com avaliação da aderência ao PCC e aos critérios de elegibilidade. Registros com informações insuficientes, dúvida de elegibilidade ou potencial aderência parcial foram encaminhados para leitura na íntegra. Na etapa de texto completo, a decisão de inclusão/exclusão baseou-se em um roteiro de decisão derivado dos critérios definidos, com registro da classificação final e, quando pertinente, da justificativa de exclusão no *Rayyan*.

3.2.6 Resultados operacionais da busca e seleção dos estudos

As buscas resultaram em 428 registros (Scopus = 75; Web of Science = 136; PubMed = 200; SciELO = 17). Após importação no *Rayyan*, 81 registros foram removidos como duplicatas, restando 347 para triagem por título e resumo. Nessa etapa, 235 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Foram buscados 112 textos completos; 12 estavam indisponíveis, resultando em 100 artigos avaliados quanto à elegibilidade. Após leitura na íntegra, 33 publicações foram excluídas por abordarem IA apenas sob o ponto de vista técnico, sem discussão substantiva de aspectos éticos e bioéticos, totalizando 67 estudos incluídos. O fluxograma PRISMA adaptado foi utilizado exclusivamente para apresentar esses quantitativos de triagem e inclusão.

3.2.7 Extração, organização e síntese dos dados

Nos estudos incluídos, foi realizada extração padronizada em planilha eletrônica (*Excel®*), com formulário previamente estruturado, visando uniformidade na coleta. Foram registrados dados bibliográficos (autores, ano, país, periódico, tipo de documento), características dos estudos (tipo de delineamento: original, revisão, ensaio teórico, diretrizes), além da identificação e organização dos principais aspectos éticos e bioéticos discutidos, benefícios e riscos atribuídos ao uso da IA, lacunas apontadas e recomendações para pesquisas futuras.

A análise teve caráter descritivo e categorial, apoiada em síntese narrativa e as categorias temáticas foram construídas por abordagem dedutiva de forma independente pela autora, com base em eixos previamente definidos no protocolo, incluindo: privacidade e proteção de dados; responsabilidade profissional e governança; beneficência/não maleficência e segurança do cuidado; autonomia e consentimento informado; equidade/viés e justiça distributiva; educação e letramento em IA; saúde pública e impactos sociais; e odontologia legal/forense e responsabilidade jurídica.

3.3 PESQUISA DE CAMPO: ESTUDO TRANSVERSAL

3.3.1 Desenho do estudo

A pesquisa de campo foi conduzida como pesquisa transversal, descritiva, com abordagem quantitativa e componente qualitativo, desenhada para avaliar o uso de IA e, simultaneamente, percepções, barreiras e questões éticas relacionadas à sua aplicação no contexto da formação e atuação em Odontologia.

3.3.2 População-alvo, elegibilidade e amostragem

A população-alvo foi composta por docentes, egressos dos dois últimos anos e estudantes concluintes do curso de Odontologia de uma Instituição de Ensino Superior pública localizada na região Nordeste do Brasil. Foram convidados 44 docentes, 93 egressos recém-formados e 86 estudantes concluintes, totalizando 223 indivíduos contatados, de modo compatível com o objetivo de abranger perfis em diferentes momentos de formação e prática profissional.

Foram elegíveis indivíduos que: (a) se enquadravam em um dos perfis definidos; (b) receberam o convite; (c) acessaram o link do questionário; e (d) registraram concordância com o

TCLE eletrônico. Adotou-se amostragem por conveniência, composta por todos os questionários válidos recebidos no período de coleta.

3.3.3 Local, período e procedimento de coleta

A coleta de dados ocorreu on-line, entre março e dezembro de 2025, por meio da plataforma *Google Forms*, permitindo participação assíncrona no horário e local mais convenientes para cada respondente. O link de acesso ao TCLE e ao questionário foi divulgado via e-mail institucional pelo Colegiado de Odontologia e por grupos de *WhatsApp*.

Ao iniciar o formulário, os participantes eram apresentados ao TCLE digital contendo informações sobre objetivos, procedimentos, riscos, benefícios, voluntariedade e confidencialidade. Somente após leitura e aceite explícito do TCLE o questionário era liberado para preenchimento. Foi enfatizado o caráter anônimo da participação, a inexistência de prejuízo em caso de recusa e/ou desistência e a possibilidade de interrupção a qualquer momento.

3.3.4 Instrumento de coleta de dados

O questionário estruturado foi elaborado pela pesquisadora responsável com base em literatura prévia sobre ética, bioética e IA em saúde. O instrumento foi composto por 20 questões de múltipla escolha e 1 questão aberta, organizadas em blocos: (1) dados sociodemográficos e profissionais; (2) conhecimento e uso de IA; (3) percepções sobre IA; (4) desafios e facilitadores para implementação; (5) dimensão ética, bioética e responsabilidade profissional; e (6) comentário aberto para registro de opiniões, sugestões e reflexões adicionais.

3.3.5 Tratamento do banco e análise estatística

Os dados foram exportados do *Google Forms* para planilha do *Excel*® e analisados no *software SPSS v23*. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas (n) e relativas (%). Para análises inferenciais, o tempo de atuação na odontologia foi recodificado em três grupos: estudante, recém-formado(a) (≤ 5 anos) e profissional (≥ 11 anos). Foram construídas tabelas de contingência entre o tempo de atuação e variáveis de interesse, e as associações foram testadas pelo qui-quadrado de *Pearson*, com cálculo de Phi ou V de Cramer como medidas de efeito, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3.3.6 Análise do material textual

As respostas à questão aberta foram submetidas a análise temática, mediante leitura exaustiva e agrupamento em categorias representativas de temas recorrentes. De forma complementar, realizou-se exploração lexical do corpus textual com apoio do *Voyant Tools*, após limpeza do texto (remoção de vícios de linguagem, palavras irrelevantes e padronização de termos), com geração de nuvem de palavras e gráfico de frequências relativas, com finalidade descritiva.

No conjunto das respostas abertas, 20 registros apresentaram conteúdo substantivo e foram analisados com apoio do *Voyant Tools*, após os procedimentos de organização do corpus descritos no estudo.

3.3.7 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UESB, conforme Parecer Consubstanciado nº 7.124.690, emitido em 06 de outubro de 2024, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE nº 82869124.0.0000.0055, em conformidade com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016. Todos os participantes foram informados sobre objetivos, voluntariedade, possibilidade de desistência e garantia de sigilo/confidencialidade; o consentimento foi registrado por aceite eletrônico no TCLE antes do acesso ao questionário. As respostas foram coletadas de forma anônima e armazenadas em ambiente seguro, com acesso restrito à equipe, sendo o estudo classificado como risco mínimo.

4. RESULTADOS

Os resultados da presente pesquisa estão dispostos sob o formato de dois artigos, em conformidade ao novo Regulamento do Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (RESOLUÇÃO CONSEPE N° 52/2023) e ao Manual de Normatização de dissertações e teses atualizado do mesmo programa.

O primeiro artigo intitula-se “Implicações Éticas e Bioéticas da Aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia: Uma Revisão de Escopo” e sistematiza evidências recentes sobre desafios éticos e bioéticos associados ao uso da IA na Odontologia, a partir de uma revisão de escopo orientada pelo framework PCC, com buscas em PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e SciELO (a partir de 2019), seleção e síntese descritivo-categorial, organizando os achados em oito eixos temáticos (privacidade/dados; responsabilidade/governança; beneficência/não maleficência; autonomia/consentimento; equidade/viés; educação/letramento; saúde pública/impactos sociais; odontologia legal/forense). Já o segundo artigo, “Inteligência Artificial na Odontologia: Percepções Éticas e Responsabilidade Profissional entre Estudantes e Docentes”, apresenta um estudo transversal, baseado em questionário estruturado aplicado a 103 participantes, para avaliar uso, benefícios percebidos, barreiras de implementação e preocupações éticas e de responsabilidade profissional relacionadas à IA incluindo também uma questão aberta analisada qualitativamente.

Ambos os manuscritos foram estruturados para submissão ao periódico *Ciência & Saúde Coletiva*, seguindo suas normas editoriais, especialmente quanto ao estilo Vancouver, com citações no texto em numeração sobrescrita e lista de referências numerada na ordem de aparecimento.

Artigo 01
Implicações Éticas e Bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia:
Uma Revisão de Escopo

Ethical and Bioethical implications of applying Artificial Intelligence in Dentistry:
A Scoping Review

Implicaciones Éticas y Bioéticas de la aplicación de la Inteligencia Artificial en Odontología:
una Revisión de Alcance.

Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha – Cunha, ALGO – analuciaocunha15@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8712-7183>

Sérgio Donha Yarid – Yarid, SD – yarid@uesb.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0232-4212>

* Endereço de correspondência: Tv. Dona Maria Sá, 34, Jequiezinho, Jequié-BA. CEP 45 208 399.
Financiamento de pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

RESUMO

Introdução: A inteligência artificial (IA) tem ampliado possibilidades diagnósticas, terapêuticas e gerenciais na Odontologia, mas também suscita relevantes implicações éticas e bioéticas. **Objetivo:** Analisar, na literatura recente, as implicações éticas e bioéticas relacionadas ao uso da IA na Odontologia. **Métodos:** Revisão de escopo (PCC), com buscas em PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e SciELO, contemplando publicações a partir de 2019. Foram incluídos estudos originais, revisões, ensaios teóricos que abordassem aspectos éticos e bioéticos da IA em contexto odontológico. A triagem foi realizada no Rayyan, conforme PRISMA 2020, com síntese descritivo-categorial. **Resultados:** Identificaram-se 428 registros, com exclusão de 81 duplicatas. Após triagem de 347 títulos e resumos e leitura de 112 textos completos, 67 estudos compuseram a amostra final. Os achados foram agrupados em oito eixos: privacidade e dados; governança e responsabilidade; segurança e qualidade; autonomia e consentimento; equidade e viés; educação e integridade acadêmica; saúde pública e impactos sociais; e odontologia legal. **Conclusão:** A incorporação da IA na Odontologia requer transparência, proteção de dados, responsabilização, equidade, participação dos pacientes, marcos regulatórios e formação crítica.

Descritores: Inteligência Artificial; Odontologia; Ética; Bioética; Revisão de Escopo.

ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence (AI) has expanded diagnostic and therapeutic possibilities in Dentistry, but it also raises relevant ethical and bioethical implications. **Objective:** To analyze, in the recent literature, the ethical and bioethical implications related to the use of AI in Dentistry. **Methods:** A scoping review (PCC) was conducted through searches in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and SciELO, covering publications from 2019 onward. Original studies, reviews, and theoretical essays addressing ethical and bioethical aspects of AI in the dental context were included. Screening was performed in Rayyan, following PRISMA 2020, with descriptive-categorical synthesis. **Results:** A total of 428 records were identified, and 81 duplicates were removed. After screening 347 titles and abstracts and assessing 112 full texts, 67 studies composed the final sample. Findings were grouped into eight axes: privacy and data; governance and accountability; safety and quality; autonomy and consent; equity and bias; education and academic integrity; public health and social impacts; and forensic dentistry. **Conclusion:** The incorporation of AI in Dentistry requires transparency, data protection, accountability, equity, patient participation, regulatory frameworks, and critical training.

Keywords: Artificial Intelligence; Dentistry; Ethics; Bioethics; Scoping Review.

RESUMEN

Introducción: La inteligencia artificial (IA) ha ampliado las posibilidades diagnósticas y terapéuticas en Odontología, pero también suscita implicaciones éticas y bioéticas. **Objetivo:** Analizar las implicaciones éticas y bioéticas relacionadas con el uso de la IA en Odontología. **Métodos:** Se realizó una revisión de alcance (PCC) con búsquedas en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y SciELO, incluyendo publicaciones a partir de 2019. Se incluyeron estudios originales, revisiones y ensayos teóricos que abordaran aspectos éticos y bioéticos de la IA en el contexto odontológico. La selección se realizó en Rayyan, conforme a PRISMA 2020, con síntesis descriptivo-categorial. **Resultados:** Se identificaron 428 registros y se excluyeron 81 duplicados. Tras evaluar 347 títulos/resúmenes y leer 112 textos completos, 67 estudios formaron la muestra final. Los hallazgos se agruparon en ocho ejes: privacidad y datos; gobernanza y responsabilidad; seguridad y calidad; autonomía y consentimiento; equidad y sesgo; educación e integridad académica; salud pública e impactos sociales; y odontología legal. **Conclusión:** La incorporación de la IA en Odontología requiere transparencia, protección de datos, responsabilidad, equidad, participación de los pacientes, marcos regulatorios y formación crítica.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Odontología; Ética; Bioética; Revisión de Alcance.

INTRODUÇÃO

O avanço da inteligência artificial (IA) tem transformado rapidamente a odontologia, sobretudo por meio de algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais profundas aplicados a imagens, registros clínicos e múltiplas fontes de dados digitais. Essas aplicações abrangem desde o diagnóstico de cárie e lesões em exames radiográficos até o planejamento cirúrgico e ortodôntico, além da organização de fluxos assistenciais e da gestão de consultórios e clínicas.^{1,2} No campo da formação profissional, ferramentas generativas e sistemas inteligentes têm sido utilizados no ensino e na aprendizagem personalizada, na elaboração de materiais didáticos e na simulação de casos clínicos, repercutindo em mudanças relevantes na educação odontológica.³⁻⁵

Não obstante o cenário de inovação, a incorporação da IA na odontologia suscita questionamentos éticos e bioéticos que extrapolam a dimensão técnica. Entre os desafios mais frequentemente apontados estão a proteção da privacidade e da confidencialidade dos dados dos pacientes; a governança da informação em grandes repositórios; a prevenção de reidentificação em bases massivas de imagens e registros clínicos; e a necessidade de consentimento informado para coleta, uso e compartilhamento de dados.^{1,6,7} Adicionalmente, ganham centralidade a segurança e a transparência, incluindo a interpretabilidade de modelos para viabilizar auditoria e responsabilização, bem como a avaliação de justiça algorítmica e de vieses, uma vez que modelos treinados em bases enviesadas podem perpetuar disparidades em saúde.^{1,2,7}

De igual modo, destacam-se a transparência e a explicabilidade dos algoritmos, a necessidade de supervisão humana significativa e a definição de critérios de confiabilidade da IA em odontologia, envolvendo requisitos de validação, reprodutibilidade, gestão de risco e conformidade regulatória.^{8,9} Em contextos específicos, como a odontopediatria e o cuidado a pessoas com necessidades especiais,

ressalta-se que a coleta e o processamento intensivo de dados biométricos e comportamentais exigem salvaguardas adicionais, considerando a maior vulnerabilidade desses grupos.^{10,11}

Outro ponto diz respeito ao consentimento informado e à responsabilidade profissional na era da IA, uma vez que o modelo tradicional de consentimento, centrado no procedimento clínico, tende a ser insuficiente quando decisões diagnósticas e terapêuticas passam a ser mediadas por algoritmos, frequentemente treinados em grandes bases de dados globais.^{12,13} Para preencher essa lacuna, necessário a criação de modelo de consentimento específico para IA em odontologia, estruturado em domínios que incluem transparência sobre o uso da tecnologia, clareza sobre riscos e incertezas, regras de uso, compartilhamento de dados e limites para decisões automatizadas.¹⁴

Importa ressaltar que diferentes autores convergem quanto à necessidade de preservar a responsabilidade do cirurgião-dentista, compreendendo a IA como ferramenta de apoio à decisão, capaz de potencializar a avaliação humana, sem substituir o julgamento clínico do profissional habilitado.¹⁵⁻¹⁷

Cumprir destacar, igualmente, preocupações relacionadas à equidade, ao viés algorítmico e à justiça distributiva, uma vez que modelos treinados em bases pouco representativas podem gerar subdiagnóstico ou supertratamento em determinados grupos, reforçando desigualdades já existentes em saúde bucal.^{7,10,18}

Mais recentemente, a popularização de *chatbots* e modelos de linguagem de grande porte (LLMs) introduziu desafios adicionais para a prática clínica, a educação e a produção científica. Evidências empíricas indicam que, embora essas ferramentas possam oferecer respostas úteis, também podem produzir erros relevantes e não devem ser utilizadas como fonte única para tomada de decisão.¹⁹ Outras investigações apontam limitações na precisão de respostas sobre câncer oral, próteses dentárias e orientações clínicas, bem como na capacidade de identificar periódicos

predatórios, o que pode comprometer a segurança do paciente e a integridade científica quando não há uso crítico e supervisão humana adequada.²⁰⁻²³

Apesar do crescimento expressivo da produção científica sobre IA em odontologia, a dimensão ética e bioética ainda aparece de forma secundária, diluída em discussões técnicas sobre desempenho algorítmico, sem aprofundamento sistemático de princípios como beneficência, não maleficência, autonomia e justiça.^{18,24} Dessa forma, torna-se relevante sintetizar, de modo abrangente, as implicações éticas e bioéticas discutidas na literatura odontológica sobre IA, incluindo benefícios, riscos, dilemas, lacunas normativas e recomendações.

Deste modo, a presente revisão de escopo tem como objetivo geral analisar as implicações éticas e bioéticas decorrentes da aplicação da IA na odontologia, com base na literatura científica e na legislação vigente. Especificamente, busca-se: (a) identificar os principais benefícios, riscos e dilemas éticos relacionados ao uso da IA na odontologia; (b) mapear lacunas e recomendações presentes na literatura; (c) compreender impactos na tomada de decisão clínica, na gestão de dados dos pacientes e na responsabilidade profissional; e (d) sistematizar diretrizes bioéticas que possam orientar o uso ético e responsável dessas tecnologias na prática odontológica. Ao fazê-lo, esta revisão pretende contribuir para o debate interdisciplinar entre odontologia, bioética e direito, oferecendo subsídios para a formulação de políticas, protocolos e estratégias formativas alinhadas à proteção da dignidade, dos direitos e da justiça em saúde bucal na era da IA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo e protocolo

Foi realizada uma revisão de escopo sobre as implicações éticas e bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, com base em protocolo previamente elaborado e estruturado a partir do *framework* PCC (População, Conceito, Contexto). O protocolo definiu a pergunta norteadora,

os critérios de elegibilidade, as estratégias de busca, o processo de seleção dos estudos e o plano de extração e síntese dos dados. A condução da revisão foi orientada por recomendações metodológicas para revisões de escopo, e o processo de busca e triagem foi reportado por fluxograma em formato PRISMA-ScR adaptado, utilizado para descrever de modo transparente as etapas de identificação, deduplicação, triagem e inclusão dos estudos.²⁵⁻²⁷

A pergunta central da revisão foi: “Quais são as implicações éticas e bioéticas decorrentes da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, segundo a literatura científica?”. Para respondê-la, definiu-se: P (População): publicações científicas que abordam a aplicação da IA em Odontologia; C (Conceito): implicações éticas e bioéticas associadas ao uso da IA na prática odontológica; e C (Contexto): âmbito da Odontologia contemporânea, incluindo prática clínica, ensino, pesquisa e políticas públicas de saúde bucal.

Critérios de elegibilidade

Foram considerados elegíveis estudos originais (quantitativos, qualitativos ou mistos), revisões (sistemáticas, de escopo ou integrativas) e ensaios teóricos que abordassem IA em Odontologia e discutissem explicitamente aspectos éticos e bioéticos relacionados ao seu uso, publicados em qualquer idioma, no período de 2019 a 2025.

Foram excluídos trabalhos que tratassem de IA apenas sob perspectiva técnica (desenvolvimento de algoritmos, desempenho de modelos, métricas de acurácia), sem discussão de implicações éticas, bioéticas ou de responsabilidade profissional; bem como relatos de caso, resumos de conferências, editoriais, cartas ao editor e publicações que, embora envolvessem IA em saúde, não apresentassem foco delimitado em Odontologia.

Fontes de informação e estratégias de busca

A busca bibliográfica, realizada entre setembro e outubro de 2025, foi estruturada para abranger bases biomédicas com potencial para indexar estudos relevantes sobre IA aplicada à Odontologia. As bases consultadas e as estratégias de busca utilizadas em cada uma estão detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1. Bases de dados, estratégias de busca e filtros utilizados. 2025.

<i>Base de Dados</i>	<i>Estratégia de Busca</i>
<i>PubMed/MEDLINE</i>	("Artificial Intelligence" OR "Machine Learning" OR "Deep Learning") AND ("Dentistry" OR "Dental practice" OR "Oral health") AND ("Ethics" OR "Bioethics" OR "Ethical implications" OR "Professional responsibility")
<i>Scopus</i>	TITLE-ABS-KEY(("Artificial Intelligence" OR "Machine Learning") AND ("Dentistry") AND ("Ethics" OR "Bioethics"))
<i>Web of Science</i>	TS=("Artificial Intelligence" AND "Dentistry" AND ("Ethics" OR "Bioethics"))
<i>SciELO</i>	("Inteligência Artificial" AND "Odontologia" AND ("Ética" OR "Bioética"))

Fonte: elaboração própria.

Gestão das referências e triagem

As referências recuperadas nas bases foram exportadas em formato RIS e importadas para a plataforma *Rayyan*, utilizada para organização, identificação de duplicatas, triagem e registro das decisões de inclusão e exclusão. A triagem de títulos e resumos foi conduzida conforme a aderência ao PCC e aos critérios de elegibilidade definidos no protocolo. Registros com informações insuficientes no título e resumo, dúvida quanto à elegibilidade ou potencial aderência parcial foram encaminhados para leitura na íntegra. Na etapa de texto completo, a decisão de inclusão e exclusão foi tomada com base em roteiro de decisão derivado dos critérios de elegibilidade, com registro da classificação final e, quando pertinente, da justificativa de exclusão no *Rayyan*.

Extração e análise dos dados

Nos estudos incluídos, foi realizada extração padronizada em planilha eletrônica (*Excel*), utilizando formulário previamente estruturado a partir do protocolo, com vistas a assegurar uniformidade na coleta. Foram registrados dados bibliográficos (autores, ano, país, periódico ou tipo de documento), além de características do estudo (tipo de delineamento: original, revisão, ensaio teórico, diretrizes). Também foram identificados e organizados os principais aspectos éticos e bioéticos discutidos, benefícios e riscos atribuídos ao uso da IA em Odontologia, lacunas apontadas e recomendações para pesquisas futuras.

A análise teve caráter descritivo e categorial, apoiada em síntese narrativa. As categorias temáticas foram definidas por abordagem dedutiva, fundamentadas nos eixos previamente estabelecidos no protocolo de pesquisa. A extração, o agrupamento dos dados e a validação das categorias foram realizados integralmente pela autora, assegurando a coerência teórica com os temas analisados (privacidade e proteção de dados; responsabilidade profissional e governança; beneficência, não maleficência e segurança do cuidado; autonomia e consentimento informado; equidade, viés e justiça distributiva; educação e letramento em IA; saúde pública e impactos sociais; odontologia legal, forense e responsabilidade jurídica).

