


**PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS COM USO DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL - REVISÃO NARRATIVA**

**DENTAL IMPLANT PLANNING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE - NARRATIVE
REVIEW**

 <https://doi.org/10.63330/aurumpub.061-009>

Marcelly Braga Gomes

Graduanda em Odontologia - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: marcelly.braga@unesp.br

Isabeli Freire Melo

Graduanda em Odontologia - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: isabeli.freire@unesp.br

João Victor de Araújo Narciso

Graduando em Odontologia - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: j.narciso@unesp.br

Felipe de Souza Duarte

Doutorando em Odontologia - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: fs.duarte@unesp.br

Gabriel Mulinari dos Santos

Pós-doutorado em Ciências da Saúde - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: gabriel.mulinari@unesp.br

Paulo Roberto Botacin

Doutorado em Biologia Patologia Buco Dental - FOP/UNICAMP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: paulo.botacin@unesp.br

Roberta Okamoto

Livre-docência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial - FOA/UNESP
Faculdade de Odontologia de Araçatuba - FOA/UNESP
E-mail: roberta.okamoto@unesp.br

RESUMO

A inteligência artificial (IA) tem sido cada vez mais incorporada à Odontologia, especialmente na implantodontia, com potencial para otimizar o planejamento cirúrgico e aumentar a previsibilidade dos tratamentos. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão narrativa da literatura sobre a aplicação da

inteligência artificial no planejamento de implantes dentários, abordando sua precisão, eficiência e aplicabilidade clínica. Esta revisão foi conduzida de acordo com as diretrizes da Escala para Avaliação de Artigos de Revisão Narrativa (SANRA). Foram realizadas buscas eletrônicas na base de dados PubMed/Medline utilizando os descritores “artificial intelligence”, “dental implant planning” e termos relacionados, sem restrições de idioma ou período. Foram incluídos estudos que abordaram o uso da IA no planejamento de implantes. Os estudos analisados demonstraram que os sistemas baseados em IA apresentam desempenho semelhante ao de especialistas humanos na seleção, posicionamento e avaliação de implantes, além de reduzirem significativamente o tempo necessário para o planejamento. Também foram observados resultados satisfatórios na segmentação de estruturas anatômicas, no registro entre tomografias computadorizadas de feixe cônico e escaneamentos intraorais, bem como na análise automatizada de imagens e na predição de necessidades cirúrgicas. Conclui-se que a inteligência artificial representa uma ferramenta promissora para o planejamento de implantes dentários, contribuindo para maior eficiência, precisão e padronização dos procedimentos. Entretanto, estudos multicêntricos e validações adicionais são necessários para consolidar sua aplicação clínica em larga escala.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Implante dentário; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has been increasingly incorporated into Dentistry, particularly in implant dentistry, due to its potential to optimize surgical planning and improve treatment predictability. This study aimed to conduct a narrative review of the literature on the application of artificial intelligence in dental implant planning, focusing on its accuracy, efficiency, and clinical applicability. The review was conducted according to the Scale for the Assessment of Narrative Review Articles (SANRA) guidelines. Electronic searches were performed in the PubMed/Medline database using the descriptors “artificial intelligence,” “dental implant planning,” and related terms, without language or publication date restrictions. Studies addressing the use of AI in implant planning were included. The analyzed studies demonstrated that AI-based systems provide results comparable to those achieved by human specialists in implant selection, positioning, and evaluation, while significantly reducing planning time. Satisfactory outcomes were also observed in the segmentation of anatomical structures, registration between cone-beam computed tomography and intraoral scans, automated image analysis, and prediction of surgical requirements prior to implant placement. It can be concluded that artificial intelligence represents a promising tool for dental implant planning, contributing to greater efficiency, accuracy, and standardization of procedures. However, multicenter studies and further validation are still required to support its large-scale clinical implementation.

Keywords: Artificial Intelligence; Dental Implants; Cone-Beam Computed Tomography.

