



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



USO DA TÉCNICA DE CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTE IMEDIATO: REVISÃO DE LITERATURA

Atílio Lavagnoli Gazel¹, Lorenzo Benetti Maia², Bruno Machado de Carvalho³, Gustavo Augusto Guedes Ribeiro⁴, Jimmy de Oliveira Araujo⁴, Leonardo Bayerl Dessaune⁴ e Vanessa Cordeiro Silva Borges⁴



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n8p920-939>

Artigo recebido em 17 de Julho e publicado em 17 de Agosto de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A incorporação de tecnologias digitais à Implantodontia tem ampliado as possibilidades de planejamento e execução dos procedimentos cirúrgicos, tornando a cirurgia guiada uma alternativa cada vez mais utilizada em implantes imediatos. Essa abordagem busca aumentar a precisão do posicionamento dos implantes, favorecer a previsibilidade dos resultados e otimizar o tratamento, especialmente em regiões de elevada exigência estética. O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura científica acerca da utilização da técnica de cirurgia guiada em implantes imediatos, destacando sua influência sobre a precisão cirúrgica, a previsibilidade funcional e estética, bem como seu impacto no tempo clínico. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida por meio de buscas eletrônicas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC), Google Acadêmico e SciELO. Foram incluídos artigos publicados entre 2017 e 2026, nos idiomas português e inglês, abrangendo ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões sistemáticas, meta-análises e relatos de caso relacionados ao tema. A análise dos estudos demonstrou que a cirurgia guiada apresenta elevada precisão no posicionamento dos implantes e favorece maior previsibilidade dos procedimentos quando comparada às técnicas convencionais. Os trabalhos também evidenciaram benefícios relacionados à preservação dos tecidos peri-implantares, à qualidade dos resultados estéticos e à redução da invasividade cirúrgica. Entretanto, fatores como planejamento inadequado, limitações dos sistemas digitais, características anatômicas dos pacientes e experiência do profissional podem influenciar os resultados obtidos. Conclui-se que a cirurgia guiada representa um importante recurso na Implantodontia contemporânea, contribuindo para tratamentos mais previsíveis e seguros. Contudo, seu sucesso permanece diretamente relacionado ao correto planejamento clínico e à adequada execução das diferentes etapas do fluxo digital.

Palavras-chave: cirurgia guiada; implantes imediatos; Implantodontia digital; planejamento virtual; precisão cirúrgica.

Immediate implant placement using guided surgery: a literature review

ABSTRACT

The incorporation of digital technologies into Implant Dentistry has expanded the possibilities for planning and performing surgical procedures, making guided surgery an increasingly adopted approach for immediate implant placement. This technique aims to improve implant positioning accuracy, enhance treatment predictability, and optimize clinical outcomes, particularly in areas with high esthetic demands. The present study aimed to review the scientific literature regarding the use of guided surgery in immediate implant placement, emphasizing its influence on surgical accuracy, functional and esthetic predictability, and clinical time. This narrative literature review was conducted through electronic searches in the PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC), Google Scholar, and SciELO databases. Articles published between 2017 and 2026 in English and Portuguese were included, comprising clinical trials, observational studies, systematic reviews, meta-analyses, and case reports related to the topic. The findings demonstrated that guided surgery provides high accuracy in implant positioning and greater treatment predictability compared with conventional techniques. The reviewed studies also highlighted benefits related to the preservation of peri-implant tissues, improved esthetic outcomes, and reduced surgical invasiveness. However, factors such as inadequate planning, limitations of digital systems, patient anatomical characteristics, and the clinician's experience may influence clinical outcomes. It can be concluded that guided surgery represents an important resource in contemporary Implant Dentistry, contributing to safer and more predictable treatments. Nevertheless, successful outcomes remain dependent on appropriate clinical planning and the correct execution of each stage of the digital workflow.

Keywords: guided surgery; immediate implant placement; digital implant dentistry; virtual planning; surgical accuracy.

Instituição afiliada –

1. Discente do Curso Superior de especialização em Implantodontia do Instituto Essence e Odontologia Campus Vila Velha. E-mail: atiliolg@gmail.com
2. Professor do Curso Superior de especialização em Implantodontia do Instituto Essence de Odontologia Campus Vila Velha.
3. Professor adjunto da Universidade Federal do Espírito Santo Campus Goiabeiras
4. Docente do Curso Superior de especialização em Implantodontia do Instituto Essence de Odontologia Campus Vila Velha.