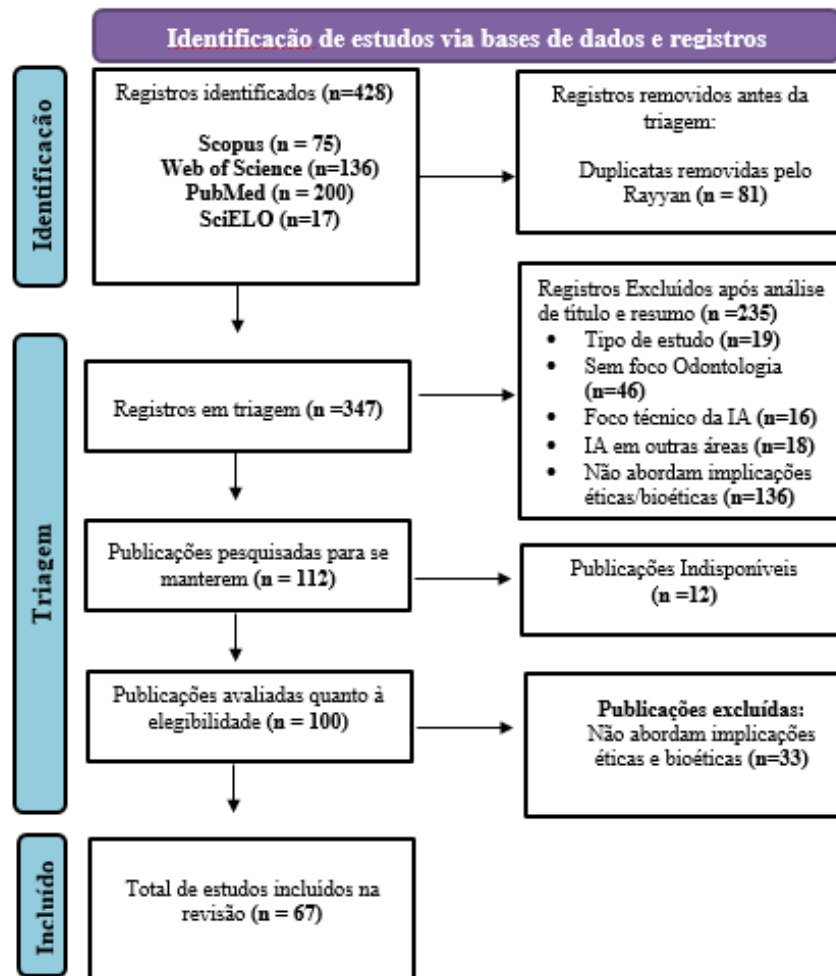
RESULTADOS

Processo de seleção dos estudos

As buscas nas bases de dados identificaram 428 registros, sendo 75 na Scopus, 136 na *Web of Science*, 200 na *PubMed* e 17 na *SciELO*. Após a importação para o *Rayyan*, 81 registros foram identificados e removidos como duplicatas, resultando em 347 registros para triagem por título e resumo. Nessa etapa, 235 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade previamente definidos.

Para 112 registros, buscou-se o texto completo; contudo, 12 estavam indisponíveis, totalizando 100 artigos avaliados na íntegra quanto à elegibilidade. Após essa avaliação, 33 publicações foram excluídas por abordarem a IA exclusivamente sob perspectiva técnica, sem discussão substantiva de aspectos éticos e/ou bioéticos. Ao final, 67 estudos foram incluídos. Todo o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão foi sintetizado em fluxograma no formato PRISMA adaptado (Figura 1) a seguir.

Figura 1. Fluxograma PRISMA adaptado para seleção de artigos no estudo. 2025.

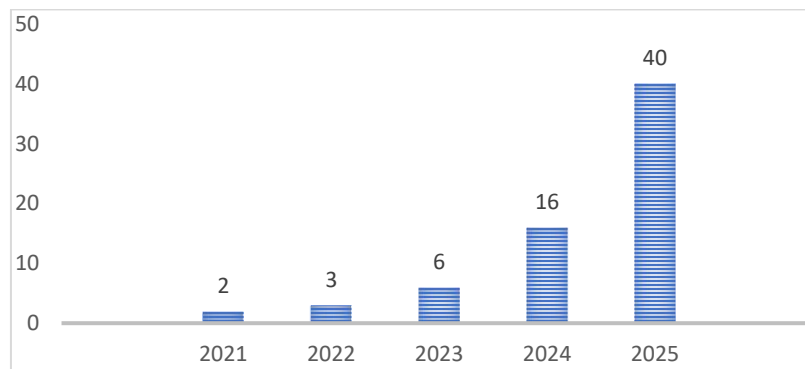


Fonte: elaboração própria.

Caracterização geral dos estudos incluídos

Foram incluídos 67 estudos, publicados entre 2019 e 2025, com maior concentração em 2025 (n = 40), seguidos de 2024 (n = 16), 2023 (n = 6), 2022 (n = 3) e 2021 (n = 2). Não houve registros publicados em 2019 e 2020 (n = 0).

Gráfico 1. Distribuição dos estudos por ano de publicação. 2025.

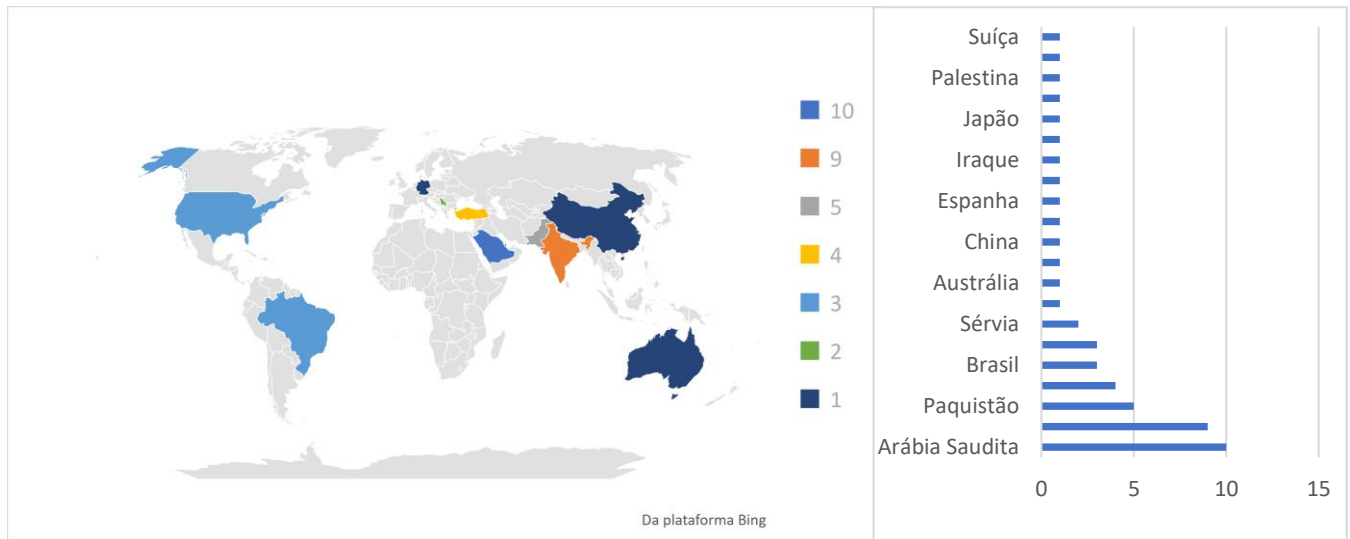


Fonte: elaboração própria.

Na análise por país, consideraram-se apenas os estudos para os quais foi possível atribuir um único país com base na afiliação principal reportada. Nessa delimitação, 44 dos 67 estudos foram classificados como “país único”. Os 23 restantes não foram incluídos nessa contagem por apresentarem caráter colaborativo (multicêntrico ou multipaíses), por mencionarem mais de um país ou por não permitirem atribuição inequívoca de país único a partir das informações disponíveis.

Entre os 44 estudos com país único, observou-se predominância de publicações da Arábia Saudita (n = 10; 22,7%), seguida pela Índia (n = 9; 20,5%) e Paquistão (n = 5; 11,4%). A Turquia manteve sua contribuição com n = 4 (9,1%), enquanto os EUA e o Brasil apresentaram n = 3 cada (6,8%). A Sérvia contribuiu com n = 2 (4,5%), enquanto Alemanha, Austrália, Catar, China, Egito, Espanha, Irã, Iraque, Itália, Japão, Malásia, Palestina, Reino Unido e Suíça apresentaram um estudo cada (n = 1, 2,3% por país). Esse padrão indica concentração da evidência em poucos contextos nacionais, com participação pontual de diversos países.

Figura 2. Distribuição dos estudos por país (estudos com país único). 2025.



Fonte: elaboração própria.

No conjunto de estudos colaborativos, foram identificados 6 estudos multicêntricos e 8 estudos multipaíses (total = 14). Nesses trabalhos, os países que mais se repetiram na composição das colaborações foram a Arábia Saudita (n= 6), a Alemanha (n= 6) e os EUA (n=4), seguidos pela Índia (n=4) e França (n=4). O Reino Unido apareceu em 2 artigos, enquanto os demais países (como Suíça, Catar, Malásia, Canadá, Iraque, entre outros) figuraram de forma pontual. Esse cenário reflete uma rede de cooperação internacional robusta entre instituições europeias e do Oriente Médio.

Quanto ao delineamento, predominaram estudos voltados à síntese, problematização crítica e à mensuração de percepções e das atitudes. Observou-se maior frequência de revisões narrativas, críticas e de literatura (n = 19; 28,4%) e estudos transversais (*surveys*) (n = 18; 26,9%), seguidos por estudos mistos (n = 8; 11,9%). Também foram identificadas revisões sistemáticas/PRISMA (n = 7; 10,3%), ensaios teóricos, perspectivas ou opinião (n= 6, 9,0%), revisões de escopo (n = 4; 6,0%), avaliações/validações comparativas (n = 2; 3,0%), além de análise bibliométrica (n = 1; 1,5%), estudos Delphi (n = 1; 1,5%) e estudos qualitativos (n = 1; 1,5%).

Tabela 2. Tipologia dos estudos incluídos (N = 67). 2025.

Tipologia do estudo (N=67)	n	%
<i>Revisões narrativas/críticas/de literatura</i>	19	28,4
<i>Estudos transversais (surveys)</i>	18	26,9
<i>Estudos mistos</i>	8	11,9
<i>Revisões sistemáticas/PRISMA</i>	7	10,3
<i>Ensaio teórico/perspectivas/opinião</i>	6	9,0
<i>Revisões de escopo</i>	4	6,0
<i>Avaliações/validações comparativas</i>	2	3,0
<i>Análise bibliométrica</i>	1	1,5
<i>Estudos Delphi (e-Delphi)</i>	1	1,5
<i>Estudo qualitativo (exploratório)</i>	1	1,5

Fonte: elaboração própria.

A análise temática permitiu organizar os achados em oito eixos analíticos que orientaram a síntese dos resultados e fundamentaram a discussão subsequente: (1) privacidade, proteção de dados e segurança da informação; (2) responsabilidade profissional, governança e regulação; (3) beneficência, não maleficência e qualidade/segurança do cuidado; (4) autonomia, consentimento informado e relação paciente–profissional; (5) equidade, viés algorítmico e justiça distributiva; (6) educação, letramento em IA e integridade acadêmica; (7) saúde pública, sustentabilidade e impactos sociais da IA na saúde bucal; e (8) odontologia legal, forense e responsabilidade jurídica.

Nas Tabelas 3 e 4, apresenta-se a síntese da categorização, incluindo a distribuição dos estudos por eixo e a frequência relativa dos temas. Ressalta-se que um mesmo estudo pôde ser classificado em mais de um eixo, conforme a presença de conteúdo pertinente, e a marcação considerou menções explícitas e implícitas, de acordo com os critérios definidos no protocolo de extração.

Tabela 3. Frequência de estudos por eixo temático (N = 67). 2025.

Eixo Temático	Nº	%
<i>[PRIV] Privacidade, proteção de dados e segurança da informação</i>	35	52,2%
<i>[RESP] Responsabilidade profissional, governança e regulação</i>	60	89,6%
<i>[BENE] Beneficência, não maleficência e qualidade/segurança do cuidado</i>	51	76,1%
<i>[AUTO] Autonomia, consentimento informado e relação paciente–profissional</i>	35	52,2%
<i>[EQUI] Equidade, viés algorítmico e justiça distributiva</i>	17	25,4%
<i>[EDUC] Educação, letramento em IA e integridade acadêmica</i>	38	57,7%
<i>[SAUD] Saúde pública, sustentabilidade e impactos sociais</i>	16	23,9%
<i>[FORE] Odontologia legal/forense e responsabilidade jurídica</i>	6	9,0%

Fonte: elaboração própria.

Como os eixos não são mutuamente exclusivos, os percentuais podem somar mais de 100%, uma vez que um mesmo estudo pode contribuir simultaneamente para diferentes categorias.

Tabela 4. Matriz de Classificação Temática (n=67)

ID	AUTOR/ANO	PRIV	RESP	BENE	AUTO	EQUI	EDUC	SAUD	FORE
1	Abdullah et al., 2025	X	X				X		
2	Akpınar, 2025		X	X	X		X		
3	Akram, 2025	X	X	X	X				
4	Al-Dabbagh et al., 2024	X		X	X			X	
5	Alfaraj et al., 2025	X	X	X		X			
6	Alhur et al., 2025	X		X	X		X		
7	Al-Khalifa et al., 2025	X	X			X	X		
8	Alotaibi & Deligianni, 2024		X	X	X		X		
9	Al-Zubaidi et al., 2024		X	X			X	X	
10	Anand; Vaderhobli, 2025		X	X	X		X		
11	Arjumand, 2024	X	X	X			X		
12	Assiry et al., 2025			X	X	X		X	
13	Aura-Tormos et al., 2025		X	X			X		
14	Balavadeivel et al., 2025	X	X		X				X
15	Bamashmous, 2025	X		X		X		X	
16	Batra; Reche, 2023	X	X	X	X				
17	Baxmann et al., 2025		X	X	X		X		
18	Busch et al., 2024	X				X	X	X	
19	Çakmakoglu; Günay, 2025		X	X	X		X		
20	Cherrez-Ojeda et al., 2024		X	X			X		
21	Choukou et al., 2025		X				X	X	
22	D'Souza et al., 2025	X	X			X	X		
23	Dhopte; Bagde, 2023	X	X	X	X				
24	Donati et al., 2025		X	X	X			X	
25	Ducret et al., 2024		X	X	X	X			
26	Duggal; Tripathi, 2024	X	X	X	X				
27	Engelschalk et al., 2025	X	X				X		X
28	Erol et al., 2025	X	X	X				X	
29	Eschert et al., 2022		X	X	X				X
30	Feng et al., 2025		X	X		X	X		
31	Ghasemian et al., 2025		X	X	X		X		
32	Halat et al., 2024	X	X				X	X	
33	Harte et al., 2025		X	X			X		
34	Kaur et al., 2025	X	X	X	X				
35	Kim et al., 2023		X	X		X	X		
36	Lin et al., 2025		X	X			X		
37	Liu et al., 2025		X	X			X	X	
38	Matsuda; Yoshimura, 2022	X	X					X	X
39	McGrath et al., 2025	X			X	X		X	
40	Mohammad-Rahimi et al., 2024	X	X	X	X				
41	Mörch et al., 2021	X	X	X	X	X			
42	Najeeb; Islam, 2025		X	X	X		X		
43	Nóbrega et al., 2026		X				X		X
44	Parthasarathy et al., 2024		X	X	X		X		
45	Patcas et al., 2022	X	X	X	X				
46	Queiroz et al., 2025		X			X	X		
47	Rahim et al., 2024	X	X	X	X				
48	Rath, 2025		X			X	X		
49	Roganović et al., 2023		X	X	X		X		
50	Roganović, 2025	X	X	X	X				
51	Rokhshad et al., 2024	X	X	X	X				
52	Rokhshad et al., 2025	X	X	X			X		
53	Sallam et al., 2025		X		X		X	X	
54	Salvi et al., 2025	X	X	X				X	
55	Sarhan et al., 2025		X	X	X		X		
56	Sciarra et al., 2025		X	X	X				X
57	Semerci; Yardımcı, 2024	X	X	X		X			
58	Shan et al., 2021		X	X			X		
59	Shrateh et al., 2025		X	X			X		
60	Sitaras et al., 2025		X	X	X		X		
61	Subha et al., 2025	X	X		X		X		
62	Thorat et al., 2024			X	X	X		X	
63	Thurzo et al., 2023		X	X			X		
64	Tuygunov et al., 2025	X	X			X		X	
65	Umer; Adnan, 2024	X	X	X		X			
66	Uribe et al., 2025		X	X			X		
67	Weerakoon et al., 2025	X	X	X	X				

Fonte: elaboração própria.

Legenda dos eixos: [PRIV] Privacidade/dados/segurança; [RESP] Responsabilidade/governança/regulação; [BENE] Beneficência/não maleficência/qualidade-segurança; [AUTO] Autonomia/consentimento/relação; [EQUI] Equidade/viés/justiça; [EDUC] Educação/letramento/integridade acadêmica; [SAUD] Saúde pública/sustentabilidade/impactos sociais; [FORE] Legal/forense/responsabilidade jurídica.

DISCUSSÃO

A presente revisão de escopo triou, mapeou e analisou 67 estudos sobre as implicações éticas e bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Odontologia. Em termos gerais, os trabalhos abordam a IA de modo cauteloso, descrevendo benefícios potenciais para a prática odontológica, como maior precisão diagnóstica, apoio ao planejamento terapêutico e otimização da gestão de serviços, sem esquecer riscos e desafios éticos, especialmente relacionados à proteção de dados sensíveis, à explicabilidade dos algoritmos, à distribuição justa de benefícios, à redefinição de responsabilidades profissionais e à necessidade de formação crítica de cirurgiões-dentistas e estudantes.^{1,7,13,18}

Conforme evidenciado na Tabela 2, predomina na literatura incluída uma produção de natureza conceitual, narrativa e exploratória, sugerindo que o campo ainda está em fase de estruturação e consolidação. Observa-se menor proporção de estudos com potencial para gerar evidências mais robustas como revisões sistemáticas, diretrizes e consensos, o que sinaliza lacunas importantes na produção de evidências empíricas consistentes sobre impactos concretos da IA na prática clínica, na experiência de pacientes e na organização e gestão de sistemas e serviços de saúde bucal.

A seguir, discutem-se os achados em cada um dos oito eixos temáticos identificados, buscando responder às perguntas norteadoras da revisão e apontar contribuições e lacunas da literatura. A Odontologia é contemplada em múltiplas dimensões nos estudos incluídos, abrangendo desde a prática clínica (apoio diagnóstico e planejamento em diferentes

especialidades), ensino e formação (com destaque para IA generativa/LLMs, integridade acadêmica e integração curricular), governança e conformidade ético-regulatória (privacidade, segurança, transparência, explicabilidade, responsabilidade e marcos legais), além da teleodontologia, saúde pública e Odontologia legal e forense, ainda que com menor volume.

Principais implicações éticas

Privacidade, segurança da informação e governança de dados

Antes mesmo dos avanços recentes e da incorporação de sistemas de IA, a Odontologia já se destacava como campo altamente tecnológico e digitalizado, com adoção de radiografias digitais, prontuários eletrônicos e fluxos de trabalho digitalizados, além da integração de imagens e dados clínicos em plataformas informatizadas para diagnóstico, planejamento e comunicação com pacientes.²⁸⁻³²

Parte da literatura que discute IA em Odontologia parte justamente dessa base digital, ao descrever a consolidação de banco de dados, o uso intensivo de mídias digitais na prática clínica, a expansão da teleodontologia e do monitoramento remoto em diferentes contextos assistenciais.^{12,29}

Os estudos deste eixo ressaltam que a manipulação massiva de dados clínicos, como imagens bucais e faciais, além de prontuários eletrônicos, indispensável ao treinamento e funcionamento de sistemas de IA, intensifica as obrigações de confidencialidade, privacidade e segurança da informação.^{28,29,33,34} Além disso, apontam preocupações específicas com o uso de bancos de imagens radiográficas e fotografias intra e extrabucais para treinamento de algoritmos diagnósticos, destacando riscos de reidentificação, compartilhamento com terceiros e usos secundários não autorizados, o que reforça a centralidade de regras claras de governança, transparência e consentimento para tais finalidades.³⁵⁻³⁷

Não obstante a anonimização e a pseudonimização serem salvaguardas relevantes, tais estratégias não eliminam totalmente o risco de reidentificação, sobretudo quando diferentes conjuntos de dados podem ser combinados, como por exemplo, imagens, registros clínicos e metadados, ampliando a possibilidade de inferências indevidas sobre indivíduos.^{34, 37-39}

Nesse contexto, recomenda-se que a governança de dados em IA esteja alinhada a marcos regulatórios de proteção de dados, como a *General Data Protection Regulation* (GDPR) na União Europeia³⁹ e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil.⁴⁰ Essas normas devem ser acompanhadas por políticas institucionais explícitas de coleta, armazenamento, transferência, compartilhamento e exclusão de dados, incluindo transparência sobre quem acessa informações, em quais condições e com que finalidade.^{28,29,33,38}

Outro ponto recorrente é a vulnerabilidade dos sistemas de informação que suportam a odontologia digital, incluindo prontuários e fluxos informatizados, a falhas de segurança, ataques cibernéticos e manipulação de dados, com potencial de afetar a integridade dos registros e a confiança dos pacientes.^{28,29,34,39}

No caso de ferramentas generativas, como *chatbots* e LLMs, os autores alertam para o risco de inserção inadvertida de informações sensíveis em plataformas externas, que podem envolver registro, retenção de conteúdo e eventual reutilização para aprimoramento do sistema, a depender das políticas do provedor e termos de uso, exigindo cautela e governança institucional.^{28,38,42}

Assim, a proteção de dados é tratada não apenas como dever individual do cirurgião-dentista, mas como responsabilidade compartilhada entre desenvolvedores, instituições, gestores e órgãos reguladores, demandando controles técnicos, como, por exemplo, criptografia, auditoria e controle de acesso, além de marcos de governança e responsabilização.^{33,38,14, 17}

Responsabilidade profissional, governança e regulação

No eixo da responsabilidade profissional, governança e regulação, os estudos sustentam que a IA não substitui o julgamento clínico do cirurgião-dentista e deve ser compreendida como ferramenta de apoio à decisão. Contudo, sua incorporação reconfigura como a responsabilidade é exercida, justificada e documentada na prática odontológica.^{17,37,43} Roganović e colaboradores descrevem a atribuição de responsabilidades em arranjo que envolve profissionais, instituições e desenvolvedores³⁵, enquanto outros autores reforçam a necessidade de supervisão humana e de responsabilidades claramente definidas quando decisões clínicas são apoiadas por algoritmos, o que demanda governança e marcos regulatórios explícitos.^{31,33,38}

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de marcos regulatórios específicos para sistemas de IA em saúde, incluindo aplicações odontológicas, contemplando requisitos de validação clínica, gestão de risco, atualizações controladas e monitoramento pós-implementação, bem como mecanismos de transparência e rastreabilidade para sustentar supervisão humana e responsabilização.^{17,33,38,44}

Enquanto tais marcos ainda se consolidam, a incorporação da IA deve ser interpretada à luz de princípios profissionais já enfatizados na formação e na ética clínica, como diligência, competência e atualização profissional, além da compreensão da IA como ferramenta, e não substituta do julgamento clínico.^{17,29,33,36}

Beneficência, não maleficência e qualidade e segurança do cuidado

A IA é apresentada como promissora para ampliar a precisão diagnóstica e a eficiência em diferentes etapas do cuidado odontológico, mas os estudos ressaltam que tais ganhos devem ser avaliados criticamente à luz dos princípios de beneficência e não maleficência, especialmente

quanto à segurança e validade clínica de decisões apoiadas por algoritmos.^{17,30,45,46} Revisões sobre diagnóstico por imagem, planejamento e outras especialidades descrevem desempenhos por vezes elevados, mas apontam limitações como bases de dados restritas, predominância de validações internas, baixa generalização e insuficiente avaliação em condições reais de uso, mantendo incertezas sobre a transposição de métricas técnicas para benefícios clínicos sustentáveis.^{18,30,33,44,45}

Também se destaca o risco de confiança excessiva nas recomendações do sistema, com potencial redução da vigilância clínica e adoção acrítica de decisões automatizadas, reforçando a necessidade de supervisão humana e de mecanismos de transparência, rastreabilidade e governança para proteção do paciente.^{17,29,33,38}

Quanto a modelos de linguagem e ferramentas generativas, são apontados riscos de erros, omissões, simplificações indevidas e “alucinações”, sustentando seu uso como apoio e não substituição do raciocínio clínico, sobretudo quando há impacto direto em decisões diagnósticas e terapêuticas.^{28,31,34,38,47}