1 INTRODUÇÃO

O sucesso dos implantes osseointegrados está diretamente relacionado a um planejamento individualizado e criterioso, fundamentado na análise anatômica detalhada (Bayrakdar et al., 2021), na avaliação do volume ósseo disponível (Alqutaibi et al., 2024) e na identificação precisa de estruturas nobres adjacentes (Ladeira et al., 2015; Bayrakdar et al., 2021). Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) consolidou-se como padrão-ouro na avaliação tridimensional dos tecidos maxilomandibulares, proporcionando maior precisão diagnóstica em comparação às radiografias bidimensionais convencionais (Ladeira et al., 2015).

Apesar dos avanços tecnológicos na implantodontia, o planejamento convencional ainda depende da experiência clínica do profissional, sobretudo na interpretação das imagens de TCFC e na determinação tridimensional da posição ideal dos implantes (Mangano et al., 2023; Elgarba et al., 2024). Essa dependência pode introduzir subjetividade ao processo diagnóstico e terapêutico, resultando em variações na tomada de decisão entre diferentes profissionais e impactando diretamente a previsibilidade e a reprodutibilidade dos tratamentos (Chen et al., 2025).

Nesse sentido, os fluxos digitais têm se destacado por proporcionar maior precisão no planejamento, redução do tempo clínico e laboratorial, além de otimizar a praticidade e a eficiência dos procedimentos, contribuindo para abordagens mais seguras, previsíveis e padronizadas (Donker et al., 2024). Nessa perspectiva, a inteligência artificial (IA) tem se consolidado como uma ferramenta relevante no planejamento virtual da implantodontia, principalmente pela capacidade de processar grandes volumes de dados obtidos por TCFC e escaneamentos intraorais, de forma rápida e padronizada (Mangano et al., 2023; Macri et al., 2024), auxiliando no diagnóstico, no planejamento terapêutico e na previsibilidade dos casos clínicos (Donker et al., 2024; Elgarba et al., 2024).

Esses avanços tecnológicos possibilitam uma compreensão mais detalhada das condições individuais de cada paciente, favorecendo a elaboração de planos de tratamento personalizados e a confecção de guias cirúrgicos mais precisos, o que contribui para maior segurança, eficiência e previsibilidade na execução dos procedimentos planejados (Elgarba et al., 2024; Roongruangsilp et al., 2025).

Estudos recentes demonstraram que sistemas baseados em IA conseguem automatizar etapas fundamentais do fluxo digital, como segmentação do canal mandibular, integração entre imagens e análise anatômica de áreas edêntulas, mantendo precisão semelhante à obtida por especialistas humanos (Ntovas, P., 2025; Kurt Bayrakdar S., 2021). A segmentação automatizada do canal mandibular reduziu significativamente o tempo operacional, passando de 4,75 minutos na técnica manual para 2,03 minutos