Autor correspondente: Atílio Lavagnoli Gazel atiliolg@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A reabilitação por meio de implantes dentários consolidou-se como uma das principais alternativas para a substituição de dentes perdidos, proporcionando recuperação funcional, estética e melhora da qualidade de vida dos pacientes. Nos últimos anos, a Implantodontia passou por significativa evolução com a incorporação de tecnologias digitais, que modificaram tanto o planejamento quanto a execução dos procedimentos cirúrgicos. Nesse contexto, a cirurgia guiada tem despertado crescente interesse por possibilitar maior controle do posicionamento dos implantes e maior previsibilidade clínica (Chrabieh *et al.*, 2024).

A associação entre a cirurgia guiada e a instalação imediata de implantes representa um importante avanço na Implantodontia contemporânea. Essa abordagem permite a colocação do implante imediatamente após a exodontia, reduzindo o número de intervenções cirúrgicas, o tempo de tratamento e o período de reabilitação. Além disso, a utilização de tomografia computadorizada de feixe cônico, softwares de planejamento tridimensional e guias cirúrgicas confeccionadas digitalmente possibilita maior fidelidade entre o planejamento virtual e sua execução clínica, favorecendo um posicionamento tridimensional mais preciso dos implantes (Xing; Lin; Lyu, 2025).

A cirurgia guiada apresenta elevados níveis de precisão quando comparada às técnicas convencionais. Revisões sistemáticas e estudos clínicos relatam baixos índices de desvio entre a posição planejada e a posição final dos implantes, inclusive em áreas de elevada exigência estética. Paralelamente, novas tecnologias, como os sistemas de navegação dinâmica e a cirurgia robótica, vêm ampliando as possibilidades de controle intraoperatório e contribuindo para resultados cada vez mais previsíveis (Nava *et al.*, 2026; Schiavon *et al.*, 2025).

Apesar dos avanços tecnológicos observados, ainda existem discussões acerca das reais vantagens clínicas da cirurgia guiada em implantes imediatos. Questões relacionadas à preservação dos tecidos peri-implantares, à previsibilidade funcional e estética, à redução do tempo cirúrgico e às limitações inerentes à técnica permanecem como temas de interesse científico e clínico, justificando a necessidade de reunir e analisar criticamente as evidências disponíveis na literatura.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura científica acerca da utilização da técnica de cirurgia guiada em implantes imediatos, destacando sua influência na precisão do posicionamento dos implantes, na previsibilidade dos resultados funcionais e estéticos e na otimização do tempo clínico.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida por meio de levantamento bibliográfico da literatura científica sobre a utilização da cirurgia guiada em procedimentos de implante imediato. A pesquisa concentrou-se na análise das evidências relacionadas à precisão cirúrgica, previsibilidade clínica, vantagens, limitações da técnica e aplicação das tecnologias digitais na Implantodontia.

As buscas foram realizadas entre abril e maio de 2026 nas bases de dados PubMed/MEDLINE, PubMed Central (PMC), Google Acadêmico e SciELO. Para a estratégia de busca foram utilizados descritores e termos livres em português e inglês, combinados por operadores booleanos, incluindo *guided implant surgery*, *computer-guided surgery*, *computer-assisted implant surgery*, *guided surgery*, *immediate implant placement* e *immediate dental implant*, além de termos relacionados ao planejamento digital, navegação dinâmica, cirurgia robótica e precisão cirúrgica.

Foram incluídos artigos originais, ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões sistemáticas, meta-análises e relatos de caso publicados entre 2017 e 2026, nos idiomas português e inglês, que abordassem diretamente a utilização da cirurgia guiada em implantes imediatos ou a aplicação de sistemas digitais na Implantodontia. Foram excluídos estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, pesquisas sem relação direta com o tema, estudos exclusivamente laboratoriais e trabalhos publicados fora do período estabelecido.

Após a triagem dos títulos e resumos, os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura na íntegra. Para subsidiar a discussão, foram selecionadas as publicações mais representativas em relação aos objetivos desta revisão. Os estudos foram analisados qualitativamente, buscando identificar convergências e divergências quanto à precisão do posicionamento dos implantes, à previsibilidade clínica, às vantagens, às limitações e às aplicações da cirurgia guiada em implantes imediatos.

REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FUNDAMENTOS DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

A Implantodontia tem incorporado progressivamente recursos digitais que modificaram a forma de planejar e executar procedimentos cirúrgicos. O desenvolvimento da tomografia computadorizada de feixe cônico, associado aos softwares de planejamento tridimensional, ampliou a capacidade de diagnóstico e permitiu uma análise mais detalhada das estruturas anatômicas envolvidas no tratamento. Esse cenário favoreceu o surgimento de abordagens mais precisas e previsíveis para a instalação de implantes dentários (D'haese *et al.*, 2017).

Segundo Silva, Teixeira e Veras (2023), a cirurgia guiada consiste em uma técnica baseada na utilização de ferramentas digitais capazes de transferir para o campo operatório as informações previamente definidas durante o planejamento virtual. Essa abordagem busca reduzir interferências durante o ato cirúrgico e proporcionar maior controle sobre a posição tridimensional dos implantes.

O planejamento virtual tornou-se uma etapa fundamental dentro desse fluxo de trabalho. A partir da aquisição das imagens tomográficas, o profissional consegue avaliar espessura óssea, altura disponível, relação com estruturas anatômicas adjacentes e condições protéticas futuras. Essas informações permitem uma tomada de decisão mais segura antes mesmo da realização da cirurgia (Cattoni *et al.*, 2021).

A utilização de softwares específicos possibilita a simulação digital da instalação dos implantes, favorecendo a definição prévia de inclinação, profundidade e posicionamento. Esse recurso representa uma mudança importante em relação aos métodos convencionais, nos quais muitas decisões dependiam exclusivamente da avaliação clínica realizada durante o procedimento cirúrgico (D'haese *et al.*, 2017).

De acordo com Xing, Lin e Lyu (2025), a integração entre exames de imagem e plataformas digitais de planejamento contribui diretamente para a previsibilidade do tratamento. Os autores destacam que a visualização tridimensional das estruturas anatômicas permite identificar limitações locais e selecionar estratégias mais adequadas para cada caso clínico.

Após a conclusão do planejamento virtual, os dados obtidos podem ser utilizados para a confecção de guias cirúrgicas individualizadas. Esses dispositivos são produzidos

por tecnologias de manufatura digital e funcionam como instrumentos de orientação para as etapas de perfuração e instalação dos implantes. Dessa forma, busca-se reproduzir no ambiente clínico o posicionamento previamente estabelecido durante o planejamento (Mato *et al.*, 2022).

A evolução dos sistemas de impressão tridimensional favoreceu a expansão da cirurgia guiada em diferentes áreas da Implantodontia. A maior disponibilidade desses recursos tornou a técnica mais acessível e contribuiu para sua incorporação em protocolos clínicos voltados tanto para reabilitações unitárias quanto para casos mais extensos (Moreira *et al.*, 2023).

Os sistemas de cirurgia guiada podem ser classificados em estáticos e dinâmicos. Nos sistemas estáticos, o direcionamento da cirurgia ocorre por meio de guias físicas confeccionadas previamente. Já os sistemas dinâmicos utilizam tecnologias de navegação computadorizada que permitem o acompanhamento em tempo real da posição dos instrumentos cirúrgicos durante o procedimento (D'haese *et al.*, 2017).

Feng *et al.* (2022) observaram que os sistemas de navegação dinâmica oferecem maior flexibilidade durante a cirurgia, pois permitem ajustes imediatos quando necessário. Essa característica diferencia essa modalidade dos sistemas estáticos, nos quais o planejamento é integralmente definido antes da intervenção e reproduzido por meio do guia confeccionado.

Nos últimos anos, novas tecnologias passaram a integrar o campo da Implantodontia digital. Entre elas, destacam-se os sistemas robóticos assistidos, desenvolvidos com o objetivo de ampliar o controle dos movimentos cirúrgicos e aumentar a precisão do posicionamento dos implantes. Embora ainda apresentem aplicação clínica limitada, essas ferramentas vêm despertando interesse crescente entre pesquisadores e profissionais da área (Zhao *et al.*, 2024).

Yang *et al.* (2024) relatam que os sistemas robóticos representam uma das mais recentes etapas da evolução tecnológica aplicada à Implantodontia. Os resultados preliminares indicam níveis elevados de precisão, reforçando o potencial dessas plataformas para complementar os métodos de cirurgia guiada já consolidados na prática clínica.