Por outro lado, discutem-se cenários em que a IA pode favorecer a redução de danos e a qualificação do cuidado, como utilizadas em padronização de processos, redução de variabilidade e detecção precoce, desde que implementada com validação apropriada, monitoramento contínuo e manutenção explícita da responsabilidade clínica sob supervisão humana.^{17, 29,30,33,44} Assim, uma vez mais, a literatura converge na necessidade de implementação cuidadosa, combinando avaliação clínica contínua, governança e controle de riscos, de modo a concretizar beneficência e não maleficência sem comprometer a segurança.^{18,33,38}

Autonomia, consentimento informado e relação paciente–profissional

Outro eixo central diz respeito ao impacto da IA sobre a autonomia do paciente e sobre a relação terapêutica. Diferentes estudos defendem que o uso de IA em diagnóstico, planejamento

ou comunicação deve ser explicitado como parte do consentimento livre e esclarecido, incluindo esclarecimentos sobre o papel da tecnologia, seus limites, a necessidade de supervisão humana e riscos associados ao uso de dados e à dependência de recomendações automatizadas.^{14,17,33,37}

Em aplicações como *smile design*, geração de imagens e simulações estéticas, monitoramento remoto e uso de *chatbots/LLMs* para orientação em saúde bucal, enfatiza-se a importância de prevenir que o paciente atribua à IA *status* de autoridade infalível ou confunda simulações digitais com resultados garantidos, o que pode afetar expectativas, decisão compartilhada e confiança no cuidado.^{28,29,31,35,38}

No caso de *softwares* de *smile design* que utilizam fotografias, digitalizações e IA para simular resultados estéticos, há preocupação com possíveis efeitos psicossociais associados à adoção de padrões idealizados, capazes de intensificar insatisfações com a aparência e expectativas irreais, além do risco de indução de percepção de necessidade de intervenção e de favorecimento de decisões influenciadas por interesses comerciais e tratamentos desnecessários.^{34,35}

A explicabilidade e a transparência das decisões de IA como condição para o respeito à autonomia também são destacadas: quanto maior a opacidade algorítmica, mais difícil se torna justificar ao paciente por que determinada recomendação foi gerada, quais incertezas a atravessam e quais alternativas clínicas existem.^{17,18,30,33} Assim, o consentimento informado extrapola a assinatura de documentos e envolve estratégias de comunicação que tornem compreensível o papel da IA, preservando diálogo, decisão compartilhada e confiança entre paciente e cirurgião-dentista.^{14,29,37}

Equidade, viés algorítmico e justiça distributiva

Diversos estudos alertam para o risco de a IA reproduzir ou aprofundar desigualdades em saúde bucal, sobretudo quando modelos são treinados em bases pouco representativas e

concentradas em países de alta renda, clínicas universitárias e serviços privados, com baixa inclusão de populações vulneráveis.^{6,18,30,33,34} Essa sub-representação pode resultar em vieses e pior desempenho justamente nos grupos que mais se beneficiariam de diagnóstico oportuno e acompanhamento qualificado, configurando problema de justiça distributiva e segurança do cuidado.^{11,18,30,33}

Nessa perspectiva, o compromisso com equidade exige estratégias deliberadas para ampliar diversidade de dados de treinamento e validação, incluindo validações externas e análises por subgrupos, bem como transparência sobre limitações de generalização e riscos de discriminação algorítmica.^{30,33,35,37}

Além disso, a adoção tende a ser mais rápida em serviços com maior capacidade financeira, enquanto sistemas públicos e regiões com menos recursos podem permanecer à margem, agravando desigualdades de acesso e limitando o potencial da IA como instrumento de melhoria em saúde bucal.^{18,29,35} Por fim, políticas e decisões institucionais devem considerar não apenas desempenho técnico, mas impactos distributivos, governança e responsabilidade social, orientando desenvolvimento e implementação para reduzir e não ampliar iniquidades.^{29,33,34,38}

Educação, letramento em IA e integridade acadêmica

As publicações sobre educação em Odontologia indicam que a IA já integra o cotidiano de estudantes e docentes, seja no apoio ao estudo, na elaboração de materiais didáticos, na simulação de casos ou na produção e revisão de textos acadêmicos, sobretudo via modelos de linguagem.^{9,31,48,49} Os estudos sugerem que a IA é percebida tanto como oportunidade pedagógica, em razão do apoio rápido e personalização do aprendizado, quanto como desafio à autenticidade do processo formativo, especialmente em avaliações e produções escritas, devido a riscos de uso indevido e comprometimento de autoria.^{4,48,49,50}

Há convergência na literatura de que currículos odontológicos devem incorporar, de forma explícita, conteúdos sobre letramento digital e em IA, compreensão crítica de algoritmos, limites de uso, vieses, segurança, privacidade e riscos associados à dependência excessiva de ferramentas automatizadas, além de orientações sobre integridade acadêmica e plágio.^{43,50,51}

Propõe-se, ainda, que competências relacionadas ao uso responsável e à supervisão ética de sistemas inteligentes componham o perfil de egresso, incluindo habilidade de questionar resultados, verificar fontes, reconhecer vieses e identificar situações em que a tecnologia não deve ser usada ou deve ser estritamente supervisionada.³⁸ Recomenda-se também que instituições definam políticas claras para uso de IA generativa em atividades acadêmicas, estabelecendo o que é permitido, como declarar o uso, como orientar transparência e quais consequências cabem em casos de uso indevido, equilibrando inovação e preservação da integridade acadêmica.^{3,38}

Do ponto de vista bioético, o desafio é maximizar benefícios pedagógicos sem comprometer autoria, formação crítica e competências humanas essenciais, como comunicação, empatia, julgamento clínico e responsabilidade profissional, que permanecem como balizas para a prática odontológica.³⁷

Saúde pública, sustentabilidade e impactos sociais da IA em saúde bucal

No campo da saúde pública, os estudos discutem o potencial da IA e de ecossistemas digitais para apoiar organização de serviços, fortalecer triagens e monitoramento remoto, qualificar fluxos e otimizar recursos, sobretudo quando integrados a registros eletrônicos e plataformas digitais de acompanhamento populacional.^{11,28,29,31,33} Modelos preditivos e sistemas de apoio à decisão são apresentados como ferramentas capazes de contribuir para detecção e vigilância de condições relevantes para a saúde bucal, como cárie, doença periodontal e lesões potencialmente

malignas e câncer bucal, favorecendo intervenções precoces e planejamento de ações, desde que acompanhados de validação e governança adequadas.^{18,20,29}

Além disso, discutem-se dimensões de sustentabilidade e responsabilidade social, uma vez que a implantação e a manutenção de IA em larga escala envolvem custos, infraestrutura, capacitação e impactos ambientais e energéticos, exigindo avaliação ética que ultrapasse desempenho técnico.^{18,33,38} A sustentabilidade é tratada como critério ético e, em parte da literatura, propõe-se alinhamento com Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), avaliando criticamente a relação entre custos e recursos empregados e os benefícios efetivos para o cuidado.^{18,33,35}

Nesse cenário, emerge tensão entre a busca por eficiência e a obrigação de garantir orientação ao benefício coletivo, com atenção à equidade e ao risco de aumentar assimetrias entre serviços e territórios.^{29,33,38}

Odontologia legal, forense e responsabilidade jurídica

Por fim, o eixo de Odontologia Legal e Forense evidencia que a IA tem sido considerada e aplicada em tarefas como análise de evidências odontológicas, identificação humana e subáreas como estimativa de idade, determinação de sexo e reconstrução facial, ampliando o escopo de uso para além da prática assistencial rotineira.²⁹ Esse movimento também aparece em levantamentos com estudantes, nos quais a Odontologia Legal é mencionada entre áreas de aplicação potencial da IA, sugerindo que o tema já integra repertório formativo e expectativas profissionais.^{2,30}

Os estudos reforçam que sistemas automatizados devem ser acompanhados por documentação técnica, transparência e possibilidade de investigação e auditoria, com atenção a margens de erro e limitações do método especialmente diante de opacidade algorítmica, falta de

acesso a dados, código e predominância de validações internas, fragilidades já apontadas na literatura.^{18,33} Discute-se também o risco de confiança excessiva em respostas automatizadas, reforçando supervisão humana, rastreabilidade e governança para sustentar responsabilidade em usos de alto impacto.^{33,36,38}

Impende destacar que a responsabilidade do cirurgião-dentista, inclusive no exercício pericial, permanece central: cabe interpretar criticamente resultados apoiados por IA, explicitar incertezas e evitar conclusões que extrapolem o que a evidência e o modelo permitem, mantendo a IA como instrumento complementar, e não substitutivo, da expertise humana.^{33,36}

Implicações, lacunas, limitações e futuras pesquisas

A análise dos eixos evidencia que, embora a expansão da IA em Odontologia esteja acelerada, os debates éticos e bioéticos avançam vagarosamente. A literatura reúne preocupações recorrentes e princípios orientadores, porém carece de estudos empíricos capazes de avaliar a aplicação da IA em contextos clínicos odontológicos, repercussões na experiência de pacientes, na qualidade e segurança do cuidado, na redução de desigualdades e na efetividade de marcos regulatórios e diretrizes de governança propostas.

Necessário destacar que a revisão de escopo apresenta limitações intrínsecas ao seu delineamento, uma vez que o objetivo principal foi o mapeamento e a sistematização do campo, prescindindo da avaliação formal da qualidade metodológica ou do risco de viés dos estudos, o que limita inferências sobre a força das evidências. Ainda, a amostra é marcada por uma significativa heterogeneidade de objetivos e contextos. Nota-se a predominância de textos conceituais e exploratórios, enquanto a literatura técnica prioriza métricas de desempenho em detrimento de validações externas e avaliações em ambiente clínico real.

Além disso, a rapidez de evolução tecnológica em detrimento do avanço regulatório torna parte das discussões temporalmente sensível e, com a variabilidade de termos entre as áreas da saúde e da ciência da computação, existe o risco de cobertura insuficiente quando da pesquisa nas bases de dados. A categorização temática por eixos, embora guiada por critérios explícitos, envolve componente interpretativo e, como alguns artigos abarcam múltiplas dimensões, pode ocorrer sobreposição e subnotificação de aspectos éticos quando aparecem apenas de modo implícito.

Por fim, futuras pesquisas podem: (a) aprofundar investigações em saúde pública e populações vulneráveis, incorporando determinantes sociais e avaliações de equidade; (b) testar e comparar modelos de governança, responsabilização e supervisão humana em cenários reais, com indicadores de segurança, transparência e responsabilidade; (c) avaliar intervenções educacionais sobre letramento em IA e formação ética; e (d) integrar de modo sistemático perspectivas de pacientes e comunidades sobre benefícios, riscos, consentimento informado e aceitabilidade. Esses caminhos podem contribuir para incorporar IA de maneira ética, segura e socialmente justa, em consonância com autonomia, beneficência, não maleficência e justiça.

CONCLUSÃO

Esta revisão de escopo mapeou e sistematizou a literatura sobre as implicações éticas e bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, a partir de 67 estudos publicados entre 2019 e 2025, sem registros em 2019–2020, em diferentes contextos da prática clínica, do ensino, da saúde pública e da Odontologia legal. De modo geral, os estudos convergem ao reconhecer o potencial da IA para ampliar a precisão diagnóstica, otimizar o planejamento terapêutico, apoiar a gestão de serviços e favorecer novas formas de monitoramento e cuidado em saúde bucal.

Entretanto, a literatura também evidencia que tais benefícios se articulam a desafios éticos complexos, relacionados à proteção de dados sensíveis, à transparência e explicabilidade algorítmica, à redefinição da responsabilidade profissional, à equidade no acesso às tecnologias e à preservação da autonomia dos pacientes e da relação profissional-paciente. A organização dos achados em oito eixos temáticos reforça que a incorporação da IA na Odontologia não se restringe a uma inovação técnica, mas envolve reconfigurações de valores, práticas e estruturas institucionais.

Os resultados apontam para a necessidade de desenvolver políticas e marcos regulatórios específicos para a IA em saúde bucal, fortalecer a formação ética e crítica de cirurgiões-dentistas e estudantes e ampliar o envolvimento de pacientes, comunidades e instâncias de controle social no debate sobre implementação, governança e responsabilização. Persistem lacunas relevantes, especialmente quanto à avaliação empírica dos impactos da IA na experiência dos pacientes, nas desigualdades em saúde bucal e na efetividade de modelos de governança.

Nesse sentido, a incorporação ética da IA na Odontologia requer abordagem prudente e reflexiva, alinhada aos princípios da autonomia, beneficência, não maleficência e justiça, reconhecendo a centralidade do paciente. Mais do que substituir o julgamento clínico, a IA deve ser integrada como ferramenta de apoio à decisão, sustentada por critérios de transparência, segurança, participação e responsabilidade compartilhada, de modo a contribuir para uma prática odontológica tecnicamente qualificada e socialmente justa.

REFERÊNCIAS

1. Chen YW, et al. Artificial intelligence in dentistry: current applications and future perspectives. **Quintessence Int.** 2020;51(3):248-57. Disponível em: https://cephx.com/wp-content/uploads/2020/03/qi_2020_03_s0248.pdf. Acesso em: 20 out 2025.
2. Samaranayake L, Tuygunov N, Schwendicke F, Osathanon T, Khurshid Z, Boymuradov SA, et al. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive overview. Part 1: fundamentals of AI, and its contemporary applications in dentistry. **Int Dent J.** 2025;75(2):383-396. doi:10.1016/j.identj.2025.02.005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.02.005>. Acesso em: 20 out 2025.
3. Dave M, Patel N. Artificial intelligence in healthcare and education. **Br Dent J.** 2023;234(10):761-764. doi:10.1038/s41415-023-5845-2. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-023-5845-2>. Acesso em: 20 out 2025.
4. Mullan F, et al. Recognising and supporting authentic learning in a changing world: the opportunities and threats of AI. **Br Dent J.** 2024;237(8):659-662. doi:10.1038/s41415-024-7948-9. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-024-7948-9>. Acesso em: 20 out 2025.
5. Harte M, et al. Transforming undergraduate dental education: the impact of artificial intelligence. **Br Dent J.** 2025;238(1):57-60. doi:10.1038/s41415-024-7788-7. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-024-7788-7>. Acesso em: 20 out 2025.
6. Umer F, Adnan N. Generative artificial intelligence: synthetic datasets in dentistry. **BDJ Open.** 2024;10(1):13. doi:10.1038/s41405-024-00198-4. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41405-024-00198-4>. Acesso em: 20 out 2025.
7. Rahim A, et al. Artificial intelligence-powered dentistry: probing the potential, challenges, and ethicality of artificial intelligence in dentistry. **Digit Health.** 2024;10:20552076241291345. doi:10.1177/20552076241291345. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20552076241291345>. Acesso em: 20 out 2025.
8. Donati J, Beyer M, Brokmeier J, Neuhaus KW, Thieringer FM, Berg BI. Artificial intelligence in dentistry: insights and expectations from Swiss dental professionals. **BMC Med Inform Decis Mak.** 2025;25(1):231. doi:10.1186/s12911-025-03066-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12911-025-03066-9>. Acesso em: 20 out 2025.
9. Busch F, et al. Global cross-sectional student survey on AI in medical, dental, and veterinary education and practice at 192 faculties. **BMC Med Educ.** 2024;24(1):1066. doi:10.1186/s12909-024-06035-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-024-06035-4>. Acesso em: 20 out 2025.
10. Assiry AA, et al. How is artificial intelligence transforming the intersection of pediatric and special care dentistry? A scoping review of current applications and ethical considerations. **Prosthesis.** 2025;7(5):119. doi:10.3390/prosthesis7050119. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-1592/7/5/119>. Acesso em: 20 out 2025.

11. McGrath C, Chau CWR, Molina GF. Monitoring oral health remotely: ethical considerations when using AI among vulnerable populations. **Front Oral Health**. 2025;6:1587630. doi:10.3389/froh.2025.1587630. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/oral-health/articles/10.3389/froh.2025.1587630/full>. Acesso em: 20 out 2025.
12. Matsuda S, Yoshimura H. Possibilities and challenges in digital personal identification using teledentistry based on integration of telecommunication and dental information: a narrative review. **J Int Med Res**. 2022;50(4):03000605221097370. doi:10.1177/03000605221097370. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/03000605221097370>. Acesso em: 20 out 2025.
13. Kaur N, Jacob G, Singh A, Khan S, Dhir P, Kakarla G. Artificial intelligence in dentistry: balancing innovation with ethical responsibility. **Bioinformatics**. 2025;21(3):489-494. doi:10.6026/973206300210489. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12208227/>. Acesso em: 20 out 2025.
14. Roganović J. Developing a consent checklist for AI in dentistry: thematic analysis and pilot survey validation. **Digital Health**. 2025;11:20552076251393227. doi:10.1177/20552076251393227. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20552076251393227>. Acesso em: 20 out 2025.
15. Hassani H, Amiri Andi P, Ghodsi A, Norouzi K, Komendantova N, Unger S. Shaping the future of smart dentistry: from artificial intelligence (AI) to intelligence augmentation (IA). **IoT**. 2021;2:510-523. doi:10.3390/iot2030026. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/iot2030026>. Acesso em: 20 out 2025.
16. Joda T, et al. Disruptive innovation in dentistry: what it is and what could be next. **J Dent Res**. 2021;100(5):448-453. doi:10.1177/0022034520978774. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022034520978774>. Acesso em: 20 out 2025.
17. Sciarra FM, et al. Dentistry in the era of artificial intelligence: medical behavior and clinical responsibility. **Prosthesis**. 2025;7(4):95. doi:10.3390/prosthesis7040095. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-1592/7/4/95>. Acesso em: 20 out 2025.
18. Mörch C-M, et al. Artificial intelligence and ethics in dentistry: a scoping review. **J Dent Res**. 2021;100(13):1452-1460. doi:10.1177/00220345211013808. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345211013808>. Acesso em: 20 out 2025.
19. Nóbrega JBM, et al. ChatGPT® and knowledge of Brazilian dental ethics and legislation. **Pesq Bras Odontopediatria Clín Integr**. 2025;26:e240210. doi:10.1590/pboci.2026.010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pboci/a/rP4mkTvGMDrzG5yQvPNcRrS/?lang=en>. Acesso em: 20 out 2025.
20. Çitir M. ChatGPT and oral cancer: a study on informational reliability. **BMC Oral Health**. 2025;25(1):86. doi:10.1186/s12903-025-05479-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05479-4>. Acesso em: 20 out 2025.

21. Esmailpour H, et al. Performance of artificial intelligence chatbots in responding to the frequently asked questions of patients regarding dental prostheses. **BMC Oral Health**. 2025;25(1):574. doi:10.1186/s12903-025-05965-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05965-9>. Acesso em: 20 out 2025.
22. Brozović J, et al. Assessing the performance of Bing Chat artificial intelligence: dental exams, clinical guidelines, and patients' frequent questions. **J Dent**. 2024;144:104927. doi:10.1016/j.jdent.2024.104927. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571224000976>. Acesso em: 20 out 2025.
23. Al-Moghrabi D, et al. Can ChatGPT identify predatory biomedical and dental journals? A cross-sectional content analysis. **J Dent**. 2024;142:104840. doi:10.1016/j.jdent.2024.104840. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571224000101>. Acesso em: 20 out 2025.
24. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. **J Dent Res**. 2020;99(7):769-774. doi:10.1177/0022034520915714. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0022034520915714>. Acesso em: 20 out 2025.
25. Peters MDJ, et al. Guidance for conducting systematic scoping reviews. **JBIM Implement**. 2015;13(3):141-146. doi:10.1097/XEB.0000000000000050. Disponível em: https://journals.lww.com/ijebh/fulltext/2015/09000/Guidance_for_conducting_systematic_scoping_reviews.5.aspx. Acesso em: 2 set 2025.
26. Joanna Briggs Institute. **The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2020: methodology for scoping reviews**. Adelaide: JBI; 2020.
27. Lockwood C, Dos Santos KB, Pap R. Practical guidance for knowledge synthesis: scoping review methods. **Asian Nurs Res**. 2019;13(5):287-294. doi:10.1016/j.anr.2019.11.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1976131719305250>. Acesso em: 2 set 2025.
28. Salvi S, et al. Digital convergence in dental informatics: a structured narrative review of artificial intelligence, internet of things, digital twins, and large language models with security, privacy, and ethical perspectives. **Electronics (Basel)**. 2025;14(16):3278. doi:10.3390/electronics14163278. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9292/14/16/3278>. Acesso em: 20 out 2025.
29. Sitaras S, et al. Applications of artificial intelligence in dental medicine: a critical review. **Int Dent J**. 2025;75(2):474-486. doi:10.1016/j.identj.2024.11.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002065392401596X>. Acesso em: 20 out 2025.
30. Tuygunov N, et al. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive overview part 2: the promise and perils, and the international dental federation communique. **Int Dent J**. 2025;75(2):397-404. doi:10.1016/j.identj.2025.02.006. Disponível em:

- em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653925000462>. Acesso em: 20 out 2025.
31. Lin W-C, et al. Ethical implications and moral considerations of artificial intelligence in dentistry: potential challenges in dental restoration fabrication. **J Dent Sci.** 2025;20:1314-1316. doi:10.1016/j.jds.2025.01.023. Disponível em: <https://epublications.vu.lt/object/elaba:232084771/232084771.pdf>. Acesso em: 20 out 2025.
 32. Ducret M, et al. Trustworthy artificial intelligence in dentistry: learnings from the EU AI Act. **J Dent Res.** 2024;103(11):1051-1056. doi:10.1177/00220345241271160. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00220345241271160>. Acesso em: 20 out 2025.
 33. Feng QJ, et al. The risks of artificial intelligence: a narrative review and ethical reflection from an Oral Medicine group. **Oral Dis.** 2025;31(2):348-353. doi:10.1111/odi.15100. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/odi.15100>. Acesso em: 20 out 2025.
 34. Rokhshad R, et al. Artificial intelligence and smile design: an e-Delphi consensus statement of ethical challenges. **J Prosthodont.** 2024;33(8):730-735. doi:10.1111/jopr.13858. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jopr.13858>. Acesso em: 2 set 2025.
 35. Roganović J, Radenković M, Miličić B. Responsible use of artificial intelligence in dentistry: survey on dentists' and final-year undergraduates' perspectives. **Healthcare (Basel).** 2023;11(10):1480. doi:10.3390/healthcare11101480. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/10/1480>. Acesso em: 2 set 2025.
 36. Duggal I, Tripathi T. Ethical principles in dental healthcare: relevance in the current technological era of artificial intelligence. **J Oral Biol Craniofac Res.** 2024;14(3):317-321. doi:10.1016/j.jobcr.2024.04.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426824000599>. Acesso em: 2 set 2025.
 37. Rokhshad R, et al. The ethics and governance of large language models in dentistry: a framework for research and clinical implementation. **J Dent.** 2025;153:106187. doi:10.1016/j.jdent.2025.106187. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571225006335>. Acesso em: 2 set 2025.
 38. Kim CS, Samaniego CS, Sousa Melo SL, Brachvogel WA, Baskaran K, Rulli D. Artificial intelligence (AI) in dental curricula: Ethics and responsible integration. **J Dent Educ.** 2023;87(11):1570-1573. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jdd.13337>. Acesso em: 2 set. 2025.
 39. União Europeia. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (General Data Protection Regulation). **Official Journal of the European Union.** 2016;L119:1-88. Disponível em: <https://gdpr-info.eu/>. Acesso em: 19 out 2025.
 40. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Brasília, DF:

- Presidência da República; 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 19 out 2025.
41. Iqbal U, et al. Impact of large language model (ChatGPT) in healthcare: an umbrella review and evidence synthesis. **J Biomed Sci.** 2025;32(1):45. doi:10.1186/s12929-025-01131-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12929-025-01131-z>. Acesso em: 19 out 2025.
 42. Engelschalk M, et al. Ethical and regulatory perception of artificial intelligence among dental students: a cross-sectional study. **Eur J Dent Educ.** 2025. doi:10.1111/eje.70048. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.70048>. Acesso em: 19 out 2025.
 43. Alfaraj A, et al. Race to the moon or the bottom? applications, performance, and ethical considerations of artificial intelligence in prosthodontics and implant dentistry. **Dentistry Journal.** 2024;13(1):13. doi:10.3390/dj13010013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6767/13/1/13>. Acesso em: 20 out 2025. **CNIB**
 44. Akram HM. Artificial intelligence in dentistry: advancements in periodontology and other specialties, diagnosis, treatment planning, and ethical considerations. **Dentistry Review.** 2025;5(2):100157. doi:10.1016/j.dentre.2025.100157. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772559625000069>. Acesso em: 2 set 2025.
 45. Liu T-Y, Lee K-H, Mukundan A, Karmakar R, Dhiman H, Wang H-C. AI in dentistry: innovations, ethical considerations, and integration barriers. **Bioengineering.** 2025;12(9):928. doi:10.3390/bioengineering12090928. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-5354/12/9/928>. Acesso em: 2 set 2025. **MDPI**
 46. Akpınar H. Comparison of responses from different artificial intelligence-powered chatbots regarding the All-on-four dental implant concept. **BMC Oral Health.** 2025;25(1):922. doi:10.1186/s12903-025-06294-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-06294-7>. Acesso em: 2 set 2025.
 47. Cherrez-Ojeda I, et al. Understanding health care students' perceptions, beliefs, and attitudes toward AI-powered language models: cross-sectional study. **JMIR Med Educ.** 2024;10:e51757. doi:10.2196/51757. Disponível em: <https://mededu.jmir.org/2024/1/e51757>. Acesso em: 2 set 2025.
 48. Sallam M, et al. Apprehension toward generative artificial intelligence in healthcare: a multinational study among health sciences students. **Front Educ.** 2025;10:1542769. doi:10.3389/educ.2025.1542769. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/educ.2025.1542769/full>. Acesso em: 2 set 2025.
 49. Choukou M-A, et al. Perspectives on the use of artificial intelligence: an online survey of health sciences students and faculty members. **Health Technol.** 2025;15(1):53-65.

doi:10.1007/s12553-024-00908-w. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-024-00908-w>. Acesso em: 2 set 2025.