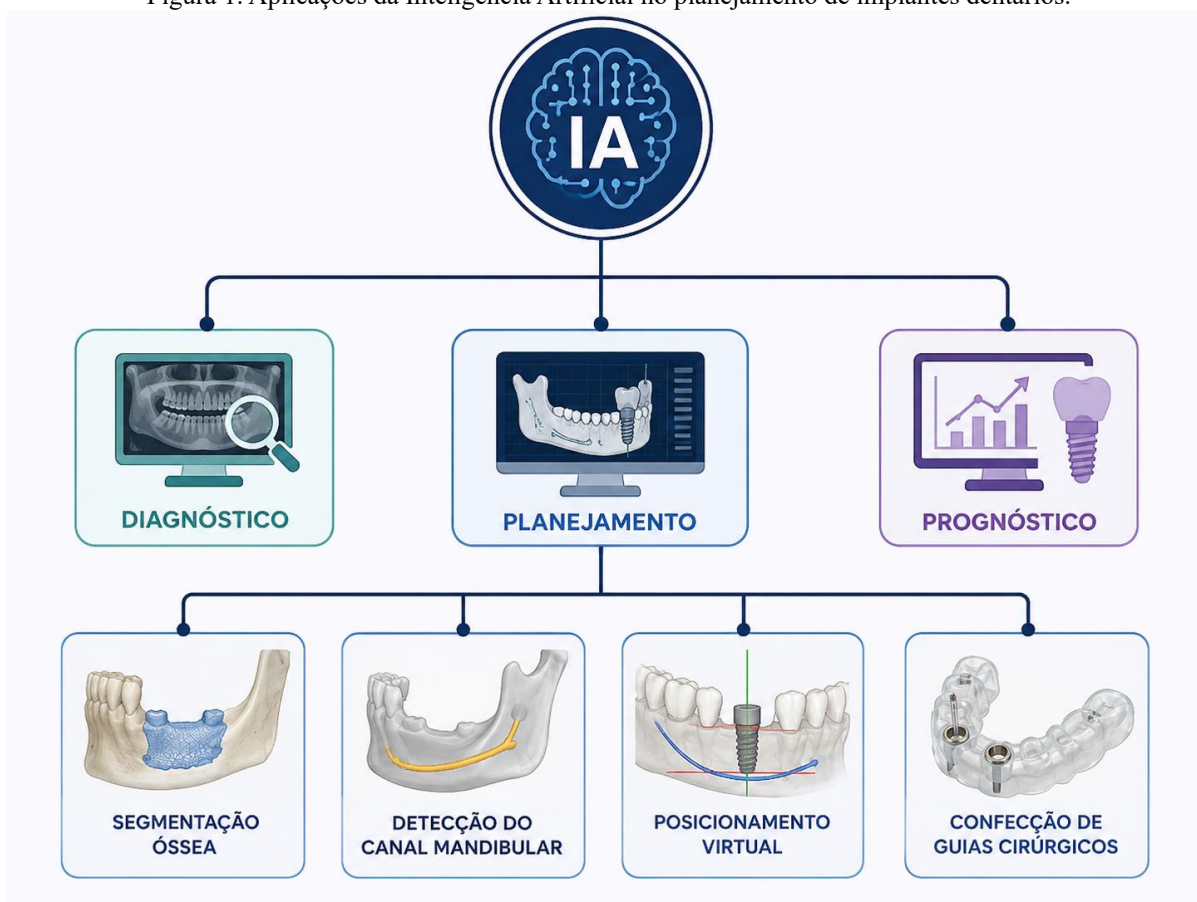
com IA, sem diferenças estatisticamente significativas na precisão (Qiu et al., 2025; Ntovas et al., 2025). Resultados semelhantes foram observados no registro entre imagens de TCFC e imagens intraorais, em que a discrepância média permaneceu inferior a 0,4 mm, demonstrando elevada confiabilidade clínica e otimização do fluxo digital (Mangano et al., 2023; Ntovas et al., 2025).

Além do auxílio diagnóstico, a IA demonstra elevado potencial na definição automatizada da posição tridimensional, inclinação e dimensões ideais dos implantes dentários, contribuindo para maior previsibilidade cirúrgica, redução da variabilidade entre operadores e menor tempo de planejamento (Donker et al., 2024; Satapathy SK., 2024). Os planos de tratamento gerados por IA apresentaram discrepâncias inferiores a 1 mm para posicionamento e menores que 2° para angulação dos implantes em comparação ao planejamento convencional, além de significativa redução do tempo clínico necessário para elaboração dos casos, como observado em outro estudo (Satapathy SK., 2024).

Esses achados evidenciam que a IA pode atuar como importante ferramenta de apoio diagnóstico e planejamento, reduzindo subjetividades, otimizando o tempo clínico (Elgarba BM, 2025; Satapathy SK., 2024; Elgarba BM., 2024) e promovendo maior padronização nas etapas do planejamento cirúrgico. Um estudo demonstrou que cerca de 89% dos planejamentos realizados por IA foram considerados clinicamente aceitáveis, percentual próximo ao obtido por especialistas humanos (93%) (Elgarba BM, 2025). Além disso, em mais da metade dos casos, os avaliadores não conseguiram distinguir se o planejamento havia sido realizado por um profissional experiente ou por um sistema automatizado, evidenciando a alta qualidade dos resultados produzidos pela IA (Chen et al., 2025; Elgarba et al., 2025).

Mediante ao acelerado crescimento das tecnologias digitais na odontologia, compreender a atuação da IA no planejamento de implantes osseointegráveis torna-se fundamental para a prática clínica, especialmente devido a necessidade de previsibilidade cirúrgica, funcional e estética. Desta forma, este capítulo tem como intuito discutir os principais fundamentos, aplicações clínicas, benefícios, limitações e perspectivas futuras da inteligência artificial aplicada ao planejamento de implantes dentários, destacando sua relevância na evolução da reabilitação oral digital.