A cirurgia guiada consolidou-se como uma importante expressão da transformação digital na Implantodontia contemporânea. A combinação entre diagnóstico por imagem, planejamento virtual, manufatura digital e sistemas de navegação ampliou as possibilidades terapêuticas e estabeleceu bases mais seguras para a execução dos procedimentos implantodônticos (Sadilina *et al.*, 2025).

2.2 APLICAÇÃO DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTES IMEDIATOS

Os implantes imediatos correspondem à instalação do implante dentário no mesmo ato cirúrgico da exodontia. Essa abordagem tem sido amplamente utilizada na Implantodontia contemporânea por reduzir o número de intervenções cirúrgicas e encurtar o tempo necessário para a reabilitação do paciente. Entretanto, a obtenção de resultados previsíveis depende de um planejamento cuidadoso e da adequada avaliação das condições anatômicas locais (Meng; Chien; Chien, 2021).

Xing, Lin e Lyu (2025) apontam que a utilização do planejamento digital permite analisar previamente as características do alvéolo pós-extração e definir a posição ideal do implante, reduzindo a dependência exclusiva de referências anatômicas observadas durante o procedimento.

A região anterior da maxila constitui uma das áreas de maior desafio para a Implantodontia, devido à elevada exigência estética e à necessidade de preservação dos tecidos peri-implantares. Nesses casos, pequenas alterações de posicionamento podem comprometer significativamente o resultado final. Por esse motivo, a utilização de guias cirúrgicas tem sido frequentemente indicada para auxiliar o correto direcionamento do implante (Mushashe; Sukekava; Macedo, 2024).

Mushashe, Sukekava e Macedo (2024) relataram a utilização de cirurgia virtualmente guiada para instalação imediata de implante na região anterior da maxila associada à reconstrução óssea e gengival. Os autores observaram adequada manutenção dos tecidos peri-implantares e evolução clínica satisfatória, evidenciando a aplicabilidade da técnica em situações de elevada demanda estética.

A preservação dos tecidos moles e duros representa um dos principais objetivos durante a instalação imediata de implantes. A manutenção da arquitetura gengival e do contorno ósseo vestibular influencia diretamente o resultado reabilitador,

principalmente em áreas visíveis do sorriso. Nesse contexto, o planejamento digital auxilia na escolha da melhor trajetória para inserção do implante, respeitando as limitações anatômicas existentes (Veríssimo *et al.*, 2021).

Veríssimo *et al.* (2021) descreveram um caso clínico de implante imediato com carga imediata realizado por meio de cirurgia guiada. O planejamento tridimensional permitiu posicionamento compatível com as necessidades protéticas e favoreceu a preservação dos tecidos peri-implantares. Os autores destacaram que a integração entre recursos digitais e planejamento reverso contribuiu para a obtenção de resultados funcionais e estéticos satisfatórios.

Em situações que envolvem defeitos ósseos ou necessidade de reconstrução tecidual, a cirurgia guiada também pode ser incorporada ao tratamento. Oliveira Filho *et al.* (2015) demonstraram que a associação entre implante imediato, regeneração óssea guiada e planejamento cirúrgico cuidadoso possibilitou adequada estabilidade do implante e manutenção dos tecidos de suporte após o período de acompanhamento clínico.

Outra aplicação relevante refere-se à utilização de técnicas conservadoras voltadas para preservação da tábua óssea vestibular. Mato *et al.* (2022) relataram a integração entre a técnica Socket Shield, planejamento digital e cirurgia guiada em uma reabilitação estética anterior. Os autores observaram manutenção satisfatória dos tecidos peri-implantares e adequada estabilidade da reabilitação durante o acompanhamento clínico.

Silva *et al.* (2024) também descreveram resultados favoráveis da associação entre a técnica Socket Shield e a instalação imediata de implantes em região estética. O planejamento prévio e o direcionamento cirúrgico auxiliaram na preservação dos tecidos vestibulares, reduzindo alterações morfológicas que poderiam comprometer a harmonia estética da reabilitação.

Embora grande parte das publicações esteja concentrada na região anterior, a aplicação da cirurgia guiada em implantes imediatos também tem sido investigada em áreas posteriores. Nesses casos, a proximidade de estruturas anatômicas, a limitação de espaço protético e a presença de septos ósseos podem dificultar o correto posicionamento dos implantes. O planejamento digital surge como ferramenta

importante para minimizar essas dificuldades clínicas (Yang *et al.*, 2024).