50. Çakmakoğlu EE, Günay A. Dental students' opinions on use of artificial intelligence: a survey study. **Med Sci Monit.** 2025;31:e947658. doi:10.12659/MSM.947658. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12051404/>. Acesso em: 2 set 2025.
51. Subha A, Poornima R, Varshini M. Exploring knowledge gaps: a mixed-method cross-sectional study on Indian dental students' perspectives and ethical awareness on artificial intelligence in dentistry. **J Oral Biol Craniofac Res.** 2025;15(6):1274-1278. doi:10.1016/j.jobcr.2025.08.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426825001782>. Acesso em: 2 set 2025.

ARTIGO 02

Inteligência Artificial na Odontologia: Percepções Éticas e Responsabilidade Profissional entre Estudantes e Docentes.

Artificial Intelligence in Dentistry: Ethical Perceptions and Professional Responsibility among Students and Faculty.

Inteligencia Artificial en Odontología: Percepciones Éticas y Responsabilidad Profesional entre Estudiantes y Docentes.

Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha – Cunha, ALGO – analuciaocunha15@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8712-7183>

Sérgio Donha Yarid – Yarid, SD – yarid@uesb.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0232-4212>

* Endereço de correspondência: Tv. Dona Maria Sá, 34, Jequiezinho, Jequié-BA. CEP 45 208 399. Financiamento de pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

RESUMO

Introdução: A inteligência artificial (IA) pode apoiar decisões clínicas e otimizar a gestão em odontologia, mas sua implementação envolve desafios éticos e de responsabilização. **Objetivo:** Avaliar uso, benefícios percebidos, barreiras e preocupações éticas e de responsabilidade profissional sobre IA entre cirurgiões-dentistas e estudantes. **Métodos:** Estudo transversal com questionário eletrônico estruturado aplicado a participantes que consentiram (N=103). Investigaram-se perfil sociodemográfico/profissional, uso e aplicações de IA, benefícios percebidos, barreiras, conhecimento autorrelatado em ética/bioética e responsabilidade profissional, além de uma questão aberta analisada por abordagem temática e exploração lexical com apoio do software *Voyant Tools*, após limpeza do corpus textual. **Resultados:** 28,2% relataram usar IA e 66,0% não a utilizavam. Os benefícios mais citados foram gestão do tempo (71,8%) e aumento da eficiência (44,7%). As principais barreiras foram falta de treinamento/capacitação (75,7%) e custo elevado (47,6%). A observância de princípios éticos/bioéticos foi considerada importante por 94,2%; 42,7% relataram nenhum conhecimento sobre responsabilidade profissional relacionada à IA, embora 86,4% afirmassem que o cirurgião-dentista deve ser o responsável final por decisões apoiadas por IA em diagnóstico e planejamento. **Conclusão:** A adoção prática de IA ainda é limitada e coexistem lacunas formativas sobre responsabilização, indicando a necessidade de educação estruturada e mecanismos de governança para integração segura.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Odontologia; Bioética; Responsabilidade Legal; Estudantes de Odontologia.

ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence (AI) may support clinical decisions and improve efficiency in dentistry, but implementation raises ethical and accountability concerns. **Objective:** To assess AI use, perceived benefits, implementation barriers, and accountability concerns among dentists and dental students. **Methods:** A cross-sectional survey was conducted using a structured electronic questionnaire applied to consenting participants (N=103). Sociodemographic and professional profiles, AI use and applications, perceived benefits, barriers, self-reported knowledge of ethics/bioethics and professional responsibility were investigated, in addition to an open-ended question analyzed through a thematic approach and lexical exploration supported by Voyant Tools software, after textual corpus cleaning. **Results:** 28.2% reported AI use and 66.0% reported no use. Benefits included time management (71.8%) and efficiency (44.7%). Main barriers were lack of training (75.7%) and high costs (47.6%). Ethical/bioethical adherence was considered important by 94.2%; 42.7% reported no knowledge of AI-related professional accountability, although 86.4% stated dentists should remain ultimately responsible for AI-supported diagnosis and treatment planning. **Conclusion:** AI adoption remains limited, indicating training gaps and the need for governance and implementation strategies for safe integration.

Keywords: Artificial Intelligence; Dentistry; Bioethics; Liability, Legal; Students, Dental.

RESUMEN

Introducción: La inteligencia artificial (IA) puede apoyar las decisiones clínicas y mejorar la eficiencia en odontología, pero su implementación plantea preocupaciones éticas y de responsabilidad. **Objetivo:** Evaluar el uso de IA, los beneficios percibidos, las barreras de implementación y las preocupaciones sobre responsabilidad entre odontólogos y estudiantes de odontología. **Métodos:** Estudio transversal con cuestionario electrónico estructurado aplicado a participantes que otorgaron su consentimiento (N=103). Se investigaron el perfil sociodemográfico y profesional, el uso y las aplicaciones de la IA, los beneficios percibidos, las barreras, el conocimiento autorreportado en ética/bioética y responsabilidad profesional, además de una pregunta abierta analizada mediante un enfoque temático y exploración léxica con el apoyo del software *Voyant Tools*, tras la limpieza del corpus textual. **Resultados:** El 28,2% reportó usar IA y el 66,0% no la utilizaba. Los beneficios incluyeron gestión del tiempo (71,8%) y mayor eficiencia (44,7%). Las principales barreras fueron falta de capacitación (75,7%) y alto costo (47,6%). La adhesión a principios éticos/bioéticos se consideró importante (94,2%); el 42,7% informó no tener conocimiento sobre responsabilidad relacionada con IA, aunque el 86,4% afirmó que el odontólogo debe ser el responsable final de decisiones apoyadas por IA en diagnóstico y planificación del tratamiento. **Conclusión:** La adopción de IA sigue siendo limitada, lo que señala brechas formativas y la necesidad de gobernanza y estrategias de implementación para una integración segura.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Odontología; Bioética; Responsabilidad Legal; Estudiantes de Odontología.

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem ocupado cada vez mais espaço nos debates sobre inovação em saúde, sendo proposta como ferramenta de apoio ao diagnóstico, ao planejamento e tratamento, à gestão de serviços e à personalização do cuidado.^{1,2} Algoritmos de aprendizado de máquina, sistemas de apoio à decisão clínica e assistentes virtuais têm sido testados e incorporados em diferentes áreas da assistência com a promessa de aumentar eficiência, reduzir custos e aprimorar a qualidade das decisões profissionais, sem, contudo, suprir o papel central do julgamento humano.^{3,4} A odontologia não tem estado à margem desse movimento e vem gradativamente experimentando soluções baseadas em IA em suas diferentes áreas e especialidades.

Estudos recentes descrevem aplicações de IA na odontologia em diagnóstico por imagem, planejamento ortodôntico,⁵ apoio ao tratamento restaurador,^{6,7} detecção de lesões,⁸ organização de fluxos clínicos e suporte à gestão de consultórios e clínicas, demonstrando o potencial dessa tecnologia para transformar a prática odontológica.^{5,9} Além disso, ferramentas generativas como assistentes de texto e geradores de imagens também vêm sendo utilizadas em atividades acadêmicas, na elaboração de materiais educativos e na comunicação com pacientes, expandindo ainda mais as possibilidades de aplicação da IA na formação e na prática.^{10,11} Esse cenário coloca cirurgiões-dentistas, estudantes, professores e demais profissionais da área diante da necessidade de compreender não apenas o que a tecnologia pode fazer, mas, principalmente, como, quando e quais os limites para sua utilização na odontologia.^{7,12}

Necessário destacar que a incorporação da IA não é apenas uma questão técnica, uma vez que envolve de maneira direta princípios éticos e bioéticos como autonomia, beneficência, não maleficência e justiça,¹³ além de desafios específicos relacionados à privacidade de dados, transparência algorítmica, vieses nos conjuntos de treinamento e delimitação da responsabilidade profissional frente a decisões apoiadas por sistemas inteligentes.^{1,7,14} Dessa forma, na odontologia,

assim como em outras áreas da saúde, ganha destaque a discussão sobre quem responde por eventuais erros diagnósticos ou de tratamento derivados do uso de IA, como garantir que o paciente seja informado de forma clara sobre o uso dessas tecnologias e de que modo a confidencialidade e a segurança das informações são preservadas ao longo dos fluxos digitais.^{7,14}

Vale lembrar que, não obstante a literatura internacional em odontologia ter avançado na descrição de aplicações técnicas, no desempenho de modelos de IA em tarefas específicas e na comparação entre métodos automatizados e avaliações humanas,^{3,7} aspectos como o nível de familiaridade de cirurgiões-dentistas e estudantes com essas ferramentas, as barreiras cotidianas à adoção, as percepções de benefícios e riscos, bem como as preocupações éticas e de responsabilidade profissional ainda necessitam de mapeamento em muitos contextos.¹⁶⁻¹⁸ Ademais, torna-se relevante compreender como profissionais e futuros profissionais da odontologia percebem a possibilidade de substituição de tarefas, quais desafios enxergam para a implementação segura da IA e em que medida se sentem preparados, do ponto de vista ético e técnico, para utilizar essas tecnologias na prática.¹⁹⁻²¹

Diante desse cenário, investigar as percepções, os usos e as preocupações éticas e bioéticas em torno da IA na odontologia não é apenas um exercício descritivo, mas uma etapa imprescindível para orientar propostas formativas, diretrizes profissionais e políticas institucionais que promovam uma adoção crítica e responsável dessas ferramentas. Mapear como profissionais e estudantes de odontologia veem a IA, seus benefícios, riscos e lacunas de conhecimento permite aproximar o debate tecnológico da realidade concreta dos serviços e da formação em odontologia, alinhando inovação às exigências éticas e regulatórias.

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso, as percepções, as barreiras e as preocupações éticas e de responsabilidade profissional relacionadas à inteligência artificial entre cirurgiões-dentistas e estudantes de odontologia, a partir de um questionário estruturado.

Especificamente, objetivou-se: descrever o perfil sociodemográfico e profissional dos respondentes; estimar a frequência de uso de ferramentas de IA e os motivos da não utilização; identificar benefícios percebidos, tarefas potencialmente substituíveis e desafios para implementação e, por fim, avaliar o nível de conhecimento em ética/bioética e em responsabilidade profissional ligada à IA.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de estudo transversal, de natureza descritiva, com abordagem quantitativa e componente qualitativo, conduzido para avaliar o uso de inteligência artificial, bem como percepções, barreiras de implementação e questões éticas relacionadas à sua aplicação na Odontologia, entre docentes, egressos recentes e estudantes concluintes.

Participantes e amostragem

A população-alvo foi composta por docentes, egressos dos dois últimos anos e estudantes concluintes do curso de Odontologia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública localizada na região Nordeste do Brasil. Foram convidados 44 docentes, 93 egressos recém-formados e 86 estudantes concluintes, totalizando 223 indivíduos contatados.

Foram considerados elegíveis os indivíduos que: (a) se enquadravam em pelo menos um dos perfis definidos (docente, egresso dos dois últimos anos ou estudante concluinte); (b) receberam o convite de participação; (c) acessaram o link do questionário; e (d) registraram concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato eletrônico.

Adotou-se amostragem por conveniência, incluindo todos os questionários válidos recebidos durante o período de coleta. Para caracterização da amostra, foram consideradas

variáveis sociodemográficas e de formação/atuação, incluindo faixa etária, gênero, tempo de atuação na Odontologia (com a categoria “estudante”) e área de especialização/situação acadêmica.

Procedimentos de coleta de dados

A coleta foi realizada on-line, entre março e dezembro de 2025, por meio da plataforma *Google Forms*. O link de acesso ao TCLE e ao questionário foi divulgado via e-mail institucional pelo Colegiado de Odontologia e por grupos de WhatsApp, permitindo participação assíncrona em horário e local escolhidos pelos respondentes.

No acesso inicial ao formulário, os participantes visualizavam o TCLE digital, contendo informações sobre objetivos, procedimentos, riscos, benefícios, voluntariedade e confidencialidade. O questionário era liberado apenas após a manifestação explícita de aceite. Foi enfatizado o caráter anônimo da participação, a inexistência de prejuízo em caso de recusa ou desistência e a possibilidade de interrupção do preenchimento a qualquer momento.

Instrumento de pesquisa

O questionário estruturado foi elaborado pela pesquisadora responsável, com base em literatura prévia sobre ética, bioética e IA em saúde. O instrumento incluiu 20 questões de múltipla escolha e uma questão aberta, organizadas em blocos: (1) dados sociodemográficos e profissionais (idade, gênero, tempo de atuação, área de especialização e situação acadêmica); (2) conhecimento e uso de IA (familiaridade com o tema, uso atual, tipos de ferramentas utilizadas e motivos de não utilização); (3) percepções sobre IA (benefícios percebidos, possibilidade de substituição parcial do cirurgião-dentista e tarefas em que isso poderia ocorrer); (4) desafios e facilitadores de implementação (barreiras econômicas, técnicas, culturais e éticas; e ações para facilitar a adoção, como cursos, suporte técnico, parcerias e incentivos); (5) dimensão ética, bioética e

responsabilidade profissional (conhecimento autorrelatado, importância atribuída a princípios éticos no uso de IA, questões éticas percebidas e percepção sobre responsabilização); e (6) questão aberta para registro de opiniões, sugestões e reflexões sobre IA na Odontologia.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UESB, conforme Parecer Consubstanciado nº 7.124.690 (06 de outubro de 2024) e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE nº 82869124.0.0000.0055, em conformidade com as Resoluções CNS nº 466/2012 e nº 510/2016.

Todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, a natureza voluntária da participação, a possibilidade de desistência sem prejuízo e as garantias de sigilo e confidencialidade. O consentimento foi registrado por aceite eletrônico no TCLE antes do acesso ao questionário. As respostas foram coletadas de forma anônima e armazenadas em ambiente seguro, com acesso restrito à equipe de pesquisa, sendo o estudo classificado como de risco mínimo.

Análise estatística e análise qualitativa

Os dados foram exportados do *Google Forms* para planilha do *Excel*® e analisados no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas (n) e relativas (%).

Para análises inferenciais, o tempo de atuação na Odontologia foi recodificado em três grupos: (a) estudante; (b) recém-formado(a) (≤ 5 anos de atuação); e (c) profissional (≥ 11 anos de atuação). Foram construídas tabelas de contingência entre os três grupos e variáveis selecionadas (faixa etária, gênero, uso de IA, percepção de substituição parcial, nível de conhecimento em

ética/bioética, importância atribuída à ética/bioética no uso de IA, preparo ético, conhecimento sobre responsabilidade profissional e responsabilização do cirurgião-dentista). As associações foram testadas pelo qui-quadrado de *Pearson*, com cálculo de Phi ou V de Cramer como medidas de efeito, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

As respostas à questão aberta foram submetidas à análise temática, mediante leitura exaustiva e agrupamento em categorias representativas de temas recorrentes. Complementarmente, realizou-se exploração lexical do corpus textual com apoio do *Voyant Tools*, após limpeza do texto (remoção de vícios de linguagem, termos irrelevantes e padronização de palavras), com finalidade descritiva, incluindo geração de nuvem de palavras e frequências relativas.

RESULTADOS

Características sociodemográficas e profissionais dos participantes

Foram analisadas as respostas de 103 participantes que consentiram em integrar o estudo. Conforme a Tabela 1, predominou a faixa etária inferior a 30 anos ($n=73$; 70,9%), seguida pelos grupos de 41 a 50 anos ($n=16$; 15,5%), 30 a 40 anos ($n=10$; 9,7%), 51 a 60 anos ($n=3$; 2,9%) e mais de 60 anos ($n=1$; 1,0%). Observou-se maior proporção de mulheres ($n=69$; 67,0%) em comparação aos homens ($n=34$; 33,0%). Em relação ao tempo de atuação na Odontologia, 45 participantes (43,7%) se declararam estudantes, 39 (37,9%) referiram atuar há menos de cinco anos, 3 (2,9%) entre 11 e 20 anos e 16 (15,5%) há mais de 20 anos.

Tabela 1. Informações sociodemográficas e profissionais dos participantes, 2025. (N=103).

<i>Faixa Etária</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Menos de 30 anos</i>	73	70,9%
<i>30 a 40 anos</i>	10	9,7%
<i>41 a 50 anos</i>	16	15,5%
<i>51 a 60 anos</i>	3	2,9%
<i>Mais de 60 anos</i>	1	1,0%
<i>Total</i>	103	100%
<i>Gênero</i>	<i>n</i>	<i>%</i>

<i>Feminino</i>	69	67,0%
<i>Masculino</i>	34	33,0%
Total	103	100%
Tempo de Atuação	n	%
<i>Estudante</i>	45	43,7%
<i>Menos de 5 anos</i>	39	37,9%
<i>11 a 20 anos</i>	3	2,9%
<i>Mais de 20 anos</i>	16	15,5%
Total	103	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Na Tabela 2 apresenta-se a distribuição segundo área de especialização/situação acadêmica. Quase metade se identificou como estudante (n=51; 49,5%). Entre os participantes que informaram especialidade, observou-se distribuição entre clínico geral (n=6; 5,8%), ortodontia (n=6; 5,8%), prótese (n=6; 5,8%), dentística (n=5; 4,9%), endodontia (n=4; 3,9%), cirurgia bucomaxilofacial (n=3; 2,9%) e implantodontia (n=1; 1,0%). Houve ainda respostas “prefiro não informar” (n=7; 6,8%) e um grupo “outros” (n=14; 13,6%), que agregou especialidades diversas.

Tabela 2. Distribuição dos participantes por Área de Especialização, 2025. (N=103).

Área de Especialização	n	%
<i>Estudante</i>	51	49,5%
<i>Outros (especialidades diversas)</i>	14	13,6%
<i>Prefiro não informar</i>	7	6,8%
<i>Clínico Geral</i>	6	5,8%
<i>Ortodontia</i>	6	5,8%
<i>Prótese</i>	6	5,8%
<i>Dentística</i>	5	4,9%
<i>Endodontia</i>	4	3,9%
<i>Cirurgia Bucomaxilofacial</i>	3	2,9%
<i>Implantodontia</i>	1	1,0%
Total	103	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Utilização de inteligência artificial na prática odontológica/acadêmica

Quanto ao uso de ferramentas de IA na prática odontológica ou em atividades acadêmicas/profissionais (Tabela 3), 68 participantes (66,0%) relataram não utilizar IA, 29 (28,2%) afirmaram utilizar e 6 (5,8%) responderam “não sei ou não quero responder”.

Tabela 3. Uso de ferramentas de IA na prática odontológica ou acadêmica, 2025. (N=103).

<i>Utilização de IA</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Não utiliza</i>	68	66,0
<i>Utiliza</i>	29	28,2
<i>Não sei ou não quero responder</i>	6	5,8
Total	103	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Entre os usuários (n=29), as aplicações mais frequentemente reportadas foram assistentes virtuais para atendimento ao paciente (n=9; 31,0%), seguidas por ChatGPT e ferramentas semelhantes (n=5; 17,2%), softwares de diagnóstico por imagem (n=4; 13,8%) e sistemas de gestão clínica com recursos de IA (n=4; 13,8%). Também foram citados usos para estudo/aprendizagem (n=2; 6,9%) e aplicações específicas (planejamento ortodôntico, prescrição medicamentosa, geração de imagens, emissão de relatórios e “não lembra/outros”; n=1; 3,4% cada) (Tabela 4).

Tabela 4. Principais aplicações de IA reportadas pelos usuários, 2025. (n = 29).

<i>Principais aplicações de IA</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Assistentes virtuais para atendimento.</i>	9	31,0%
<i>ChatGPT e variações (Agrupado)</i>	5	17,2%
<i>Software de diagnóstico por imagem</i>	4	13,8%
<i>Sistemas de gestão de clínica</i>	4	13,8%
<i>Estudo / Aprendizado</i>	2	6,9%
<i>Planejamento ortodôntico</i>	1	3,4%
<i>Prescrição medicamentosa</i>	1	3,4%
<i>Geração de imagem</i>	1	3,4%
<i>Emissão de relatório</i>	1	3,4%
<i>Não lembra / Outros</i>	1	3,4%
Total	29	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Entre os não usuários, os motivos mais citados foram falta de conhecimento (n=34; 47,2%) e falta de treinamento adequado (n=30; 41,7%). Foram ainda mencionados falta de confiança na tecnologia (n=9; 12,5%) e alto custo (n=5; 6,9%), além de respostas pontuais (n=1; 1,4% cada) (Tabela 5). Como a questão permitia múltipla escolha, a soma das respostas supera o número de respondentes.

Tabela 5. Motivos relatados para o não uso de ferramentas de IA, 2025. (n = 72).

<i>Motivo do não uso da IA</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Falta de conhecimento</i>	34	47,2%%
<i>Falta de treinamento adequado</i>	30	41,7%
<i>Falta de confiança da tecnologia</i>	9	12,5%
<i>Alto custo</i>	5	6,9%
<i>Ainda não percebi necessidade na rotina clínica</i>	1	1,4%
<i>Não realizo atividades clínicas na área de formação</i>	1	1,4%
<i>Não considero útil na prática clínica</i>	1	1,4%
<i>Outros ("Não")</i>	1	1,4%
Total	82	-

* A soma ultrapassa o número de respondentes pois a questão permitia múltipla escolha.

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Percepções de benefícios, substituição de tarefas e desafios para implementação

Em questão de múltipla escolha, os benefícios percebidos mais citados foram melhoria na gestão do tempo (n=74; 71,8%) e aumento da eficiência no atendimento (n=46; 44,7%), seguidos por personalização do tratamento (n=32; 31,1%), maior precisão nos diagnósticos (n=30; 29,1%) e redução de erros humanos (n=24; 23,3%) (Tabela 6). As respostas “não sei ou não quero responder” corresponderam a 8,7% (n=9), e foram registradas menções pontuais (n=1; 1,0% cada).