Figura 1. Aplicações da Inteligência Artificial no planejamento de implantes dentários.



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do ChatGPT (OpenAI, 2026).

2 METODOLOGIA

Esta revisão narrativa foi conduzida seguindo as diretrizes da Escala para Avaliação de Artigos de Revisão Narrativa (SANRA). Foram realizadas buscas eletrônicas na base de dados PubMed/Medline. A busca incluiu as seguintes palavras-chave: “artificial intelligence”, “dental implant planning” e outros termos relacionados descritos nesta revisão, sem restrições de idioma ou período. As informações coletadas foram provenientes de estudos *in vitro*, *in vivo* e clínicos, de acordo com os itens 1 e 5 da metodologia SANRA. Por se tratar de uma revisão narrativa, não foram realizadas buscas sistemáticas, metanálises ou análises estatísticas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos artigos incluídos nesse estudo, é possível concluir que a inteligência artificial pode ser utilizada para o planejamento de implantes dentários. Dentre as principais vantagens descritas nos trabalhos se pode elencar: redução do tempo de planejamento, elevada precisão anatômica e funcional do planejamento do implante e otimização da rotina clínica.

Um estudo de Elgarba et al., (2025) demonstrou que a inteligência artificial operou mais de duas vezes mais rápida comparada a especialistas humanos, reduzindo o tempo de planejamento de 406 segundos para 187 segundos. Os especialistas consideraram que aproximadamente 89% dos implantes planejados por IA e 93% dos planejados por IH eram clinicamente aceitáveis, sendo o método de planejamento não identificável em 58% os casos de IA.

No estudo de Bayrakdar et al., (2021) não houveram diferenças significativas entre as medições feitas por IA e as manuais na região de pré-molar da mandíbula e nas regiões pré-molar da maxila, porém, nas medições de espessura óssea, houve diferença significativa entre as medições por IA e manuais em todas as regiões de maxila e mandíbula, com altas porcentagens de detecção correta em acidentes anatômicos. O desenvolvimento de sistemas de IA e a sua utilização futura no planejamento de implantes irão tanto facilitar o trabalho de profissionais de saúde como servir de recursos de apoio aos profissionais na prática da implantodontia.

Na análise de Ntovas et al., (2024) os resultados demonstraram que o tempo de execução, precisão na segmentação do canal mandibular, registro entre TCFC e as digitalizações intraorais tiveram uma precisão semelhante ou superior em comparação com a segmentação manual convencional, demonstrando que o planejamento de implantes automatizados por IA são opções viáveis. Além disso, são necessárias mais investigações que incluam diferentes softwares e conjunto de dados para poder generalizar os resultados do presente estudo.

De acordo com o estudo conduzido por Satapathys et al., (2024), os planos de tratamento gerados por IA se alinham com os planos clínicos em termos de posicionamento, angulação e profundidade do implante. Além disso, também demonstrou redução do tempo de planejamento, com média de 10 minutos em comparação com o planejamento clínico que teve média de 30 minutos por caso. Com isso, foi concluído que o tratamento assistido por IA para colocação de implante dentário demonstra resultados favoráveis em precisão e eficiência.

Somado a isso, Chen et al., (2026) evidenciaram que o modelo de aprendizagem profunda baseado em 3D CNNs demonstrou capacidade de transformar dados volumétricos complexos de CBCT em previsões diagnósticas objetivas e padronizadas. Como uma limitação, aponta-se que o modelo foi desenvolvido, otimizado e testado com um conjunto de dados proveniente de uma única instituição. Portanto, os autores enfatizam que uma validação externa prospectiva e englobando diferentes populações de pacientes, variados protocolos de aquisição de CBCT e rotinas clínicas distintas é necessário para estabelecer antes de uma implementação em larga escala.

Um estudo de Roongruangsip et al., (2025) demonstrou que a análise de cortes tomográficos e panorâmicos através dos modelos Faster R-CNN e YOLOv7 sugere que ambos os modelos podem ser utilizados de forma eficaz. Embora o Faster R-CNN tenha demonstrado métricas de desempenho

comparativamente superiores, a análise estatística não revelou diferenças significativas entre os modelos. As variações nos algoritmos de renderização de imagem entre as diferentes plataformas de software influenciaram significativamente os resultados dos modelos. Os modelos de IA para análise de ficheiros DICOM devem basear-se numa renderização de imagem padronizada para garantir um desempenho consistente.