Chen *et al.* (2025) avaliaram a utilização da navegação dinâmica em implantes imediatos instalados na zona estética da maxila e verificaram níveis satisfatórios de precisão no posicionamento dos implantes. Os resultados reforçam a aplicabilidade dos sistemas digitais como instrumentos auxiliares para o controle tridimensional durante procedimentos realizados em áreas anatômicas delicadas.

De forma geral, a literatura demonstra que a cirurgia guiada tem sido incorporada aos protocolos de implantes imediatos em diferentes cenários clínicos, abrangendo desde reabilitações unitárias em áreas estéticas até situações que demandam reconstruções teciduais e abordagens mais complexas. A integração entre diagnóstico por imagem, planejamento virtual e execução guiada constitui atualmente um dos principais recursos empregados para aumentar a previsibilidade desses procedimentos (Xing; Lin; Lyu, 2025).

2.3 PRECISÃO, VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTES IMEDIATOS

A precisão do posicionamento dos implantes constitui um dos aspectos mais investigados na literatura relacionada à cirurgia guiada. O correto alinhamento tridimensional influencia diretamente a estabilidade da reabilitação, a preservação das estruturas anatômicas adjacentes e a adaptação protética futura. Nesse contexto, a incorporação de tecnologias digitais tem sido apontada como uma estratégia capaz de reduzir desvios durante a execução cirúrgica (Chrabieh *et al.*, 2024).

Chrabieh *et al.* (2024), ao avaliarem pacientes parcialmente edêntulos submetidos à cirurgia guiada, observaram que os desvios entre o planejamento virtual e a posição final dos implantes permaneceram dentro de limites clinicamente aceitáveis. Os resultados reforçam a capacidade da técnica em reproduzir com fidelidade o planejamento previamente estabelecido, mesmo em condições clínicas distintas.

A revisão sistemática conduzida por Xing, Lin e Lyu (2025) demonstrou que os implantes imediatos instalados por meio de guias digitais apresentaram baixos índices de discrepância coronal, apical e angular. Apesar da existência de pequenas variações entre os estudos avaliados, os autores concluíram que a técnica apresenta níveis

satisfatórios de precisão quando executada dentro de protocolos adequadamente planejados.

Feng *et al.* (2022) compararam sistemas estáticos e dinâmicos aplicados à instalação imediata de implantes na região estética da maxila. Os autores verificaram desempenho satisfatório em ambas as abordagens, destacando que os sistemas dinâmicos oferecem maior flexibilidade durante a execução do procedimento por permitirem ajustes em tempo real.

A influência de fatores técnicos sobre a precisão do procedimento tem sido objeto de investigação recente. Bouyounes *et al.* (2026) observaram que características relacionadas ao comprimento dos implantes podem interferir nos níveis de desvio registrados após a cirurgia. Esses achados demonstram que a precisão não depende exclusivamente do sistema de navegação utilizado, mas também das particularidades do planejamento e da execução clínica.

Fettouh *et al.* (2026) avaliaram a diferença entre o posicionamento planejado e o resultado obtido em implantes imediatos instalados na maxila anterior por meio de um protocolo guiado associado ao conceito de ângulo seguro virtual. Os autores encontraram pequenas discrepâncias entre as posições analisadas, reafirmando que a cirurgia guiada apresenta elevado potencial de previsibilidade quando associada a protocolos bem definidos.

Entre as principais vantagens atribuídas à cirurgia guiada destaca-se a possibilidade de planejamento reverso, no qual a posição do implante é determinada a partir das necessidades protéticas futuras. Essa abordagem favorece maior integração entre as etapas cirúrgica e reabilitadora, reduzindo a ocorrência de posicionamentos inadequados que possam comprometer o resultado final do tratamento (D'haese *et al.*, 2017).

Outra vantagem frequentemente relatada refere-se à redução da invasividade dos procedimentos. Amorfini *et al.* (2017) verificaram que pacientes submetidos à cirurgia guiada apresentaram menor desconforto pós-operatório, menor consumo de analgésicos e redução do tempo cirúrgico quando comparados aos protocolos convencionais. Esses resultados sugerem benefícios não apenas para o profissional, mas também para a experiência do paciente durante o tratamento.