Tabela 6. Benefícios percebidos da IA na prática odontológica, 2025. (n = 103).

<i>Benefício / Percepção</i>	<i>n</i>	<i>% *</i>
<i>Melhoria na gestão do tempo</i>	74	71,8%
<i>Aumento da eficiência no atendimento</i>	46	44,7%
<i>Personalização do tratamento</i>	32	31,1%
<i>Maior precisão nos diagnósticos</i>	30	29,1%
<i>Redução de erros humanos</i>	24	23,3%
<i>Não sei ou não quero responder</i>	9	8,7%
<i>Apenas busca por referenciais teóricos</i>	1	1,0%
<i>Nada prático</i>	1	1,0%
<i>Não acho aplicável e confiável</i>	1	1,0%
Total	218	-

* Percentual calculado sobre o total de participantes (n = 103) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 2,1 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Quanto à possibilidade de substituição do cirurgião-dentista em algumas tarefas (Tabela 7), 67 participantes (65,0%) responderam que não acreditam que a IA possa substituir o profissional, enquanto 32 (31,1%) consideraram que sim e 4 (3,9%) marcaram “não sei ou não quero responder”.

Entre os que responderam afirmativamente (n=32), as tarefas mais apontadas como passíveis de substituição parcial foram administração da clínica (n=27; 84,4%), planejamento de tratamentos (n=20; 62,5%) e diagnóstico de doenças (n=14; 43,8%). A execução de procedimentos simples foi pouco citada (n=2; 6,3%), e houve menções pontuais agrupadas como “outros” (n=3; 9,2%) (Tabela 8).

Tabela 7. Percepção sobre a possibilidade de substituição do cirurgião-dentista pela IA, 2025. (n=103).

<i>Possibilidade de Substituição</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Não acredita que possa substituir</i>	67	65,0
<i>Acredita que possa substituir</i>	32	31,1
<i>Não sei ou não quero responder</i>	4	3,9
Total	103	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Tabela 8. Tarefas passíveis de substituição segundo os participantes, 2025. (n = 32).

<i>Tarefa / Atividade</i>	<i>n</i>	<i>% *</i>
<i>Administração da clínica</i>	27	84,4%
<i>Planejamento de tratamentos</i>	20	62,5%
<i>Diagnóstico de doenças</i>	14	43,8%
<i>Outros (menções únicas)**</i>	3	9,2%
<i>Execução de procedimentos simples</i>	2	6,3%
Total	66	-

* Percentual calculado sobre o subgrupo (n = 32) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 2 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os principais desafios para implementação (múltipla escolha) foram falta de treinamento/capacitação (n=78; 75,7%), custo elevado (n=49; 47,6%), resistência à mudança por parte dos profissionais (n=49; 47,6%), questões éticas e de privacidade (n=41; 39,8%) e integração com sistemas existentes (n=22; 21,4%) (Tabela 9).

Tabela 9. Principais desafios para a implementação da IA na odontologia, 2025. (n=103).

<i>Desafio / Obstáculo</i>	<i>n</i>	<i>% *</i>
<i>Falta de treinamento e capacitação</i>	78	75,7
<i>Custo elevado das tecnologias</i>	49	47,6
<i>Resistência à mudança por parte dos profissionais</i>	49	47,6
<i>Questões éticas e de privacidade</i>	41	39,8
<i>Integração com os sistemas existentes</i>	22	21,4

<i>Não sei ou não quero responder</i>	6	5,8
<i>Precisão/confiabilidade da IA</i>	1	1,0
Total	246	-

* Percentual calculado sobre o total de participantes (n = 103) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 2,4 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Entre as ações facilitadoras mais reportadas (Tabela 10) destacaram-se cursos de capacitação e treinamento (n=84; 81,6%), suporte técnico adequado (n=74; 71,8%), demonstrações de casos de sucesso (n=57; 55,3%), parcerias com empresas de tecnologia (n=49; 47,6%) e incentivos financeiros (n=43; 41,7%).

Tabela 10. Ações para facilitar a adoção da IA na odontologia, 2025. (n=103).

<i>Ação Facilitadora</i>	<i>n</i>	<i>% *</i>
<i>Cursos de capacitação e treinamento</i>	84	81,6
<i>Suporte técnico adequado</i>	74	71,8
<i>Demonstrações de casos de sucesso</i>	57	55,3
<i>Parcerias com empresas de tecnologia</i>	49	47,6
<i>Incentivos financeiros</i>	43	41,7
<i>Não sei ou não quero responder</i>	4	3,9
<i>Financiamento de pesquisas científicas</i>	1	1,0
Total	312	-

* Percentual calculado sobre o total de participantes (n = 103) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 3 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Conhecimento em ética/bioética, questões éticas percebidas e responsabilização

A maioria relatou conhecimento básico em ética e bioética na Odontologia (n=66; 64,1%), seguida por conhecimento intermediário (n=29; 28,2%), avançado (n=5; 4,9%), nenhum conhecimento (n=1; 1,0%) e dois participantes (1,9%) assinalaram “não sei ou não quero responder” (Tabela 11). Quanto à importância de princípios éticos e bioéticos no uso de IA, 97 participantes (94,2%) consideraram importante, 2 (1,9%) não consideraram importante e 4 (3,9%) optaram por “não sei ou não quero responder”.

As principais questões éticas percebidas (múltipla escolha) foram privacidade dos dados dos pacientes (n=77; 74,8%), possibilidade de erros e responsabilidade (n=69; 67,0%),

consentimento informado (n=52; 50,5%), transparência nos diagnósticos e tratamentos (n=44; 42,7%) e desigualdade no acesso às tecnologias (n=26; 25,2%). Dez participantes (9,7%) assinalaram “não sei ou não quero responder” (Tabela 11). Sobre preparo dos profissionais para lidar com questões éticas relacionadas à IA, 77 (74,8%) responderam negativamente, 12 (11,7%) afirmaram que sim e 14 (13,6%) marcaram “não sei ou não quero responder”.

Tabela 11. Percepção, conhecimento e desafios éticos relacionados à IA na Odontologia, 2025. (n=103).

<i>Variável / Categoria</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Nível de conhecimento em ética e bioética na odontologia</i>		
<i>Conhecimento básico</i>	66	64,1
<i>Conhecimento intermediário</i>	29	28,2
<i>Conhecimento avançado</i>	5	4,9
<i>Nenhum conhecimento</i>	1	1,0
<i>Não sei ou não quero responder</i>	2	1,9
<i>Total</i>	103	100,0
<i>Importância dos princípios éticos/bioéticos no uso de IA</i>		
<i>Considera importante</i>	97	94,2
<i>Não considera importante</i>	2	1,9
<i>Não sei ou não quero responder</i>	4	3,9
<i>Total</i>	103	100,0
<i>Principais questões éticas percebidas (Múltipla escolha)*</i>		
<i>Privacidade dos dados dos pacientes</i>	77	74,8
<i>Possibilidade de erros e responsabilidade</i>	69	67,0
<i>Consentimento informado</i>	52	50,5
<i>Transparência nos diagnósticos e tratamentos</i>	44	42,7
<i>Desigualdade no acesso às tecnologias</i>	26	25,2
<i>Não sei ou não quero responder</i>	10	9,7
<i>Total</i>	278	-
<i>Profissionais estão preparados para questões éticas da IA?</i>		
<i>Não</i>	77	74,8
<i>Sim</i>	12	11,7
<i>Não sei ou não quero responder</i>	14	13,6
<i>Total</i>	103	100,0

* Percentual calculado sobre o total de participantes (n = 103) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 2,7 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

No que se refere à responsabilidade profissional no uso de IA para diagnóstico e planejamento terapêutico, 44 participantes (42,7%) declararam nenhum conhecimento e 44

(42,7%) relataram conhecimento básico; 10 (9,7%) indicaram conhecimento intermediário e 5 (4,9%) marcaram “não sei ou não quero responder” (Tabela 12). A percepção de que o cirurgião-dentista deve ser o responsável final por decisões apoiadas por IA foi majoritária (n=89; 86,4%). As preocupações mais reportadas (múltipla escolha) foram dependência excessiva da tecnologia (n=80; 77,7%), falta de clareza sobre quem é responsável por erros (n=55; 53,4%), necessidade de treinamento contínuo (n=45; 43,7%) e atualização constante de tecnologias e protocolos (n=38; 36,9%) (Tabela 12).

Tabela 12. Conhecimento, percepção e preocupações sobre a responsabilidade profissional no uso de IA, 2025. (n=103).

<i>Variável / Categoria</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>Variável / Categoria</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Nível de conhecimento sobre responsabilidade profissional</i>			<i>Principais preocupações sobre responsabilidade (Múltipla escolha)</i>		
<i>Nenhum conhecimento</i>	44	42,7	<i>Dependência excessiva da tecnologia</i>	80	77,7
<i>Conhecimento básico</i>	44	42,7	<i>Falta de clareza sobre quem é responsável por erros</i>	55	53,4
<i>Conhecimento intermediário</i>	10	9,7	<i>Necessidade de treinamento contínuo</i>	45	43,7
<i>Não sei ou não quero responder</i>	5	4,9	<i>Atualização constante das tecnologias e protocolos</i>	38	36,9
<i>Total</i>	103	100,0	<i>Não sei ou não quero responder</i>	4	3,9
<i>O Cirurgião-Dentista deve ser responsabilizado pelo uso de IA?</i>			<i>Comodismo (devido à praticidade)</i>	1	1,0
<i>Sim</i>	89	86,4	<i>Total</i>	223	-
<i>Não</i>	7	6,8			
<i>Não sei ou não quero responder</i>	7	6,8			
<i>Total</i>	103	100			

* Percentual calculado sobre o total de participantes (n = 103) que selecionou cada opção. A soma pode exceder 100% porque a questão permitia múltipla escolha (média de 2,2 escolhas por participante).

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Análises de associação (qui-quadrado)

As associações entre variáveis foram avaliadas pelo qui-quadrado de Pearson, utilizando o tempo de atuação recodificado em três grupos: estudante, recém-formado(a) ≤ 5 anos e profissional ≥ 11 anos, como variável de comparação, com estimativa de tamanho de efeito pelo V de Cramer.

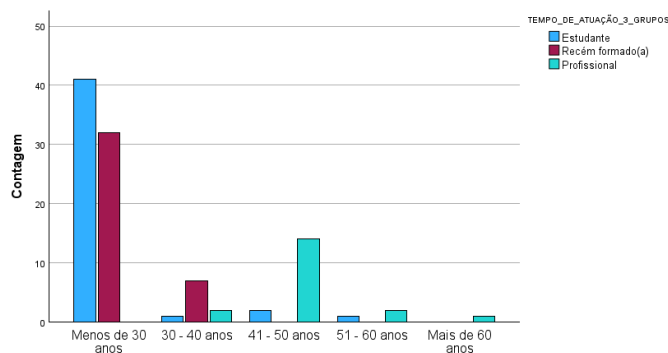
Houve associação estatisticamente significativa entre faixa etária e tempo de atuação ($\chi^2=82,484$; $gl=8$; $p<0,001$; $V=0,633$), com concentração de participantes mais jovens entre estudantes e recém-formados e maior presença de faixas etárias avançadas entre profissionais. Também houve associação significativa entre gênero e tempo de atuação ($\chi^2=24,420$; $gl=2$; $p<0,001$; $V=0,487$), com variações na composição dos grupos.

Não foi identificada associação significativa entre uso de IA e tempo de atuação ($\chi^2=2,484$; $gl=4$; $p=0,648$; $V=0,110$). Por outro lado, observou-se associação significativa entre a crença de que a IA pode substituir o cirurgião-dentista em algumas tarefas e o tempo de atuação ($\chi^2=12,620$; $gl=4$; $p=0,013$; $V=0,248$), com maior proporção de respostas afirmativas entre profissionais. Também houve associação significativa entre nível de conhecimento em ética, bioética e tempo de atuação ($\chi^2=31,922$; $gl=8$; $p<0,001$; $V=0,394$) e entre percepção da importância da ética e bioética no uso de IA e tempo de atuação ($\chi^2=14,228$; $gl=4$; $p=0,007$; $V=0,263$). A percepção de preparo dos profissionais para lidar com questões éticas não apresentou associação significativa ($\chi^2=5,945$; $gl=4$; $p=0,203$).

As variáveis relacionadas ao nível de conhecimento sobre responsabilidade profissional ($\chi^2=11,053$; $gl=6$; $p=0,087$) e à percepção de que o cirurgião-dentista deve ser responsabilizado ($\chi^2=9,009$; $gl=4$; $p=0,061$) não atingiram significância estatística ($p<0,05$).

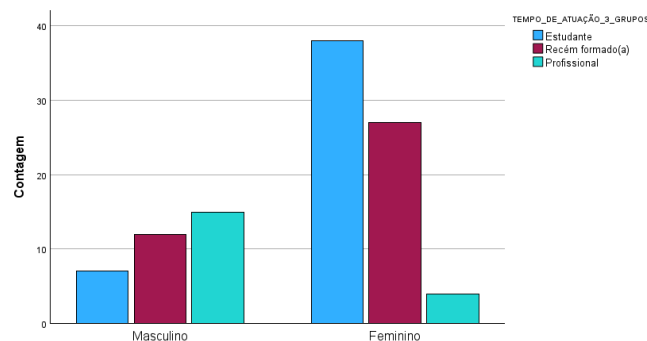
Observa-se concentração de estudantes e recém-formados nas faixas etárias mais jovens, enquanto os profissionais se distribuem predominantemente nas faixas etárias mais elevadas (Gráfico 1). Embora haja predomínio de mulheres nos três grupos, nota-se aumento proporcional de homens no grupo de profissionais quando comparado a estudantes e recém-formados (Gráfico 2).

Gráfico 1. Faixa etária dos participantes segundo o tempo de atuação na odontologia



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

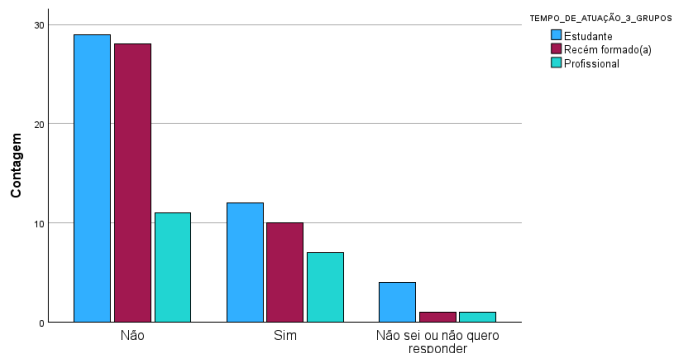
Gráfico 2. Gênero dos participantes segundo o tempo de atuação na odontologia.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O uso autorrelatado de ferramentas de IA permanece baixo e com distribuição semelhante entre estudantes, recém-formados e profissionais, com predomínio de não uso em todos os grupos (Gráfico 3).

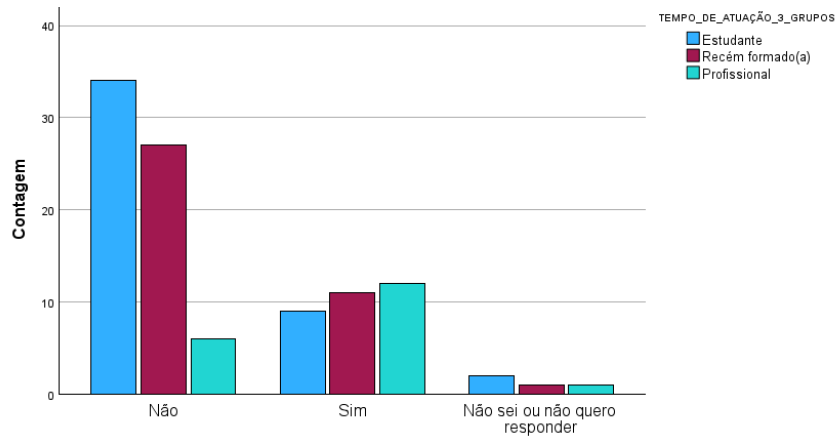
Gráfico 3. Uso de ferramentas de inteligência artificial na odontologia segundo o tempo de atuação.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A crença na substituição parcial do cirurgião-dentista por IA é mais frequente entre profissionais, enquanto estudantes e recém-formados tendem a negar essa possibilidade (Gráfico 4).

Gráfico 4. Crença na substituição parcial da atuação do cirurgião-dentista por IA em tarefas administrativas e de apoio cognitivo, segundo o tempo de atuação.



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Análise qualitativa das respostas abertas

A questão aberta permitiu o registro de opiniões, preocupações e sugestões sobre IA na Odontologia. Nem todos os participantes responderam e, ao final, apenas 20 respostas apresentaram conteúdo substantivo e foram analisadas por meio de abordagem lexical, com apoio do *Voyant Tools*, após limpeza do *corpus*, com a remoção de termos irrelevantes e padronização.

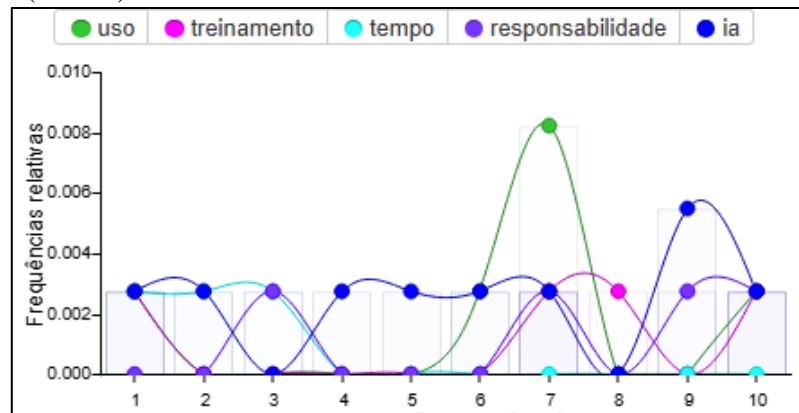
A nuvem de palavras (Figura 1) evidenciou centralidade de termos associados à implementação de IA e às dimensões ético-profissionais, com destaque para palavras relacionadas à responsabilidade, treinamento e formação, diagnóstico e Odontologia. O gráfico de frequências relativas (Figura 2) reforçou a recorrência desses termos ao longo do *corpus*, sugerindo que as respostas espontâneas articulam benefícios percebidos com a necessidade de capacitação, clareza de responsabilidades e salvaguardas éticas e de governança.

Figura 1. Nuvem de palavras das respostas abertas sobre a aplicação da IA na odontologia, 2025 (n = 20).



Fonte: Dados da pesquisa (2025). Elaboração dos autores no *Voyant Tools*.

Figura 2. Frequências relativas de termos selecionados nas respostas abertas sobre IA na odontologia, 2025 (n = 20).



Fonte: Dados da pesquisa (2025). Elaboração dos autores no *Voyant Tools*.

DISCUSSÃO

O presente estudo examinou o uso, as percepções, as barreiras e as preocupações éticas e de responsabilização associadas à inteligência artificial entre estudantes, recém-formados e profissionais vinculados à Odontologia. Os achados indicam baixa adoção prática de IA, apesar de percepção favorável quanto a benefícios e de elevada valorização de princípios éticos e bioéticos. Em paralelo, evidenciam-se lacunas relevantes de preparo técnico e de compreensão sobre

responsabilidades no uso dessas tecnologias. Esse padrão converge com estudos internacionais que descrevem otimismo quanto ao potencial da IA, uso cotidiano ainda restrito e incertezas relacionadas a implicações éticas, regulatórias e de responsabilização.^{2,7,13,22}

A literatura sugere que, embora estudantes e profissionais atribuam elevada responsabilidade moral e legal ao clínico em cenários de erro envolvendo IA, persistem dúvidas sobre como essa responsabilidade se distribui entre usuários, instituições e desenvolvedores, bem como sobre marcos regulatórios aplicáveis.^{2,17,24} Sob a perspectiva da informática em saúde, os resultados sinalizam que a discussão extrapola atitudes individuais e envolve prontidão organizacional, governança tecnológica e implicações para segurança do paciente no ambiente clínico²⁴.

Uso, percepção de benefício e prontidão para implementação clínica

Os resultados evidenciam um cenário de subutilização tecnológica, com apenas 28,2% relatando utilizar ferramentas de IA em sua rotina, enquanto a maioria (66,0%) ainda não utiliza. Não obstante, a percepção de valor sobre a tecnologia é elevada, posto que a maioria dos participantes que a utilizam reconheceu benefícios como melhoria na gestão do tempo (71,8%), aumento da eficiência no atendimento (44,7%), personalização do tratamento (31,1%), maior precisão diagnóstica (29,1%) e redução de erros humanos (23,3%). Em contrapartida, as principais barreiras reportadas concentraram-se em falta de conhecimento (47,2%) e falta de treinamento adequado (41,7%), seguidas por falta de confiança na tecnologia (12,5%) e custo elevado (6,9%), além de obstáculos ligados a aspectos éticos, privacidade e integração com sistemas existentes.

Esse descompasso entre utilidade percebida e uso efetivo é consistente com achados internacionais. Em estudos com estudantes de Odontologia, observou-se reconhecimento do potencial transformador da IA, porém com conhecimento limitado sobre aplicações concretas e

softwares específicos.^{17,18} De modo convergente, lacunas formativas e ausência de treinamento estruturado têm sido apontadas como fatores que restringem a incorporação prática dessas tecnologias.^{18,25} Também se destaca que fontes informais de informação, como mídias sociais, podem coexistir com atitudes favoráveis, mas não necessariamente se traduzem em competência para uso seguro e responsável.^{19,23}

Na amostra analisada, a composição com alta proporção de estudantes e participantes com menos de cinco anos de atuação sugere que, mesmo entre perfis de formação recente, a IA ainda não se encontra plenamente consolidada como conteúdo estruturado e transversal nos currículos ou em estratégias de educação permanente. Evidências nessa direção também têm sido descritas em estudos sobre prontidão educacional e necessidades de formação em IA na Odontologia. Esse quadro pode refletir a rapidez da transformação digital em curso e a defasagem entre o ritmo de inovação e a atualização de programas educacionais e institucionais.^{18,25,27}

Do ponto de vista da implementação clínica, os resultados sugerem despreparo para integração da IA ao fluxo assistencial. Ainda que benefícios em eficiência sejam reconhecidos, persistem lacunas de formação e suporte técnico, bem como desafios para incorporar saídas algorítmicas de forma compatível com processos já estabelecidos. Estudos sobre organização institucional em educação odontológica para IA reforçam que capacitação insuficiente e limitações de infraestrutura figuram entre os principais obstáculos à adoção.^{23,27} Assim, sem condições facilitadoras, treinamento formal, suporte continuado e integração com sistemas utilizados na rotina, como prontuários eletrônicos e softwares de imagem, a intenção de uso tende a permanecer baixa, mesmo diante de alta utilidade percebida.²⁷

Ética, responsabilização e segurança do paciente

Outro achado de particular relevância reside na dicotomia entre a percepção de importância e o domínio efetivo da ética aplicada à tecnologia. Embora a quase totalidade dos participantes (94,2%) reconheça a necessidade de observar princípios ético-bioéticos no uso da inteligência artificial, essa consciência não se traduz em habilidade técnica uma vez que a maioria relatou possuir conhecimento básico (64,1%) ou intermediário (28,2%) sobre o tema. Essa fragilidade torna-se ainda mais evidente ao se observar a responsabilidade profissional específica no contexto da IA, onde uma expressiva parcela de 85,4% admite possuir conhecimento nulo ou apenas básico. Tais lacunas culminam na percepção de 74,8% dos respondentes, que apontam um despreparo generalizado da classe odontológica para enfrentar os dilemas éticos emergentes dessa nova era digital.