Por fim, Elgarba et al., (2024) realizou um estudo em que a IA demonstrou qualidade no planeamento de implante único, provando ser muito eficiente em tempo, sendo duas vezes mais rápida comparada a abordagem baseada na inteligência humana, levando apenas 198 segundos em comparação com 435 segundos e consistente com desvio superficial mediano (DSM/MSD) de zero grau em comparação com a inteligência humana (DSM=0,3).

Apesar dos benefícios observados, a aplicação da IA no planeamento de implantes ainda apresenta limitações importantes como o fato do desempenho dos algoritmos depender diretamente da qualidade e diversidade dos bancos de dados utilizados no treinamento dos modelos computacionais. Além disso, questões relacionadas à validação clínica, interpretação dos resultados, ética profissional e segurança de dados ainda necessitam de maior aprofundamento científico.

Dessa maneira, a IA deve ser compreendida como uma ferramenta complementar ao raciocínio clínico do cirurgião-dentista, e não como substituta da experiência profissional e da tomada de decisão humana.

Na tabela 1 é possível observar os principais achados de cada artigo incluído em nosso trabalho, bem como seus resultados e conclusões.

Tabela 1 - Análise dos dados dos artigos incluídos (N=7).

AUTOR E ANO	OBJETIVOS E METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
ELGARBA A et al., 2025	Validar um tipo de inteligência artificial em comparação com a inteligência humana. Para isso, foram utilizados 50 tomografias computadorizadas de feixe cônico, realizando uma comparação quantitativa da seleção do tamanho do implante e qualitativa utilizando uma escala visual analógica e um teste de Turing para avaliar e distinguir entre IA e a inteligência humana, além disso foram avaliados o tempo de execução e a consistência.	Os especialistas consideraram que aproximadamente 89% dos implantes planejados por IA e 93% dos planejados por IH eram clinicamente aceitáveis, sendo o método de planeamento não identificável em 58% os casos de IA. A IA selecionou dimensões de implante de 11,7 mm (1,3) de comprimento e 4,0 mm (0,3) de diâmetro, valores próximos das escolhas dos especialistas, que foram de 11,5 mm (1,3) e 4,2 mm (0,4). A IA foi mais de duas vezes mais rápida, reduzindo o tempo de planeamento.	A IA produziu planos clinicamente aceitáveis e comparáveis aos de especialistas humanos, além disso, operou de forma mais rápida, reduzindo o tempo de planeamento.
BAYRAK DA,R et al., 2021	Avaliar o sucesso do sistema de inteligência artificial no planeamento de implantes utilizando tomografia	Nas medições da altura óssea, não houve diferenças estatisticamente significativas entre as medições por IA e as manuais na região pré-molar da mandíbula e nas	O desenvolvimento de sistemas de IA e a sua utilização futura no planeamento de implantes

PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS COM USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - REVISÃO NARRATIVA

	<p>computadorizada de feixe cônico. Para este estudo foi necessário setenta e cinco imagens de CBCT, nessas imagens a altura e espessura óssea em 508 regiões onde implantes eram necessários foram medidas por um humano, utilizando um método de avaliação manual com o software InvivoDental 6.0. Em seguida, todas as avaliações foram repetidas utilizando uma rede neural convolucional profunda. As arcadas foram separadas e cada arcada foi dividida em dentes anteriores/pré-molares/molares. Os dados obtidos pela avaliação manual e pelos métodos de IA foram comparados utilizando a análise de Bland–Altman e o teste de postos sinalizados de Wilcoxon.</p>	<p>regiões pré-molar e molar da maxila ($p > 0,05$). Nas medições da espessura óssea, registaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as medições por IA e manuais em todas as regiões da maxila e da mandíbula ($p < 0,001$). Além disso, a porcentagem de detecção correta foi de 72,2% para os canais, 66,4% para os seios/fossas e 95,3% para as regiões de dentes ausentes.</p>	<p>irão tanto facilitar o trabalho de profissionais de saúde como servir de recursos de apoio aos profissionais na prática da implantodontia.</p>
<p>NTOVAS, P et al., 2024</p>	<p>Investigar a segurança e a eficiência de tempo da segmentação convencional em comparação com a segmentação automática IA e o registo da TCFC com os dados de digitalização do modelo, em relação à experiência do profissional de saúde. Para este estudo, foram utilizados vinte clínicos, dez com experiência moderada e os outros dez com experiência avançada em planejamento de implantes assistido por computador, foram solicitados a realizar a localização bilateral do canal mandibular, seguida do registo do escaneamento do modelo intraoral com a CBCT. Em seguida, para cada conjunto de dados e cada participante, as mesmas operações foram realizadas com ferramentas de IA. A significância estatística foi avaliada por meio de um modelo misto (utilizando a instrução PROC MIXED e a estrutura de covariância de simetria composta).</p>	<p>O tempo médio para a segmentação dos canais mandibulares e o registo dos modelos foi de 4,75 (2,03) min para as operações manuais e de 2,03 (0,36) min para as automatizadas por IA ($p < 0,001$). A discrepância média nos canais mandibulares foi de 0,71 (1,80) mm de erro RMS para a segmentação manual e de 0,68 (0,36) de erro RMS para a segmentação assistida por IA ($p > 0,05$). Para o registo entre a tomografia de feixe cônico e as digitalizações intraorais, a discrepância média foi de 0,45 (0,16) mm para a sobreposição manual e de 0,37 (0,07) mm para a assistida por IA ($p > 0,05$).</p>	<p>As ferramentas de planejamento de implantes automatizadas por inteligência artificial são opções viáveis que podem levar a uma precisão semelhante ou superior em comparação com o fluxo de trabalho manual convencional, proporcionando uma melhor eficiência de tempo tanto para utilizadores experientes como para os menos experientes. Mais investigações são necessárias com maiores conjuntos de dados e diferentes softwares para generalizar os resultados presentes neste estudo.</p>
<p>SATAPAT HY, S et al., 2024</p>	<p>Investigar a utilidade do planejamento de tratamento assistido por inteligência artificial para a colocação de implantes dentários. Para isso</p>	<p>Os resultados indicam que os planos de tratamento gerados por IA se alinham estreitamente com os planos clínicos em termos de posicionamento, angulação e profundidade do implante. Discrepâncias</p>	<p>O planejamento de tratamento assistido por IA para colocação de implante dentário demonstra resultados</p>