Esse contraste entre valorização normativa e insegurança prática pode ser interpretado como sinal de “ansiedade ética”, na medida em que se reconhecem riscos relevantes, mas faltam referenciais claros, exemplos aplicáveis e marcos regulatórios internalizados para orientar a prática cotidiana.²² Estudos têm relacionado preocupações éticas à ausência de políticas regulatórias e à indefinição de responsabilidades, compondo barreiras à adoção.^{2,12,17} Em consonância, privacidade e segurança de dados, risco de erros, consentimento informado, transparência e desigualdade de acesso têm sido descritos como desafios éticos recorrentes, demandando diretrizes específicas e governança robusta.^{12,13,25}

Importante destacar que, apesar do baixo conhecimento autorrelatado sobre responsabilidades no uso de IA, 86,4% atribuíram ao cirurgião-dentista a responsabilidade final por decisões apoiadas por IA em diagnóstico e planejamento terapêutico. Em linha semelhante, pesquisas relatam atribuição elevada de responsabilidade ao profissional em cenários de erro

envolvendo IA, ao passo que a falta de clareza sobre a distribuição dessa responsabilidade permanece preocupação central.^{2,13,17} Assim, mesmo sem domínio de marcos regulatórios, os respondentes preservam a lógica da centralidade do profissional: a tecnologia pode apoiar, mas decisão e responsabilidade permanecem humanas.

Sob a perspectiva da segurança do paciente, a combinação entre responsabilidade atribuída ao clínico e lacunas de conhecimento sobre responsabilização e limites técnicos da IA é crítica. Profissionais podem evitar ferramentas potencialmente úteis por postura defensiva ou, em sentido oposto, utilizar sistemas sem compreensão adequada de limitações e vieses, aumentando risco de erros diagnósticos ou decisões terapêuticas inadequadas. Esse cenário é coerente com literatura que descreve elevada responsabilização do clínico e incertezas sobre a repartição de responsabilidades entre usuários, instituições e desenvolvedores.^{2,13,17} Para governança, os dados reforçam a necessidade de protocolos de supervisão humana, definição de papéis, auditoria, rastreabilidade e mecanismos de registro e análise de eventos adversos associados a sistemas de IA.^{2,12,13}

IA como suporte: maior aceitação no âmbito administrativo e cognitivo

Os resultados evidenciam limites claros sobre substituição profissional com apenas 31,1% considerando possível a substituição do cirurgião-dentista em algumas tarefas pela inteligência artificial. As atividades mais frequentemente apontadas como passíveis de substituição foram administrativas (administração da clínica) e de apoio cognitivo (planejamento de tratamentos e diagnóstico), enquanto execução de procedimentos simples foi pouco citada. Em estudos internacionais, a IA também se apresenta como tecnologia complementar voltada à triagem, gestão de dados e apoio à decisão, e não como substituta integral do atendimento clínico.^{7, 20,25}

A elevada preocupação com dependência excessiva da tecnologia (77,7%) reforça essa fronteira e dialoga com achados que indicam receio de confiar demasiadamente em algoritmos,

sobretudo em perfis com experiência clínica insuficiente para questionar conclusões automatizadas, defendendo a IA como apoio e não como instrumento diagnóstico primário.^{12,13} Em termos de informática clínica, esse padrão sugere maior aceitabilidade de sistemas integrados a gestão administrativa e de ferramentas de apoio ao raciocínio, mas reforça a necessidade de desenho de interfaces e fluxos de trabalho que preservem o clínico como decisor final e mitiguem riscos de automatização acrítica^{12,13,20}.

Formação, suporte e governança como eixos para adoção segura

As barreiras e facilitadores reportados pelos participantes indicam que o desafio central não é a rejeição da tecnologia, mas a ausência de condições estruturais para implementação segura e sustentável. A demanda por cursos de capacitação (81,6%), suporte técnico adequado (71,8%), demonstrações de casos de sucesso (55,3%), parcerias com empresas de tecnologia (47,6%) e incentivos financeiros (41,7%) converge com recomendações de que treinamento estruturado e apoio institucional contínuo são essenciais para reduzir a distância entre familiaridade teórica e uso cotidiano.^{24,25,27}

Esse conjunto sugere que a IA depende de ecossistema institucional e, para além de ferramentas, exige formação, suporte, condições organizacionais e governança, incluindo critérios transparentes de seleção, integração com sistemas existentes e monitoramento de desempenho. Estudos defendem a inclusão explícita de conteúdos de IA e ética digital nos currículos e em programas de educação permanente, além de estratégias de implementação e avaliação.^{12,24,27} A menção ao financiamento de pesquisas nacionais sugere percepção de que o uso seguro e contextualizado também depende de evidências produzidas localmente, considerando realidades de infraestrutura, formação e regulação.

Integração dos achados, implicações e limitações

Destarte, os resultados descrevem ambiente de transição em que a IA é percebida como promissora, benefícios são reconhecidos e princípios éticos são valorizados, entretanto, o uso permanece restrito e acompanhado de incertezas éticas e de responsabilização, quadro semelhante ao descrito em estudos internacionais.^{12,17,25} Isso reforça a necessidade de alinhar adoção a uma agenda de formação crítica que combine competências técnicas, éticas e regulatórias, bem como mecanismos institucionais de governança e segurança do paciente.^{12,24,25}

Sobre as limitações do estudo, importante destacar que, o delineamento transversal e o uso de questionário eletrônico autodeclarado impedem inferências causais e podem introduzir vieses de memória, desejabilidade social e autoavaliação.³⁰ A amostra é relativamente pequena, de adesão voluntária e oriunda de uma única instituição, limitando a generalização. Limitações semelhantes são descritas em inquéritos internacionais sobre IA em Odontologia.^{18,19,25} Entretanto, os dados oferecem panorama inicial consistente sobre percepções, barreiras e demandas formativas, com potencial utilidade para orientar ações educativas e pesquisas futuras.

CONCLUSÃO

Este estudo avaliou o uso, as percepções, as barreiras e as preocupações éticas e de responsabilização associadas à inteligência artificial na Odontologia, por meio de questionário estruturado aplicado a 103 participantes. Embora a percepção de benefícios seja ampla, com destaque para melhoria na gestão do tempo, aumento da eficiência e apoio ao diagnóstico, a adoção prática de ferramentas de IA permanece limitada. As principais barreiras reportadas relacionaram-se à insuficiência de conhecimento e treinamento, além de preocupações com custos, privacidade e integração com sistemas existentes.

No plano ético-profissional, observou-se elevada valorização de princípios éticos e bioéticos e atribuição majoritária de responsabilidade final ao cirurgião-dentista em decisões apoiadas por IA. Entretanto, predominou conhecimento autorrelatado inexistente ou básico sobre responsabilidade profissional relacionada à IA, associado à percepção de despreparo dos profissionais para lidar com as implicações éticas e bioéticas dessas tecnologias. Esse contraste indica lacuna relevante de organização e planejamento para adoção segura, dado que decisões assistidas por IA exigem referenciais claros de responsabilização, supervisão humana e governança orientada à segurança do paciente.

Adicionalmente, a IA foi percebida predominantemente como ferramenta de apoio, sobretudo para tarefas administrativas e suporte cognitivo, e não como substituta do ato clínico. Os achados reforçam a prioridade de integrar conteúdos de IA e ética digital de forma transversal na formação, ampliar iniciativas de capacitação e suporte técnico continuado e fortalecer competências em proteção de dados e governança, de modo a viabilizar implementação clínica segura e sustentável. Apesar das limitações, o estudo oferece panorama inicial consistente e pode subsidiar novas investigações e orientar diretrizes e políticas institucionais voltadas à adoção ética, crítica e responsável da IA na Odontologia.

REFERÊNCIAS

1. Kaur N, et al. Artificial Intelligence in dentistry: Balancing innovation with ethical responsibility. *Bioinformatics*. 2025;21(3):489. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12208227/>. Acesso em: 2 set 2025.
2. Balavadivel T, et al. Artificial intelligence in dentistry: the ethical and regulatory issues. *TPM–Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*. 2025;32(S5):1026-1030. Disponível em: <https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/view/1480>. Acesso em: 20 out 2025.
3. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. *Journal of Dental Research*. 2020;99(7):769-774. doi:10.1177/0022034520915714. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0022034520915714>. Acesso em: 2 set 2025.
4. Vani YG, et al. Artificial intelligence-blessing or curse in dentistry?-A systematic review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2024;16(Suppl 4):S3080-S3082. doi:10.4103/jpbs.jpbs_1106_24. Disponível em: https://journals.lww.com/jpbs/fulltext/2024/16004/artificial_intelligence_blessing_or_curse_in.19.aspx. Acesso em: 2 set 2025.
5. Semerci ZM, Yardimci S. Empowering modern dentistry: the impact of artificial intelligence on patient care and clinical decision making. *Diagnostics*. 2024;14(12):1260. doi:10.3390/diagnostics14121260. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/12/1260>. Acesso em: 2 set 2025.
6. Najeeb M, Islam S. Artificial intelligence (AI) in restorative dentistry: current trends and future prospects. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):592. doi:10.1186/s12903-025-05989-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05989-1>. Acesso em: 20 out 2025.
7. Sitaras S, et al. Applications of artificial intelligence in dental medicine: a critical review. *International Dental Journal*. 2025. doi:10.1016/j.identj.2024.11.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002065392401596X>. Acesso em: 2 set 2025.
8. Alotaibi S, Deligianni E. AI in oral medicine: is the future already here? A literature review. *British Dental Journal*. 2024;237(10):765-770. doi:10.1038/s41415-024-8029-9. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-024-8029-9>. Acesso em: 2 set 2025.
9. Rahim A, et al. Artificial intelligence-powered dentistry: probing the potential, challenges, and ethicality of artificial intelligence in dentistry. *Digital Health*. 2024;10:20552076241291345. doi:10.1177/20552076241291345. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20552076241291345>. Acesso em: 2 set 2025.
10. Achanur M, et al. ChatGPT's emerging role in dentistry: a review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2025;17(Suppl 1):S99-S101. doi:10.4103/jpbs.jpbs_1748_24. Disponível em:

- https://journals.lww.com/jpbs/fulltext/2025/05001/chatgpt_s_emerging_role_in_dentistry_a_review.29.aspx. Acesso em: 2 set 2025.
11. Aura-Tormos JI, Llacer-Martinez M, Torres-Osca I. Educational applications of ChatGPT in university-based dental education: a systematic review. *European Journal of Dental Education*. 2025. doi:10.1111/eje.70011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/eje.70011>. Acesso em: 2 set 2025.
 12. Anand S, Vaderhobli R. The ethical boundaries of chairside generative artificial intelligence in dental education. *Journal of Dental Education*. 2025. doi:10.1002/jdd.70048. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jdd.70048>. Acesso em: 20 out 2025.
 13. Sciarra FM, et al. Dentistry in the era of artificial intelligence: medical behavior and clinical responsibility. *Prosthesis*. 2025;7(4):95. doi:10.3390/prosthesis7040095. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-1592/7/4/95>. Acesso em: 20 out 2025.
 14. Mörch CM, et al. Artificial intelligence and ethics in dentistry: a scoping review. *Journal of Dental Research*. 2021;100(13):1452-1460. doi:10.1177/00220345211013808. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345211013808>. Acesso em: 2 set 2025.
 15. Liu S, et al. Machine learning in dentistry and oral surgery: charting the course with bibliometric insights. *Head & Face Medicine*. 2025;21(1):44. doi:10.1186/s13005-025-00521-w. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13005-025-00521-w>. Acesso em: 20 out 2025.
 16. Eschert T, et al. A survey on the use of artificial intelligence by clinicians in dentistry and oral and maxillofacial surgery. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(8):1059. doi:10.3390/medicina58081059. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/8/1059>. Acesso em: 2 set 2025.
 17. Roganović J, Radenković M, Miličić B. Responsible use of artificial intelligence in dentistry: survey on dentists' and final-year undergraduates' perspectives. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(10):1480. doi:10.3390/healthcare11101480. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/10/1480>. Acesso em: 2 set 2025.
 18. Halat DH, et al. Artificial intelligence readiness, perceptions, and educational needs among dental students: a cross-sectional study. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2024;10(4):e925. doi:10.1002/cre2.925. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cre2.925>. Acesso em: 2 set 2025.
 19. Ghasemian A, et al. Exploring dental students' attitudes and perceptions toward artificial intelligence in dentistry in Iran. *BMC Medical Education*. 2025;25(1):725. doi:10.1186/s12909-025-07220-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-025-07220-9>. Acesso em: 20 out 2025.
 20. Sarhan S, et al. Perception, usage, and concerns of artificial intelligence applications among postgraduate dental students: cross-sectional study. *BMC Medical Education*. 2025;25(1):856.

- doi:10.1186/s12909-025-07544-6. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-025-07544-6>. Acesso em: 20 out 2025.
21. Subha A, Poornima R, Varshini M. Exploring knowledge gaps: a mixed-method cross-sectional study on Indian dental students' perspectives and ethical awareness on artificial intelligence in dentistry. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2025;15(6):1274-1278. doi:10.1016/j.jobcr.2025.08.005. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426825001782>. Acesso em: 20 out 2025.
 22. Alhur AA, et al. Attitudes towards AI in healthcare among University of Hail Health Sciences students: a qualitative exploration. *Journal of Pioneering Medical Sciences*. 2025;14:1-6. doi:10.47310/jpms2025140301. Disponível em: <https://jpmsonline.com/article/attitudes-towards-ai-in-healthcare-among-university-of-hail-health-sciences-students-a-qualitative-exploration-628/>. Acesso em: 20 out 2025.
 23. Choukou MA, et al. Perspectives on the use of artificial intelligence: an online survey of health sciences students and faculty members. *Health and Technology*. 2025;15(1):53-65. doi:10.1007/s12553-024-00908-w. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-024-00908-w>. Acesso em: 20 out 2025.
 24. Engelschalk M, et al. Ethical and regulatory perception of artificial intelligence among dental students: a cross-sectional study. *European Journal of Dental Education*. 2025. doi:10.1111/eje.70048. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.70048>. Acesso em: 20 out 2025.
 25. Çakmakoğlu EE, Günay A. Dental students' opinions on use of artificial intelligence: a survey study. *Medical Science Monitor*. 2025;31:e947658. doi:10.12659/MSM.947658. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12051404/>. Acesso em: 20 out 2025.
 26. Parthasarathy PR, et al. Unlocking the potential: investigating dental practitioners' willingness to embrace artificial intelligence in dental practice. *Cureus*. 2024;16(2). doi:10.7759/cureus.55107. Disponível em:
https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/234143/20240329-21868-1qnn226.pdf. Acesso em: 2 set 2025.
 27. Al-Zubaidi SM, et al. Exploring faculty preparedness for artificial intelligence-driven dental education: a multicentre study. *Cureus*. 2024;16(7). doi:10.7759/cureus.64377. Disponível em: https://assets.cureus.com/uploads/original_article/pdf/269175/20240811-1278976-r6qs7m.pdf. Acesso em: 2 set 2025.
 28. Al-Khalifa KS, et al. Evaluating dental students' perspectives on artificial intelligence (AI)-driven large language models in education in Saudi Arabia. *European Journal of Dental Education*. 2025. doi:10.1111/eje.70042. Disponível em:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.70042>. Acesso em: 20 out 2025.

29. Sallam M, et al. Apprehension toward generative artificial intelligence in healthcare: a multinational study among health sciences students. *Frontiers in Education*. 2025;1542769. doi:10.3389/feduc.2025.1542769. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1542769/full>. Acesso em: 20 out 2025.
30. Bispo Júnior JP. Viés de desejabilidade social na pesquisa qualitativa em saúde. *Revista de Saúde Pública*. 2022;56:101. doi:10.11606/s1518-8787.2022056004164. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2022.v56/101/pt/#>. Acesso em: 20 out 2025.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como propósito analisar, de forma integrada, as implicações éticas e bioéticas associadas à aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia, articulando evidências provenientes de uma revisão de escopo da literatura internacional com os achados de um estudo empírico transversal envolvendo estudantes, recém-formados e cirurgiões-dentistas. Ao reunir diferentes níveis de evidência e perspectivas, a dissertação contribui para uma compreensão ampliada e contextualizada de como a IA vem sendo incorporada ao campo odontológico e de quais desafios acompanham esse processo.

A revisão de escopo evidenciou que, embora a literatura reconheça o potencial da IA para aprimorar a precisão diagnóstica, apoiar o planejamento terapêutico, otimizar a gestão de serviços e ampliar o acesso ao cuidado em saúde bucal, esses benefícios estão indissociavelmente ligados a dilemas éticos complexos. Destacam-se, de modo recorrente, preocupações relacionadas à proteção de dados sensíveis, à transparência e explicabilidade dos algoritmos, à atribuição de responsabilidade profissional diante de erros ou falhas, à equidade no acesso às tecnologias e à preservação da autonomia do paciente. A análise temática revelou ainda que grande parte das publicações tem caráter conceitual ou exploratório, indicando um campo em consolidação e a necessidade de maior robustez empírica.

Os resultados do estudo transversal complementam essas evidências ao demonstrar que, apesar de uma percepção majoritariamente positiva sobre os benefícios potenciais da IA, sua adoção prática na Odontologia ainda é limitada. Os participantes reconhecem a IA principalmente como ferramenta de apoio à tomada de decisão e à gestão clínica, e não como substituta do julgamento clínico humano. Ao mesmo tempo, foram identificadas barreiras importantes à implementação, como a falta de capacitação específica, o custo elevado das tecnologias, a resistência à mudança e as preocupações éticas e de privacidade, o que reforça a convergência entre as inquietações teóricas da literatura e a realidade vivenciada na prática profissional.

A análise integrada dos dois artigos evidencia que a incorporação da IA na Odontologia não se trata apenas de um avanço tecnológico, mas de um processo que reconfigura valores, responsabilidades e relações no cuidado em saúde. A manutenção da responsabilidade ética do cirurgião-dentista emerge como princípio central, sendo a IA compreendida como instrumento de suporte à decisão clínica, e não como agente autônomo. Nesse sentido, a relação profissional–

paciente, o consentimento livre e esclarecido e a confiança no cuidado permanecem como pilares que devem orientar o uso dessas tecnologias.

Os achados desta dissertação apontam, ainda, para a necessidade de investimentos estruturados em formação e letramento em IA ao longo da graduação e da educação permanente, bem como para o fortalecimento de marcos regulatórios e diretrizes éticas que acompanhem o ritmo do desenvolvimento tecnológico. A ausência de padronização normativa e a heterogeneidade das abordagens regulatórias observadas na literatura indicam a urgência de estratégias de governança que promovam segurança, justiça distributiva e proteção de direitos, especialmente em contextos de saúde pública e em populações mais vulneráveis.

Por fim, este trabalho contribui para o debate acadêmico e profissional ao oferecer uma síntese crítica e integrada sobre os desafios éticos e bioéticos da IA na Odontologia, ao mesmo tempo em que evidencia lacunas relevantes para pesquisas futuras. Estudos empíricos que incluam a perspectiva dos pacientes, avaliações do impacto real da IA na qualidade do cuidado e análises sobre modelos de responsabilização e governança são caminhos promissores para o avanço do campo. Assim, espera-se que os resultados aqui apresentados auxiliem na construção de uma incorporação ética, responsável e socialmente comprometida da Inteligência Artificial na Odontologia.

REFERÊNCIAS

AKRAM, H. M. Artificial intelligence in dentistry: advancements in periodontology and other specialties, diagnosis, treatment planning, and ethical considerations. *Dentistry Review*, v. 5, n. 2, p. 100157, 2025. DOI: 10.1016/j.dentre.2025.100157. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772559625000069>. Acesso em: 2 set. 2025.

AKPINAR, H. Comparison of responses from different artificial intelligence-powered chatbots regarding the All-on-four dental implant concept. *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 922, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-06294-7. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-06294-7>. Acesso em: 2 set. 2025.

AL-DABBAGH, N. et al. Patients' perception of using robotics and artificial intelligence in dentistry: a cross-sectional study. *The Open Dentistry Journal*, v. 18, 2024. Disponível em: <https://opendentistryjournal.com/VOLUME/18/ELOCATOR/e18742106339605/PDF/>. Acesso em: 20 out. 2025.

ALFARAJ, A. et al. Race to the moon or the bottom? applications, performance, and ethical considerations of artificial intelligence in prosthodontics and implant dentistry. *Dentistry Journal*, v. 13, n. 1, p. 13, 2024. DOI: 10.3390/dj13010013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6767/13/1/13>. Acesso em: 20 out. 2025.

AL-MOGHRABI, D. et al. Can ChatGPT identify predatory biomedical and dental journals? A cross-sectional content analysis. *Journal of Dentistry*, v. 142, p. 104840, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104840. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571224000101>. Acesso em: 20 out. 2025.

ASSIRY, A. A. et al. How is artificial intelligence transforming the intersection of pediatric and special care dentistry? A scoping review of current applications and ethical considerations. *Prosthesis*, v. 7, n. 5, p. 119, 2025. DOI: 10.3390/prosthesis7050119. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-1592/7/5/119>. Acesso em: 20 out. 2025.

AYAD, N. et al. Patients' perspectives on the use of artificial intelligence in dentistry: a regional survey. *Head & Face Medicine*, v. 19, n. 1, p. 23, 2023. DOI: 10.1186/s13005-023-00368-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13005-023-00368-z#citeas>. Acesso em: 20 out. 2025.

BEAUCHAMP, T. L.; CHILDRESS, J. F. *Principles of biomedical ethics*. 8. ed. New York: Oxford University Press, 2019. Disponível em: <https://ebook.app.hcu.edu.gh/wp-content/uploads/2024/05/Tom-L.-Beauchamp-James-F.-Childress-Principles-of-Biomedical-Ethics-Oxford-University-Press-2019.pdf>. Acesso em: 2 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Brasília, DF: Presidência

da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 20 out. 2025.

BROZOVIĆ, J. et al. Assessing the performance of Bing Chat artificial intelligence: dental exams, clinical guidelines, and patients' frequent questions. *Journal of Dentistry*, v. 144, p. 104927, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104927. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571224000976>. Acesso em: 20 out. 2025.

BUSCH, F. et al. Global cross-sectional student survey on AI in medical, dental, and veterinary education and practice at 192 faculties. *BMC Medical Education*, v. 24, n. 1, p. 1066, 2024. DOI: 10.1186/s12909-024-06035-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-024-06035-4>. Acesso em: 20 out. 2025.

ÇAKMAKOĞLU, E. E.; GÜNAY, A. Dental students' opinions on use of artificial intelligence: a survey study. *Medical Science Monitor*, v. 31, p. e947658, 2025. DOI: 10.12659/MSM.947658. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12051404/>. Acesso em: 2 set. 2025.

CHAKRAVORTY, S. et al. Role of Artificial Intelligence (AI) in Dentistry: a literature review. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, v. 16, Suppl 1, p. S14-S16, 2024. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_466_23. Disponível em: https://journals.lww.com/jpbs/fulltext/2024/16001/role_of_artificial_intelligence_ai_in_dentistry_6.aspx. Acesso em: 20 out. 2025.

CHEN, Y. W. et al. Artificial intelligence in dentistry: current applications and future perspectives. *Quintessence International*, v. 51, n. 3, p. 248-257, 2020. Disponível em: https://cephx.com/wp-content/uploads/2020/03/qi_2020_03_s0248.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

CHERREZ-OJEDA, I. et al. Understanding health care students' perceptions, beliefs, and attitudes toward AI-powered language models: cross-sectional study. *JMIR Medical Education*, v. 10, p. e51757, 2024. DOI: 10.2196/51757. Disponível em: <https://mededu.jmir.org/2024/1/e51757>. Acesso em: 2 set. 2025.

CHOUKOU, M.-A. et al. Perspectives on the use of artificial intelligence: an online survey of health sciences students and faculty members. *Health and Technology*, v. 15, n. 1, p. 53-65, 2025. DOI: 10.1007/s12553-024-00908-w. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12553-024-00908-w>. Acesso em: 2 set. 2025.

ÇITIR, M. ChatGPT and oral cancer: a study on informational reliability. *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 86, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-05479-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05479-4>. Acesso em: 20 out. 2025.