	<p>foram utilizados vinte pacientes, para cada paciente foi planejado um tratamento clínico feito por um cirurgião dentista e experiente enquanto a IA gerou um plano alternativo. Diversos parâmetros, incluindo posição, angulação e profundidade do implante, foram comparados entre os dois planos. Os guias cirúrgicos foram confeccionados com base em ambos os planos para orientar a colocação precisa dos implantes.</p>	<p>médias de menos de 1 mm e 2 graus foram observadas para a posição e angulação do implante, respectivamente, entre os dois métodos de planejamento. Os planos gerados por IA também mostraram uma redução no tempo de planejamento. Adicionalmente, os guias cirúrgicos baseados nos planos gerados por IA exibiram precisão semelhante na colocação do implante em relação aos baseados em planos clínicos.</p>	<p>promissores em termos de precisão e eficiência.</p>
CHEN, F et al., 2026	<p>Desenvolver e avaliar sistematicamente um modelo de aprendizagem baseado em 3D CNNs. O modelo utiliza imagens de CBCT pré-operatórias para prever automaticamente se locais de implante específicos requerem intervenção cirúrgica antes da colocação do implante. Foram obtidos 309 pacientes submetidos à cirurgia de implante dentário, entre agosto de 2022 a setembro de 2023.</p>	<p>A arquitetura otimizada da 3D-CNN alcançou uma acurácia (ACC) de 0,81, uma Área Abaixo da Curva ROC (AUC) de 0,79 e uma pontuação F1 (F1-score) de 0,82 nos conjuntos de validação e teste. Nos testes isolados finais (test set), a acurácia, AUC e F1-score alcançaram, respectivamente, 0,73, 0,75 e 0,82. Os mapas de calor gerados pelo método Grad-CAM revelaram que o modelo direciona sua atenção espacial para a crista edêntula (área da perda dentária) e para as regiões adjacentes do seio maxilar, o que se alinha perfeitamente com o raciocínio clínico humano.</p>	<p>O modelo demonstrou capacidade de modificar dados volumétricos de CBCT em previsões diagnósticas objetivas e padronizadas, reduzindo a subjetividade do julgamento humano tradicional. Como uma limitação, aponta-se que o modelo foi desenvolvido e testado com um conjunto de dados proveniente de uma única instituição. Os autores enfatizam que uma validação externa prospectiva e multicêntrica abrangendo diferentes populações, variados protocolos de aquisição de CBCT e rotinas clínicas distintas é essencial para estabelecer a utilidade clínica real do sistema antes de uma implementação em larga escala.</p>
ROONGR UANGSI P, P et al., 2025	<p>Avaliar o desempenho de dois modelos de detecção de objetos, o Faster R-CNN e o YOLOv7, na análise de cortes tomográficos e panorâmicas derivadas de arquivos DICOM processados por quatro plataformas distintas de software de imagiologia dentária.</p>	<p>O Faster R-CNN alcançou uma exatidão superior em todas as modalidades de imagem, enquanto o YOLOv7 demonstrou taxas de detecção mais elevadas, embora com menor precisão. O impacto dos algoritmos de renderização de imagem no desempenho do modelo realça a necessidade de fluxos de trabalho de pré-processamento padronizados. Embora o Faster R-CNN tenha demonstrado métricas de desempenho comparativamente superiores, a análise estatística não revelou diferenças significativas entre os modelos (valor de $p > 0,05$).</p>	<p>Este estudo destaca o potencial das soluções baseadas em IA no planejamento de implantes dentários e defende a necessidade de mais investigações nesta área. A ausência de diferenças estatisticamente significativas entre o Faster R-CNN e o YOLOv7 sugere que ambos os modelos podem ser utilizados de forma eficaz, dependendo dos requisitos específicos de exatidão ou de detecção.</p>
ELGARBA et al., 2024	<p>Avaliar a qualidade, validação clínica, eficiência de tempo e consistência de uma nova ferramenta baseada em IA para o planejamento pré-cirúrgico automatizado de implantes para</p>	<p>No total, foram reunidas 360 observações, sendo 240 dedicadas à EVA, das quais 95% (IA) e 96% (IH) não exigiram correções clinicamente relevantes de grande porte. No teste de Turing de IA versus IH (120</p>	<p>A IA demonstrou qualidade no planejamento de implante único clinicamente aceitável, provando ser mais eficiente em termos de tempo e</p>

	<p>substituição de dente único, em comparação com uma abordagem baseada em inteligência humana (IH). Para isso, foram incluídos dez exames de CBTC e escaneamentos intraorais unitários em molares/pré-molares mandibulares. Um modelo de IA previamente treinado para planejamento de implantes foi comparado com o planejamento baseado em especialistas humanos, seguido da exportação, avaliação e comparação de dois implantes genéricos. A qualidade de ambas as abordagens foi avaliada por 12 dentistas calibrados por meio de observações cegas, utilizando uma escala visual analógica (VAS), enquanto a aceitação clínica foi avaliada por meio do teste de Turing. Após isso, a eficiência de tempo e a consistência foram avaliadas e comparadas entre os dois métodos de planejamento.</p>	<p>observações), 4 casos tiveram julgamentos idênticos para IA e IH, com a IA sendo preferida em 3 e a IH em 3. Além disso, a IA concluiu o planejamento mais de duas vezes mais rápido que a IH. A IA também demonstrou maior consistência, com desvio superficial mediano (DSM/MSD) de zero grau em comparação com a IH.</p>	<p>consistente do que a abordagem baseada em IH.</p>
--	--	--	--

Fonte: Autores, 2026.

4 CONCLUSÃO

Com base nas evidências desta revisão narrativa, conclui-se que o uso de inteligência artificial no planejamento de implantes dentários é possível como um método auxiliar à prática clínica. A automatização de sistemas baseados em inteligência artificial demonstrou resultados satisfatórios na identificação de áreas adjacentes do seio maxilar e áreas de perda dentária, consistentes e eficazes na redução de tempo de planejamento de implantes dentários comparados ao desempenho da inteligência humana.

Apesar dos resultados satisfatórios e do seu potencial para sua utilização como ferramenta para planejamento de implantes na prática clínica, estudos prospectivos e multicêntricos com diferentes softwares, melhor padronização de protocolos e treinamento da ferramenta são necessários para estabelecer o seu uso em larga escala.

REFERÊNCIAS

1- ALQUTAIBI, A. Y.; ALGABRI, R.; IBRAHIM, W. I.; ALHAJJ, M. N.; ELAWADY, D. Dental implant planning using artificial intelligence: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 134, n. 5, p. 1619-1629, 2025. DOI: 10.1016/j.prosdent.2024.03.032.

- 2- BAYRAKDAR, S. K.; ORHAN, K.; BAYRAKDAR, I. S.; BILGIR, E.; EZHOV, M.; GUSAREV, M.; SHUMILOV, E. A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images. *BMC Medical Imaging*, v. 21, n. 1, p. 86, 2021. DOI: 10.1186/s12880-021-00618-z.
- 3- CHEN, F.; CHEN, H.; HAI, D.; YANG, Y.; XU, P.; YANG, D.; WANG, R.; BI, Z.; YUAN, C.; WANG, Y.; REN, C.; ZENG, L.; MO, Z.; ZHANG, Y.; PAN, J.; YANG, G.; ZHAO, Q.; YANG, M. AI-assisted preoperative surgical planning for dental implant. *Journal of Translational Medicine*, v. 24, n. 1, p. 104, 2026. DOI: 10.1186/s12967-025-07584-y.
- 4- ELGARBA, B. M.; FONTENELE, R. C.; DU, X.; MUREŞANU, S.; TARCE, M.; MEEUS, J.; JACOBS, R. Artificial Intelligence Versus Human Intelligence in Presurgical Implant Planning: A Preclinical Validation. *Clinical Oral Implants Research*, v. 36, n. 7, p. 835-845, 2025. DOI: 10.1111/clr.14429.
- 5- ELGARBA, B. M.; FONTENELE, R. C.; MANGANO, F.; JACOBS, R. Novel AI-based automated virtual implant placement: Artificial versus human intelligence. *Journal of Dentistry*, v. 147, p. 105236, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.105146.
- 6- LADEIRA, D. B.; CRUZ, A. D.; ALMEIDA, S. M. Digital panoramic radiography diagnosis of the temporomandibular joint: CBCT as the gold standard. *Brazilian Oral Research*, v. 29, n. 1, 2015. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0120.
- 7- Macri, M., D'Albis, V., D'Albis, G., Forte, M., Capodiferro, S., Favia, G., Alrashadah, A. O., García, V. D., & Festa, F. (2024). The Role and Applications of Artificial Intelligence in Dental Implant Planning: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 11(8), 778. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11080778>.
- 8- NTOVAS, P.; MARCHAND, L.; SCHNAPPAUF, A.; FINKELMAN, M.; REVILLA-LEON, M.; ATT, W. Comparison Between Conventional and Artificial Intelligence-Assisted Setup for Digital Implant Planning: Accuracy, Time-Efficiency, and User Experience. *Clinical Oral Implants Research*, v. 36, n. 3, p. 290-297, 2024. DOI: 10.1111/clr.14382.
- 9- ROONGRUANGSILP, P.; NARKBUAKAEW, W.; KHONGKHUNTHIAN, P. Performance of two different artificial intelligence models in dental implant planning among four different implant planning software: a comparative study. *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 984, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-06336-0.
- 10- Qiu, S., Yu, X., & Wu, Y. (2025). Application of artificial intelligence in bone quality and quantity assessment for dental implant planning: A scoping review. *Journal of dentistry*, 162, 106027. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.106027>.
- 11- SATAPATHY, S. K.; KUNAM, A.; RASHME, R.; SUDARSANAM, P. P.; GUPTA, A.; KUMAR, H. S. K. AI-Assisted Treatment Planning for Dental Implant Placement: Clinical vs AI-Generated Plans. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, v. 16, n. 1, p. S939-S941, 2024. DOI: 10.4103/jpbs.jpbs_1121_23.