DAVE, M.; PATEL, N. Artificial intelligence in healthcare and education. *British Dental Journal*, v. 234, n. 10, p. 761-764, 2023. DOI: 10.1038/s41415-023-5845-2. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-023-5845-2>. Acesso em: 20 out. 2025.

DE ALMEIDA REGO, S. T. et al. Bioética em odontologia: autonomia dos pacientes em clínicas de ensino. *Revista Bioética*, v. 32, 2024. DOI: 10.1590/1983-803420243479PT. Disponível em: https://bioetica.emnuvens.com.br/revista_bioetica/article/view/3479. Acesso em: 2 set. 2025.

DONATI, J. et al. Artificial intelligence in dentistry: insights and expectations from Swiss dental professionals. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 25, n. 1, p. 231, 2025. DOI: 10.1186/s12911-025-03066-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12911-025-03066-9>. Acesso em: 20 out. 2025.

DUCRET, M. et al. Trustworthy artificial intelligence in dentistry: learnings from the EU AI Act. *Journal of Dental Research*, v. 103, n. 11, p. 1051-1056, 2024. DOI: 10.1177/00220345241271160. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/00220345241271160>. Acesso em: 20 out. 2025.

DUGGAL, I.; TRIPATHI, T. Ethical principles in dental healthcare: relevance in the current technological era of artificial intelligence. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 14, n. 3, p. 317-321, 2024. DOI: 10.1016/j.jobcr.2024.04.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426824000599>. Acesso em: 2 set. 2025.

ENGELSCHALK, M. et al. Ethical and regulatory perception of artificial intelligence among dental students: a cross-sectional study. *European Journal of Dental Education*, 2025. DOI: 10.1111/eje.70048. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/eje.70048>. Acesso em: 20 out. 2025.

ESMAILPOUR, H. et al. Performance of artificial intelligence chatbots in responding to the frequently asked questions of patients regarding dental prostheses. *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 574, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-05965-9. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-05965-9>. Acesso em: 20 out. 2025.

FENG, Q. J. et al. The risks of artificial intelligence: a narrative review and ethical reflection from an Oral Medicine group. *Oral Diseases*, v. 31, n. 2, p. 348-353, 2025. DOI: 10.1111/odi.15100. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/odi.15100>. Acesso em: 20 out. 2025.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 12, p. 549-556, 2004. DOI: 10.1590/S0104-11692004000300014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/kCfBfmKSzpYt6QqWPWxdQfj/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 2 set. 2025.

HASSANI, H. et al. Shaping the future of smart dentistry: from artificial intelligence (AI) to intelligence augmentation (IA). *IoT*, v. 2, p. 510-523, 2021. DOI: 10.3390/iot2030026. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/iot2030026>. Acesso em: 20 out. 2025.

HARTE, M. et al. Transforming undergraduate dental education: the impact of artificial intelligence. *British Dental Journal*, v. 238, n. 1, p. 57-60, 2025. DOI: 10.1038/s41415-024-

7788-7. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-024-7788-7>. Acesso em: 20 out. 2025.

IQBAL, U. et al. Impact of large language model (ChatGPT) in healthcare: an umbrella review and evidence synthesis. *Journal of Biomedical Science*, v. 32, n. 1, p. 45, 2025. DOI: 10.1186/s12929-025-01131-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12929-025-01131-z>. Acesso em: 20 out. 2025.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. *The Joanna Briggs Institute reviewers' manual 2020: methodology for scoping reviews*. Adelaide: JBI, 2020. Disponível em: <https://jbi.global/scoping-review-network/resources>. Acesso em: 2 set. 2025.

JODA, T. et al. Disruptive innovation in dentistry: what it is and what could be next. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 5, p. 448-453, 2021. DOI: 10.1177/0022034520978774. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0022034520978774>. Acesso em: 20 out. 2025.

KAUR, N. et al. Artificial intelligence in dentistry: balancing innovation with ethical responsibility. *Bioinformatics*, v. 21, n. 3, p. 489-494, 2025. DOI: 10.6026/973206300210489. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12208227/>. Acesso em: 20 out. 2025.

KIM, C. S. et al. Artificial intelligence (AI) in dental curricula: ethics and responsible integration. *Journal of Dental Education*, v. 87, n. 11, p. 1570-1573, 2023. DOI: 10.1002/jdd.13337. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jdd.13337>. Acesso em: 2 set. 2025.

LIN, W.-C. et al. Ethical implications and moral considerations of artificial intelligence in dentistry: potential challenges in dental restoration fabrication. *Journal of Dental Sciences*, v. 20, p. 1314-1316, 2025. DOI: 10.1016/j.jds.2025.01.023. Disponível em: <https://epublications.vu.lt/object/elaba:232084771/232084771.pdf>. Acesso em: 20 out. 2025.

LOCKWOOD, C.; DOS SANTOS, K. B.; PAP, R. Practical guidance for knowledge synthesis: scoping review methods. *Asian Nursing Research*, v. 13, n. 5, p. 287-294, 2019. DOI: 10.1016/j.anr.2019.11.002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1976131719305250>. Acesso em: 2 set. 2025.

LIU, T.-Y. et al. AI in dentistry: innovations, ethical considerations, and integration barriers. *Bioengineering*, v. 12, n. 9, p. 928, 2025. DOI: 10.3390/bioengineering12090928. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-5354/12/9/928>. Acesso em: 2 set. 2025.

MCGRATH, C.; CHAU, C. W. R.; MOLINA, G. F. Monitoring oral health remotely: ethical considerations when using AI among vulnerable populations. *Frontiers in Oral Health*, v. 6, p. 1587630, 2025. DOI: 10.3389/froh.2025.1587630. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/oral-health/articles/10.3389/froh.2025.1587630/full>. Acesso em: 20 out. 2025.

MATSUDA, S.; YOSHIMURA, H. Possibilities and challenges in digital personal identification using teledentistry based on integration of telecommunication and dental information: a narrative review. *Journal of International Medical Research*, v. 50, n. 4, p. 03000605221097370, 2022.

DOI: 10.1177/03000605221097370. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/03000605221097370>. Acesso em: 20 out. 2025.

MÖRCH, C.-M. et al. Artificial intelligence and ethics in dentistry: a scoping review. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 13, p. 1452-1460, 2021. DOI: 10.1177/00220345211013808.

Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345211013808>. Acesso em: 20 out. 2025.

MULLAN, F. et al. Recognising and supporting authentic learning in a changing world: the opportunities and threats of AI. *British Dental Journal*, v. 237, n. 8, p. 659-662, 2024. DOI: 10.1038/s41415-024-7948-9. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41415-024-7948-9>. Acesso em: 20 out. 2025.

NÓBREGA, J. B. M. et al. ChatGPT® and knowledge of Brazilian dental ethics and legislation. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, v. 26, p. e240210, 2025. DOI: 10.1590/pboci.2026.010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pboci/a/rP4mkTvGMDrzG5yQvPNcRrS/?lang=en>. Acesso em: 20 out. 2025.

PETERS, M. D. J. et al. Guidance for conducting systematic scoping reviews. *JBIM Evidence Implementation*, v. 13, n. 3, p. 141-146, 2015. DOI: 10.1097/XEB.0000000000000050.

Disponível em:

https://journals.lww.com/ijebh/fulltext/2015/09000/Guidance_for_conducting_systematic_scoping_reviews.5.aspx. Acesso em: 2 set. 2025.

RAHIM, A. et al. Artificial intelligence-powered dentistry: probing the potential, challenges, and ethicality of artificial intelligence in dentistry. *Digital Health*, v. 10, p. 20552076241291345, 2024. DOI: 10.1177/20552076241291345. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20552076241291345>. Acesso em: 20 out. 2025.

ROGANOVIĆ, J. Developing a consent checklist for AI in dentistry: thematic analysis and pilot survey validation. *Digital Health*, v. 11, p. 20552076251393227, 2025. DOI:

10.1177/20552076251393227. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20552076251393227>. Acesso em: 20 out. 2025.

ROGANOVIĆ, J.; RADENKOVIĆ, M.; MILIČIĆ, B. Responsible use of artificial intelligence in dentistry: survey on dentists' and final-year undergraduates' perspectives. *Healthcare (Basel)*, v. 11, n. 10, p. 1480, 2023. DOI: 10.3390/healthcare11101480. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/2227-9032/11/10/1480>. Acesso em: 2 set. 2025.

ROKHSAD, R. et al. Ethical considerations on artificial intelligence in dentistry: a framework and checklist. *Journal of Dentistry*, v. 135, p. 104593, 2023. DOI: 10.1016/j.jdent.2023.104593.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571223001793>.

Acesso em: 20 out. 2025.

ROKHSAD, R. et al. Artificial intelligence and smile design: an e-Delphi consensus statement of ethical challenges. *Journal of Prosthodontics*, v. 33, n. 8, p. 730-735, 2024. DOI:

10.1111/jopr.13858. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jopr.13858>. Acesso em: 2 set. 2025.

ROKSHAD, R. et al. The ethics and governance of large language models in dentistry: a framework for research and clinical implementation. *Journal of Dentistry*, v. 153, p. 106187, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.106187. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571225006335>. Acesso em: 20 out. 2025.

SALLAM, M. et al. Apprehension toward generative artificial intelligence in healthcare: a multinational study among health sciences students. *Frontiers in Education*, v. 10, p. 1542769, 2025. DOI: 10.3389/feduc.2025.1542769. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1542769/full>. Acesso em: 2 set. 2025.

SALVI, S. et al. Digital convergence in dental informatics: a structured narrative review of artificial intelligence, internet of things, digital twins, and large language models with security, privacy, and ethical perspectives. *Electronics (Basel)*, v. 14, n. 16, p. 3278, 2025. DOI: 10.3390/electronics14163278. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9292/14/16/3278>. Acesso em: 20 out. 2025.

SAMARANAYAKE, L. et al. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive overview. Part 1: fundamentals of AI, and its contemporary applications in dentistry. *International Dental Journal*, v. 75, n. 2, p. 383-396, 2025. DOI: 10.1016/j.identj.2025.02.005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2025.02.005>. Acesso em: 20 out. 2025.

SCHWENDICKE, F.; SAMEK, W.; KROIS, J. Artificial intelligence in dentistry: chances and challenges. *Journal of Dental Research*, v. 99, n. 7, p. 769-774, 2020. DOI: 10.1177/0022034520915714. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0022034520915714>. Acesso em: 20 out. 2025.

SCIARRA, F. M. et al. Dentistry in the era of artificial intelligence: medical behavior and clinical responsibility. *Prosthesis*, v. 7, n. 4, p. 95, 2025. DOI: 10.3390/prosthesis7040095. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-1592/7/4/95>. Acesso em: 20 out. 2025.

SITARAS, S. et al. Applications of artificial intelligence in dental medicine: a critical review. *International Dental Journal*, v. 75, n. 2, p. 474-486, 2025. DOI: 10.1016/j.identj.2024.11.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002065392401596X>. Acesso em: 20 out. 2025.

SUBHA, A.; POORNIMA, R.; VARSHINI, M. Exploring knowledge gaps: a mixed-method cross-sectional study on Indian dental students' perspectives and ethical awareness on artificial intelligence in dentistry. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 15, n. 6, p. 1274-1278, 2025. DOI: 10.1016/j.jobcr.2025.08.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212426825001782>. Acesso em: 2 set. 2025.

TANDON, D.; RAJAWAT, J.; BANERJEE, M. Present and future of artificial intelligence in dentistry. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, v. 10, n. 4, p. 391-396, 2020. DOI: 10.1016/j.jobcr.2020.07.015. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212426820301093>. Acesso em: 20 out. 2025.

TUYGUNOV, N. et al. The transformative role of artificial intelligence in dentistry: a comprehensive overview. Part 2: the promise and perils, and the international dental federation communique. *International Dental Journal*, v. 75, n. 2, p. 397-404, 2025. DOI: 10.1016/j.identj.2025.02.006. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653925000462>. Acesso em: 20 out. 2025.

UMER, F.; ADNAN, N. Generative artificial intelligence: synthetic datasets in dentistry. *BDJ Open*, v. 10, n. 1, p. 13, 2024. DOI: 10.1038/s41405-024-00198-4. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/s41405-024-00198-4>. Acesso em: 20 out. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 (General Data Protection Regulation). *Official Journal of the European Union*, L119, p. 1-88, 2016. Disponível em: <https://gdpr-info.eu/>. Acesso em: 20 out. 2025.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/>. Acesso em: 2 set. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TCLE

Título do Estudo: Implicações Éticas e Bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia.

Pesquisador Responsável: Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo **convidado (a) a participar de uma pesquisa**. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para participar do mesmo.

O **objetivo** desta pesquisa é **investigar as implicações éticas e bioéticas da aplicação da inteligência artificial (IA) na odontologia**. Pretendemos entender como o uso de IA pode afetar a prática odontológica, dos pacientes e dos profissionais da área, com foco nas questões de privacidade, segurança, responsabilidade e equidade, e tem como **justificativa** o crescente avanço da aplicação da inteligência artificial na odontologia, que traz benefícios como diagnósticos mais precisos e tratamentos personalizados, mas que também levanta questionamentos éticos e bioéticos, que necessitam ser analisados para garantir que o uso da IA seja seguro, justo e responsável. Ao entender essas implicações, podemos orientar a prática odontológica e a formação de novos profissionais, promovendo uma odontologia mais ética e consciente.

Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: **responderá a um questionário com 20 (vinte) questões objetivas e apenas uma subjetiva, sobre conhecimento, aplicação e desafios do uso da inteligência artificial em sua atuação/prática profissional, com duração média de 15 minutos**. Vale lembrar que o(a) Sr.(a) receberá o *link* para acessar o questionário, criado no *Google Forms*, via e-mail e/ou *WhatsApp*, e poderá responder às perguntas no momento que for mais conveniente, dentro do período de coleta de dados estipulado pelo estudo.

Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. No nosso estudo, os **possíveis riscos são considerados mínimos**. O(A) Sr.(a) pode sentir desconforto, cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário ou se sentir constrangido em participar da pesquisa e, para minimizar tal risco, o questionário está estruturado de forma clara e objetiva, com 14 questões objetivas e apenas uma subjetiva, com tempo de resposta estimado em 10 minutos. Importante salientar que os participantes terão a opção de não responder às perguntas específicas e/ou poderão interromper sua participação a qualquer momento. Outro risco é acerca da privacidade e confidencialidade dos dados informados, mas, com o objetivo de minimizar tais riscos, garantimos o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados encontrados. Ainda, todas as respostas serão armazenadas de forma segura e apenas acessíveis aos pesquisadores.

Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os **benefícios diretos** são a sua participação ativa na pesquisa, contribuindo com suas opiniões e experiência, que irão influenciar diretamente os resultados, ajudando a moldar práticas e diretrizes futuras. Ademais, terão a oportunidade de refletir e aprender mais sobre as implicações éticas e bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia. Existem também alguns **benefícios indiretos**, uma vez que a pesquisa contribuirá para o corpo de conhecimento científico, fornecendo dados importantes sobre o uso da inteligência artificial na odontologia e suas implicações éticas e bioéticas. Destarte, os resultados poderão ser utilizados tanto para desenvolver diretrizes e práticas mais éticas e seguras, beneficiando tanto profissionais quanto pacientes, como material de estudo e referência em cursos de odontologia, auxiliando a formação de profissionais mais conscientes e preparados para lidar com tecnologias emergentes. Por fim, as conclusões da pesquisa podem orientar políticas públicas e regulamentações, promovendo uma implementação mais responsável da inteligência artificial na

odontologia, assim como sua divulgação pode aumentar a conscientização, promover debates sobre as questões éticas e bioéticas na aplicação da inteligência artificial, envolvendo a comunidade e a sociedade em geral.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso o(a) Sr.(a) decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao seu vínculo institucional ou avaliação curricular que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

Caso ocorra algum problema ou dano com o(a) Sr.(a), resultante de sua participação na pesquisa, o(a) Sr.(a) receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal e garantimos indenização diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas fases da pesquisa.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido ao Sr.(a), o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que o(a) Sr.(a) queira saber antes, durante e depois da sua participação.

Caso o(a) Sr.(a) tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, a Sra. Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha, pelo telefone (73) 3528 9600, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Departamento de Saúde I, Av. José Moreira Sobrinho, s/n, Bairro Jequeizinho, Jequié-BA e/ou pelo e-mail (analuciaocunha15@gmail.com), ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UESB - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA). Endereço: Av. José Moreira Sobrinho, s/n, 1ª Andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos, Jequeizinho, Jequié-BA - Cep: 45.208-091, Telefone: (73) 3528 9727/ Email: cepiq@uesb.edu.br. Horário de funcionamento: segundas às sextas-feiras das 08:00 às 17:00 horas.

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma do(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

Declaração de Consentimento

Concordo em participar do estudo intitulado: “Implicações Éticas e Bioéticas da aplicação da Inteligência Artificial na Odontologia”.

<p>_____</p> <p>Nome do participante</p> <p>_____</p> <p>Assinatura do participante</p>	<p>Data: ____/____/____</p>
---	-----------------------------

Eu, **Ana Lúcia Gonçalves de Oliveira Cunha**, declaro cumprir as exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4, da Resolução nº 466/2012 MS.

<p>_____</p> <p>Assinatura e carimbo do Pesquisador</p>	<p>Data:</p>
---	--------------

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

1. Informações Demográficas

1.1. Idade:

- Menos de 30 anos
- 30-40 anos
- 41-50 anos
- 51-60 anos
- Mais de 60 anos

1.2. Gênero:

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não informar

1.3. Tempo de atuação na odontologia:

- Estudante
- Menos de 5 anos
- 5-10 anos
- 11-20 anos
- Mais de 20 anos

1.4. Área de especialização:

- Estudante
- Ortodontia
- Periodontia
- Endodontia
- Cirurgia bucomaxilofacial
- Implantodontia
- Dentística
- Outra: _____

2. Conhecimento sobre Inteligência Artificial

2.1. Você já ouviu falar sobre a aplicação da inteligência artificial (IA) na odontologia?

- Sim
- Não

2.2. Se sim, qual o seu nível de conhecimento sobre o assunto?

- Nenhum conhecimento
- Conhecimento básico
- Conhecimento intermediário
- Conhecimento avançado

3. Utilização de Inteligência Artificial na Prática Odontológica

3.1. Você utiliza alguma ferramenta de IA na sua prática odontológica?

- Sim

- Não

3.2. Se sim, quais ferramentas de IA você utiliza? (Marque todas que se aplicam)

- Software de diagnóstico por imagem
- Planejamento ortodôntico automatizado
- Sistemas de gestão de clínicas com IA
- Assistentes virtuais para atendimento ao paciente

- Outra: _____

3.3. Se não utiliza, por quais motivos?

- Falta de conhecimento
- Alto custo
- Falta de confiança na tecnologia
- Falta de treinamento adequado
- Outra: _____

4. Percepção sobre Inteligência Artificial

4.1. Qual é a sua percepção sobre os benefícios da IA na odontologia? (Marque todas que se aplicam)

- Maior precisão nos diagnósticos
- Melhoria na gestão do tempo
- Redução de erros humanos
- Aumento da eficiência no atendimento
- Personalização do tratamento
- Outra: _____

4.2. Você acredita que a IA pode substituir o cirurgião-dentista em algumas tarefas?

- Sim
- Não

4.3. Se sim, em quais tarefas você acredita que a IA pode substituir o cirurgião-dentista?

- Diagnóstico de doenças
- Planejamento de tratamentos
- Execução de procedimentos simples
- Administração da clínica
- Outra: _____

5. Desafios na Implementação de Inteligência Artificial

5.1. Quais você considera serem os principais desafios para a implementação da IA na odontologia? (Marque todas que se aplicam)

- Custo elevado das tecnologias

- Falta de treinamento e capacitação
- Resistência à mudança por parte dos profissionais
- Questões éticas e de privacidade
- Integração com os sistemas existentes
- Outra: _____

5.2. Quais ações você acredita que poderiam facilitar a adoção da IA na odontologia?

(Marque todas que se aplicam)

- Cursos de capacitação e treinamento
- Incentivos financeiros
- Demonstrações de casos de sucesso
- Suporte técnico adequado
- Parcerias com empresas de tecnologia
- Outra: _____

6. Conhecimento sobre Ética e Bioética

6.1. Qual o seu nível de conhecimento sobre ética e bioética na odontologia?

- Nenhum conhecimento
- Conhecimento básico
- Conhecimento intermediário
- Conhecimento avançado

6.2. Você considera importante a aplicação de princípios éticos e bioéticos na utilização da IA na odontologia?

- Sim
- Não

6.3. Quais são as principais preocupações éticas que você tem em relação ao uso de IA na odontologia? (Marque todas que se aplicam)

- Privacidade dos dados dos pacientes
- Consentimento informado
- Transparência nos diagnósticos e tratamentos
- Possibilidade de erros e responsabilidade
- Desigualdade no acesso às tecnologias
- Outra: _____

8.1. Você gostaria de compartilhar mais alguma opinião ou sugestão sobre a aplicação da IA na odontologia?

6.4. Você acredita que os profissionais da odontologia estão preparados para lidar com as questões éticas e bioéticas relacionadas à IA?

- Sim
- Não
- Não sei

7. Conhecimento sobre Responsabilidade Profissional

7.1. Qual o seu nível de conhecimento sobre a responsabilidade do cirurgião-dentista em relação à aplicação da IA no diagnóstico e planejamento de tratamentos?

- Nenhum conhecimento
- Conhecimento básico
- Conhecimento intermediário
- Conhecimento avançado

7.2. Você acredita que o cirurgião-dentista deve ser responsabilizado por erros resultantes do uso de IA em diagnósticos e planejamentos de tratamentos?

- Sim
- Não
- Não sei

7.3. Quais são as suas principais preocupações em relação à responsabilidade profissional no uso da IA na odontologia? (Marque todas que se aplicam)

- Falta de clareza sobre quem é responsável por erros
- Dependência excessiva da tecnologia
- Atualização constante das tecnologias e protocolos
- Necessidade de treinamento contínuo
- Outra: _____

8. Comentários Finais

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CEP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
SUDOESTE DA BAHIA -
UESB/BA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) E ODONTOLOGIA

Pesquisador: ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 82869124.0.0000.0055

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.124.690

Apresentação do Projeto:

Conforme resumo inserido na Plataforma Brasil (PB):

"O presente projeto de pesquisa tem o objetivo de analisar as implicações éticas e bioéticas decorrentes do uso da Inteligência Artificial (IA) na prática odontológica. Nos últimos anos, a IA tem avançado rapidamente, oferecendo precisão diagnóstica, eficiência dos tratamentos e personalização do atendimento ao paciente. No entanto, esses avanços tecnológicos trazem à tona uma série de preocupações éticas que precisam ser avaliadas, como privacidade de dados, transparência nos processos automatizados, consentimento informado e equidade no acesso às tecnologias. De igual modo, a aplicação da IA pode desafiar princípios bioéticos tradicionais, como a autonomia do paciente, a beneficência e a não maleficência, além de acentuar desigualdades existentes no acesso aos cuidados de saúde bucal. Destarte, a pesquisa visa realizar um estudo qualitativo-descritivo mediante a utilização de questionário estruturado para coletar dados de cirurgiões-dentistas, docentes e estudantes de Odontologia, permitindo uma compreensão abrangente do conhecimento, utilização e percepções desses estudantes e profissionais em relação às implicações éticas e bioéticas da IA. A análise dos dados será de natureza mista, combinando abordagens quantitativas, utilizando o Statistical Package for Social Science for Windows (SPSS), e qualitativas, com a análise de dados textuais utilizando o Software Iramuteq. Por fim, a pesquisa pretende cooperar para um debate ético e informado, fornecendo aos profissionais de saúde, pesquisadores, legisladores e formuladores

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, no módulo Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira
Bairro: Jequiézinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
SUDOESTE DA BAHIA -
UESB/BA**



Continuação do Parecer: 7.124.690

- Para realizar alterações de quaisquer sorte (acrescentar membros/assistentes, alterar um instrumento ou inserir um campo de coleta, mudar aspectos metodológicos, etc) em projetos já aprovados, você precisará submeter uma EMENDA para avaliação do CEP.

As instruções para tanto estão nas páginas 67 a 78 do Manual do Pesquisador da Plataforma Brasil.

Mas cuidado! Emendas não podem fazer mudanças profundas, que descaracterizem o projeto em execução. Pequenas alterações textuais podem ser informadas nos relatórios.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião por videoconferência, autorizada pela CONEP, a plenária deste CEP/UESB autorizou a liberação deste parecer por ad referendum.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2398474.pdf	23/09/2024 10:18:17		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CEP1.pdf	23/09/2024 10:15:21	ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Compromisso_Geral_CEP_assinado.pdf	25/08/2024 17:29:01	ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_IA_E_ODONTOLOGIA.pdf	25/08/2024 17:25:43	ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_CEP.pdf	25/08/2024 17:18:20	ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Assinado.pdf	22/08/2024 18:06:54	ANA LUCIA GONCALVES DE OLIVEIRA CUNHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, no módulo Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.208-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cejq@uesb.edu.br

ANEXO B – NORMAS SUBMISSÃO REVISTA CIÊNCIA E SAÚDE COLETIVA



INSTRUÇÕES PARA COLABORADORES

Ciência & Saúde Coletiva publica debates, análises e resultados de investigações sobre um tema específico considerado relevante para a saúde coletiva; e artigos de discussão e análise do estado da arte da área e das subáreas, mesmo que não versem sobre o assunto do tema central. A revista, de periodicidade mensal, tem como propósitos enfrentar os desafios, buscar a consolidação e promover uma permanente atualização das tendências de pensamento e das práticas na saúde coletiva, em diálogo com a agenda contemporânea da Ciência & Tecnologia.

Os artigos serão avaliados através da Revisão de pares, de acordo com as diretrizes internacionais para a área da ciência.

Política de Acesso Aberto - Ciência & Saúde Coletiva é publicada sob o modelo de acesso aberto e é, portanto, livre para qualquer pessoa a ler em download, e para copiar e divulgar para fins educacionais. Nossa política editorial segue a comunicação de pesquisa no modus operandi de Ciência Aberta.

A Revista Ciência & Saúde Coletiva aceita artigos em preprints de bases de dados nacionais e internacionais reconhecidas academicamente.

Ao acessar o sistema ScholarOne evite utilizar o tradutor automático do navegador de internet. No momento que você apresenta seu artigo, é importante estar atento ao que constitui um preprint

e como você pode proceder para se integrar nesta primeira etapa da Ciência Aberta. O preprint disponibiliza artigos e outras comunicações científicas de forma imediata ou paralela à sua avaliação e validação pelos periódicos. Desta forma, acelera a comunicação dos resultados de pesquisas, garante autoria intelectual, e permite que o autor receba comentários que contribuam para melhorar seu trabalho, antes de submetê-lo a algum periódico. Embora o artigo possa ficar apenas no repositório de preprints (caso o autor não queira mandá-lo para um periódico), as revistas continuam exercendo as funções fundamentais de validação, preservação e disseminação das pesquisas. Portanto:

(1) São aceitáveis as submissões de preprints dos seguintes servidores: SciELO Preprints, arXiv, bioRxiv e medRxiv ou outro servidor confiável. A aceitação de Preprints de outros servidores será analisada pelos editores do periódico.

Se aprovado, ele receberá um DOI que garante sua divulgação internacional imediata.

(2) Concomitantemente, caso você queira, pode submetê-lo à Revista Ciência & Saúde Coletiva. Os dois processos são compatíveis.

(3) Você pode optar por apresentar o artigo apenas à Revista Ciência & Saúde Coletiva. A submissão a repositório preprint não é obrigatória.

Desde janeiro de 2021, está sendo cobrada uma taxa de submissão de R\$ 100,00 (cem reais) para artigos nacionais e US\$ 25,00 (vinte e cinco dólares) para artigos internacionais. O valor não será devolvido em caso de recusa do material. Para pagamento da taxa de submissão, acesse o site da Revista (<https://cienciaesaudecoletiva.com.br/>). Este apoio dos autores é indispensável para financiar o custeio da Revista, viabilizando a publicação com acesso universal dos leitores. Não é cobrada taxa de publicação. Caso o artigo vá para avaliação e receba o parecer Minor Revision (Pequena revisão) ou Major Revision (Grande Revisão) não é necessário pagar a taxa novamente quando enviar a revisão com as correções solicitadas. Somente os artigos de chamada pública com recursos próprios estão isentos de pagamento de taxa de submissão.

Recomendações para a submissão de artigos

Notas sobre a Política Editorial

A Revista Ciência & Saúde Coletiva reafirma sua missão de veicular artigos originais, que tragam novidade e proporcionem avanço no conhecimento da área de saúde coletiva. Qualquer texto que caiba nesse escopo é e será sempre bem-vindo, dentro dos critérios descritos a seguir:

(1) O artigo não deve tratar apenas de questões de interesse local ou situar-se somente no plano descritivo.

(2) Na sua introdução, o autor precisa deixar claro o caráter inédito da contribuição que seu artigo traz. Também é altamente recomendado que, na carta ao editor, o autor explicita, de forma detalhada, porque seu artigo constitui uma novidade e em que ele contribui para o avanço do conhecimento.

(3) As discussões dos dados devem apresentar uma análise que, ao mesmo tempo, valorize especificidade dos achados de pesquisa ou da revisão, e coloque esses achados em diálogo com a literatura nacional e internacional.

(4) O artigo qualitativo precisa apresentar, de forma explícita, análises e interpretações ancoradas em alguma teoria ou reflexão teórica que promova diálogo das Ciências Sociais e Humanas com a Saúde Coletiva. Exige-se também que o texto valorize o conhecimento nacional e internacional.

(5) Quanto aos artigos de cunho quantitativo, a revista prioriza os de base populacional e provenientes de amostragem aleatória. Não se encaixam na linha editorial: os que apresentam amostras de conveniência, pequenas ou apenas descritivas; ou análises sem fundamento teórico e discussões e interpretações superficiais.

(6) As revisões não devem apenas sumarizar o atual estado da arte, mas precisam interpretar as evidências disponíveis e produzir uma síntese que contribua para o avanço

do conhecimento. Assim, a nossa orientação é publicar somente revisões de alta relevância, abrangência, originalidade e consistência teórica e metodológica, que de fato tragam novos conhecimentos ao campo da Saúde Coletiva.

(7) A versão final do artigo aprovado será publicada com o nome do editor ou editores-chefes responsáveis pelo processo de avaliação do manuscrito.

Nota importante - Dado o exponencial aumento da demanda à Revista, todos os artigos passam por uma triagem inicial, realizada pelos editores-chefes. Sua decisão sobre o aceite ou não é baseada nas prioridades citadas e no mérito do manuscrito quanto à originalidade, pertinência da análise estatística ou qualitativa, adequação dos métodos e riqueza interpretativa da discussão. Levando em conta tais critérios, apenas uma pequena proporção dos originais, atualmente, é encaminhada para revisores e recebe parecer detalhado.

A revista C&SC adota as “Normas para apresentação de artigos propostos para publicação em revistas médicas”, Vancouver, da Comissão Internacional de Editores de Revistas Médicas, cuja versão para o português encontra-se publicada na Rev Port Clin Geral 1997; 14:159-174. O documento está disponível em vários sítios na World Wide Web, como

por exemplo, www.icmje.org ou www.apmcg.pt/document/71479/450062.pdf. Recomenda-se aos autores a sua leitura atenta. Consultem os exemplos no final das Normas.

Seções da publicação

Editorial: de responsabilidade dos editores chefes ou dos editores convidados, deve ter no máximo 4.000 caracteres com espaço.

Artigos Temáticos: devem trazer resultados de pesquisas de natureza empírica, experimental, conceitual e de revisões sobre o assunto em pauta. Os textos de pesquisa não deverão ultrapassar os 40.000 caracteres. Os artigos temáticos são selecionados da seguinte forma: por chamada pública, convite ou por coletânea de artigos já aprovados. Na modalidade chamada pública, os manuscritos deverão ser encaminhados somente para o e-mail da chamada específica daquele número temático (não serão aceitos manuscritos postados na plataforma de submissão da Revista).

Artigos de Temas Livres: devem ser de interesse para a saúde coletiva por livre apresentação dos autores através da página da revista em fluxo contínuo. Devem ter as mesmas características dos artigos temáticos: máximo de 40.000 caracteres com espaço, resultarem de pesquisa e apresentarem análises e avaliações de tendências teórico-metodológicas e conceituais da área.

Artigos de Revisão: devem ser textos baseados exclusivamente em fontes secundárias, submetidas a métodos de análises já teoricamente consagrados, podendo alcançar até o máximo de 45.000 caracteres com espaço.

Opinião: texto que expresse posição qualificada de um ou vários autores ou entrevistas realizadas com especialistas no assunto em debate na revista; deve ter, no máximo, 20.000 caracteres com espaço.

Resenhas: análise crítica de livros relacionados ao campo temático da saúde coletiva, publicados nos últimos dois anos, cujo texto não deve ultrapassar 10.000 caracteres com espaço. O autor deve atribuir um título para a resenha no campo título resumido (running head) quando fizer a submissão. Os autores da resenha devem incluir no início do texto a referência completa do livro. As referências citadas ao longo do texto devem seguir as mesmas regras dos artigos. No momento da submissão da resenha os autores devem inserir em anexo no sistema uma reprodução, em alta definição da capa do livro em formato jpeg. Não é necessário resumo, abstract e resumen.

Cartas: com apreciações e sugestões a respeito do que é publicado em números anteriores da revista (máximo de 4.000 caracteres com espaço). Não é necessário resumo, abstract e resumen.

Observação: Em artigos temáticos, temas livres, revisão e opinião, o limite máximo de caracteres leva em conta os espaços e inclui da palavra introdução e vai até a última referência bibliográfica.

O resumo(português) /abstract (inglês)/resumen (espanhol) com no máximo 1400 caracteres com espaço cada (a contagem inclui a palavra – “resumo”/“abstract”/“resumen” até a última “palavra- chave”/“keyword”/“palabra clave”).

Apresentação de manuscritos

1. Os originais podem ser escritos em português, espanhol, francês e inglês. Os artigos obrigatoriamente deverão ter título e resumo em português, inglês e espanhol. Os textos em português devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em inglês e em espanhol. Os textos em espanhol devem ter título, resumo e palavras- chave na língua original, em português e em inglês. Os textos em inglês devem ter título, resumo e palavras-chave na língua original, em português e em espanhol. Os textos em francês devem ter título, resumo e palavras- chave na língua original, em português e em inglês. Não serão aceitas notas de pé-de-página no final das páginas dos artigos.

2. Os textos têm de ser digitados em espaço duplo, na fonte Times New Roman, no corpo 12, margens de 2,5 cm, formato Word (de preferência na extensão .docx) e encaminhados apenas pelo endereço eletrônico (<http://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>) segundo as orientações do site.

3. Os artigos publicados serão de propriedade da revista C&SC, ficando proibida a reprodução total ou parcial em qualquer meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem a prévia autorização dos editores-chefes da Revista. A publicação secundária deve indicar a fonte da publicação original.

4. Os artigos submetidos à C&SC não podem ser propostos simultaneamente para outros periódicos.

5. As questões éticas referentes às publicações de pesquisa com seres humanos são de inteira responsabilidade dos autores e devem estar em conformidade com os princípios contidos na Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1989, 1996 e 2000).

6. Os artigos devem ser encaminhados com as autorizações para reproduzir material publicado anteriormente, para usar ilustrações que possam identificar pessoas e para transferir direitos de autor e outros documentos.

7. Os conceitos e opiniões expressos nos artigos, bem como a exatidão e a procedência das citações são de exclusiva responsabilidade dos autores.

8. Os textos são em geral (mas não necessariamente) divididos em seções com os Título, Resumo, Introdução, Métodos, Resultados e Discussão, às vezes, sendo necessária a inclusão de subtítulos em algumas seções. Os títulos e subtítulos das seções não devem conter numeração progressiva e sim recursos gráficos como caixa alta, recuo na margem ou outros.

9. O título deve ter curto: 120 caracteres com espaço. O resumo/abstract/resumen, com no máximo 1.400 caracteres com espaço (incluindo a palavra resumo até a última palavra-chave) e precisa explicitar o objeto, os objetivos, a metodologia, a abordagem teórica, os resultados e as conclusões. Logo abaixo do resumo os autores devem indicar até no máximo, cinco (5) palavras-chave/keywords/palabras-clave. É fundamental ter clareza e objetividade na redação do resumo, pois assim o fazendo, o autor contribuirá para o interesse do leitor. Já clareza dos descritores contribuirá para a múltipla indexação do artigo.

As palavras-chave em português, inglês e espanhol devem constar obrigatoriamente no DeCS/MeSH. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/e> <http://decs.bvs.br/>).

10. É obrigatória a inclusão do Open Researcher and Contributor ID (ORCID) no momento de submissão do artigo. Para criar um ID ORCID acesse: <http://orcid.org/content/initiative10>. Na submissão dos artigos na plataforma da Revista, é válido que apenas um autor tenha o registro no ORCID. Mas quando o artigo for aprovado para publicação no SciELO, todos os autores devem ter o registro no ORCID. Para se registrar no ORCID, entre no site (<https://orcid.org/>) e para inserir o ORCID no ScholarOne (plataforma de submissão), acesse o site (<https://mc04.manuscriptcentral.com/csc-scielo>), e atualize seu cadastro.

11. Em caso de usar inteligência artificial nos seus manuscritos, o autor deve mencionar esse fato, obrigatoriamente, dizendo ao final do campo dedicado à metodologia, em que etapa do artigo ela foi empregada.

12. Os manuscritos aprovados devem vir acompanhados de uma declaração de disponibilidade dos dados usados e gerados na pesquisa subjacentes aos textos. O modelo será enviado junto aos modelos das declarações solicitadas.

Autoria

1. As pessoas designadas como autores devem ter participado na elaboração dos artigos de modo que possam assumir publicamente a responsabilidade pelo seu conteúdo. A

qualificação como autor deve pressupor: a) a concepção e o delineamento ou a análise e interpretação dos dados, b) redação do artigo ou a sua revisão crítica, e c) aprovação da versão a ser publicada.

2. O limite de autores por artigo é de oito autores, se exceder esse limite, os demais terão seus nomes incluídos nos agradecimentos. Para artigos com mais autores que fazem parte de um grupo de pesquisa ou em outros casos excepcionais, é necessária autorização dos editores. Exceções serão discutidas pelo Corpo Editorial.

3. Em nenhum arquivo inserido, deverá constar identificação de autores do manuscrito, exceto no arquivo “Title page” (Página de título).

Nomenclaturas

1. Devem ser observadas rigidamente as regras de nomenclatura de saúde pública/saúde coletiva, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Devem ser evitadas abreviaturas no título e no resumo.

2. A designação completa à qual se refere uma abreviatura deve preceder a primeira ocorrência desta no texto, a menos que se trate de uma unidade de medida padrão.

Ilustrações e Escalas

1. O material ilustrativo da revista C&SC compreende tabela (elementos demonstrativos como números, medidas, percentagens, etc.), quadro (elementos demonstrativos com informações textuais), gráficos (demonstração esquemática de um fato e suas variações), figura (demonstração esquemática de informações por meio de mapas, diagramas, fluxogramas, como também por meio de desenhos ou fotografias). Nas edições da revista que forem impressas, todo esse material será na cor preta e cores cinza para diferenciações.

2. O número de material ilustrativo deve ser de, no máximo, cinco por artigo (com limite de até duas laudas cada), salvo exceções referentes a artigos de sistematização de áreas específicas do campo temático. Nesse caso os autores devem negociar com os editores-chefes.

3. Todo o material ilustrativo deve ser numerado consecutivamente em algarismos arábicos, com suas respectivas legendas e fontes, e a cada um deve ser atribuído um breve título. Todas as ilustrações devem ser citadas no texto.

4. Tabelas e quadros devem ser confeccionados no programa Word ou Excel e enviados com título e fonte. OBS: No link do IBGE

(<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>) estão as orientações para confeccionar as tabelas. Devem estar configurados em linhas e colunas, sem espaços extras, e sem recursos de “quebra de página”. Cada dado deve ser inserido em uma célula separada. Importante: tabelas e quadros devem apresentar informações sucintas. As tabelas e quadros podem ter no máximo 15 cm de largura X 18 cm de altura e não devem ultrapassar duas páginas (no formato A4, com espaço simples e letra em tamanho 9).

5. Gráficos e figuras podem ser confeccionados no programa Excel, Word ou PPT. O autor deve enviar o arquivo no programa original, separado do texto, em formato editável (que permite o recurso “copiar e colar”) e também em pdf ou jpeg, TONS DE CINZA ou

coloridos. Gráficos gerados em programas de imagem devem ser enviados em jpeg, TONS DE CINZA ou coloridos, resolução mínima de 200 dpi e tamanho máximo de 20cm de altura x 15 cm de largura. As ilustrações coloridas só serão publicadas na versão online. Quando houver impressão da Revista, as ilustrações serão todas em TONS DE CINZA sem exceção. É importante que a imagem original esteja com boa qualidade, pois não adianta aumentar a resolução se o original estiver comprometido. Gráficos e figuras também devem ser enviados com título e fonte. As figuras e gráficos têm que estar no máximo em uma página (no formato A4, com 15 cm de largura x 20cm de altura, letra no tamanho 9).

6. Arquivos de figuras como mapas ou fotos devem ser salvos no (ou exportados para o) formato JPEG, TIF ou PDF. Em qualquer dos casos, deve-se gerar e salvar o material na maior resolução (300 ou mais DPI) e maior tamanho possíveis (dentro do limite de 21cm de altura x 15 cm de largura). Se houver texto no interior da figura, deve ser formatado em fonte Times New Roman, corpo 9. Fonte e legenda devem ser enviadas também em formato editável que permita o recurso “copiar/colar”. Esse tipo de figura também deve ser enviado com título e fonte.

7. Os autores que utilizam escalas em seus trabalhos devem informar explicitamente na carta de submissão de seus artigos, se elas são de domínio público ou se têm permissão para o uso.

Agradecimentos

1. Quando existirem, devem ser colocados antes das referências bibliográficas.
2. Os autores são responsáveis pela obtenção de autorização escrita das pessoas nomeadas nos agradecimentos, dado que os leitores podem inferir que tais pessoas subscrevem os dados e as conclusões.
3. O agradecimento ao apoio técnico deve estar em parágrafo diferente dos outros tipos de contribuição.

Financiamento

RC&SC atende à Portaria N0 206 do ano de 2018 do Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete sobre obrigatoriedade de citação da CAPES para os trabalhos produzidos ou publicados, em qualquer mídia, que decorram de atividades financiadas, integral ou parcialmente, pela CAPES. Esses trabalhos científicos devem identificar a fonte de financiamento através da utilização do código 001 para todos os financiamentos recebidos.

Referências

1. As referências devem ser numeradas de forma consecutiva de acordo com a ordem em que forem sendo citadas no texto. No caso de as referências serem de mais de dois autores, no corpo do texto deve ser citado apenas o nome do primeiro autor seguido da expressão et al. Exemplo: Minayo et al.³
2. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos, conforme exemplos abaixo: ex. 1: “Outro indicador analisado foi o de maturidade do PSF”¹¹ (p.38). ex. 2: “Como alerta Maria Adélia de Souza⁴, a cidade...”

As referências citadas somente nos quadros e figuras devem ser numeradas a partir do número da última referência citada no texto.

3. As referências citadas devem ser listadas ao final do artigo, em ordem numérica, seguindo as normas gerais dos Requisitos uniformes para manuscritos apresentados a periódicos biomédicos (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

4. Os nomes das revistas devem ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>)

5. O nome de pessoa, cidades e países devem ser citados na língua original da publicação.

Exemplos de como citar referências Artigos em periódicos

1. Artigo padrão (incluir todos os autores sem utilizar a expressão et al.). Se for usar o et al. deve ser colocado no caso de ter mais de 25 autores no artigo.

Pelegrini MLM, Castro JD, Drachler ML. Equidade na alocação de recursos para a saúde: a experiência no Rio Grande do Sul, Brasil. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):275- 286.

Maximiano AA, Fernandes RO, Nunes FP, Assis MP, Matos RV, Barbosa CGS, Oliveira-Filho EC. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. *Cien Saude Colet* 2005; 10(2):483-491.

Andrade FMD, Machado ÍE, Freitas MIF, Souza MFM, Malta DC. Patterns of abuse of elderly people in Brazil: analysis of notifications. *Cad Saúde Publica* 2023; 39(1):e00075722.

2. Instituição como autor

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996; 164(5):282-284.

3. Sem indicação de autoria

Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994; 84(2):15.

4. Número com suplemento

Duarte MFS. Maturação física: uma revisão de literatura, com especial atenção à criança brasileira.

Cad Saude Publica 1993; 9(Supl.1):71-84.

5. Indicação do tipo de texto, se necessário

Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [carta]. *Lancet* 1996; 347(9011):1337.

Livros e outras monografias

1. Indivíduo como autor

Cecchetto FR. Violência, cultura e poder. Rio de Janeiro: FGV; 2004.

Minayo MCS. Pesquisa qualitativa. *Cien Saúde Colet* 2025; 29(6):e19792023.

2. Organizador ou compilador como autor

Bosi MLM, Mercado FJ, organizadores. Pesquisa qualitativa de serviços de saúde. Petrópolis: Vozes; 2004.

3. Instituição como autor

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Controle de plantas aquáticas por meio de agrotóxicos e afins. Brasília: DILIQ/IBAMA; 2001.

4. Capítulo de livro

Sarcinelli PN. A exposição de crianças e adolescentes a agrotóxicos. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. É veneno ou é remédio. Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p. 43-58.

5. Resumo em Anais de congressos

Kimura J, Shibasaki H, organizadores. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

6. Trabalhos completos publicados em eventos científicos

Coates V, Correa MM. Características de 462 adolescentes grávidas em São Paulo. In: Anais do V Congresso Brasileiro de adolescência; 1993; Belo Horizonte. p. 581-582.

7. Dissertação e tese

Carvalho GCM. O financiamento público federal do Sistema Único de Saúde 1988-2001 [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública; 2002.

Gomes WA. Adolescência, desenvolvimento puberal e sexualidade: nível de informação de adolescentes e professores das escolas municipais de Feira de Santana – BA [dissertação]. Feira de Santana (BA): Universidade Estadual de Feira de Santana; 2001.

Outros trabalhos publicados

8. Artigo de jornal

Novas técnicas de reprodução assistida possibilitam a maternidade após os 40 anos.

Jornal do Brasil; 2004 Jan 31; p. 12

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually.

The Washington Post 1996 Jun 21; Sect. A:3 (col. 5).

9. Material audiovisual

HIV+/AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year Book; 1995.

10. Documentos legais

Brasil. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União 1990; 19 set.

Material no prelo ou não publicado

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med. In press 1996.
Cronenberg S, Santos DVV, Ramos LFF, Oliveira ACM, Maestrini HA, Calixto N.
Trabeculectomia com mitomicina C em pacientes com glaucoma congênito refratário. Arq Bras Oftalmol. No prelo 2004.

Material eletrônico

11. Artigo em formato eletrônico

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial on the Internet]. 1995 jan-mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[about 24 p.]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

Lucena AR, Velasco e Cruz AA, Cavalcante R. Estudo epidemiológico do tracoma em comunidade da Chapada do Araripe – PE – Brasil. Arq Bras Oftalmol [periódico na Internet]. 2004 mar-abr [acessado 2004 Jul 12];67(2): [cerca de 4 p.]. Disponível em: <http://www.abonet.com.br/abo/672/197-200.pdf>

12. Monografia em formato eletrônico

CDI, clinical dermatology illustrated [CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2ª ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

13. Programa de computador

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.