Os protocolos digitais também têm demonstrado resultados positivos em reabilitações extensas. Cattoni *et al.* (2021), ao compararem fluxos digitais e convencionais em tratamentos do tipo *All-on-Four*, observaram menor perda óssea marginal e elevados índices de satisfação entre os pacientes tratados com planejamento virtual e cirurgia guiada. Tais resultados reforçam o potencial da tecnologia para otimizar diferentes modalidades de reabilitação implantossuportada.

Apesar dos benefícios observados, a cirurgia guiada não está isenta de limitações. Song, Yoo e Jung (2024) destacam que pequenas alterações relacionadas ao assentamento dos guias, movimentação durante o procedimento ou falhas na transferência das informações digitais podem influenciar a precisão final do posicionamento dos implantes. Dessa forma, o sucesso da técnica permanece dependente da correta execução de todas as etapas do fluxo digital.

Sadilina *et al.* (2025) ressaltam que a superioridade da cirurgia guiada é mais evidente quando se analisam parâmetros relacionados à precisão cirúrgica. Entretanto, os autores observaram que alguns desfechos clínicos, como sobrevida dos implantes e estabilidade óssea em longo prazo, ainda apresentam resultados semelhantes aos obtidos por técnicas convencionais. Essa constatação demonstra a necessidade de avaliações mais abrangentes sobre os reais impactos da tecnologia nos resultados clínicos.

Outro ponto frequentemente discutido refere-se à percepção dos pacientes sobre o tratamento. Yeo *et al.* (2025) identificaram escassez de evidências relacionadas à influência da cirurgia guiada sobre aspectos subjetivos, como satisfação, confiança e qualidade de vida. Embora os benefícios técnicos estejam bem documentados, os autores destacam que ainda existem lacunas importantes na compreensão da experiência do paciente diante dessas tecnologias.

O desenvolvimento recente dos sistemas robóticos representa uma nova perspectiva para o aprimoramento da precisão cirúrgica. Estudos conduzidos por Zhao *et al.* (2024) e Yang *et al.* (2024) demonstraram resultados promissores quanto à exatidão do posicionamento dos implantes e à segurança dos procedimentos realizados com auxílio robótico. Apesar disso, questões relacionadas ao custo, à disponibilidade dos equipamentos e à necessidade de treinamento especializado ainda limitam sua

ampla utilização na prática clínica.

Diante das evidências disponíveis, observa-se que a cirurgia guiada apresenta níveis elevados de precisão e importantes vantagens relacionadas ao planejamento, à previsibilidade e ao controle dos procedimentos implantodônticos. Contudo, fatores operacionais, limitações técnicas e lacunas existentes na literatura indicam que o uso dessas tecnologias deve ser analisado de forma crítica, considerando tanto seus benefícios quanto seus desafios clínicos (Nava *et al.*, 2026; Schiavon *et al.*, 2025).

DISCUSSÃO

As evidências analisadas demonstram que a cirurgia guiada vem ocupando espaço cada vez mais relevante na Implantodontia, sobretudo quando associada à instalação imediata de implantes. Embora os estudos apresentem diferentes delineamentos metodológicos, observa-se uma convergência quanto ao potencial da técnica para tornar o planejamento mais previsível e reduzir desvios durante a instalação dos implantes. Essa constatação reforça a importância da incorporação dos recursos digitais ao fluxo clínico, principalmente em situações que exigem elevado controle do posicionamento tridimensional.

A precisão do procedimento foi o aspecto mais frequentemente abordado pelos estudos selecionados. Trabalhos experimentais e clínicos, como os de Báez-Marrero *et al.* (2022) e Chrabieh *et al.* (2024), demonstraram que a utilização de sistemas computadorizados reduz as diferenças entre o posicionamento planejado e aquele efetivamente obtido durante a cirurgia. Esses achados estão em consonância com a revisão sistemática de Xing, Lin e Lyu (2025), que identificou níveis de acurácia considerados clinicamente aceitáveis para implantes instalados com auxílio de guias digitais. Em conjunto, essas pesquisas indicam que o planejamento virtual, quando corretamente executado, favorece maior fidelidade na transferência das informações para o campo operatório.

Outro aspecto que merece destaque diz respeito à previsibilidade dos resultados estéticos e funcionais. Nas reabilitações realizadas em regiões anteriores da maxila, pequenas variações na posição do implante podem comprometer tanto a estabilidade dos tecidos peri-implantares quanto o resultado protético final. Nesse sentido, os

relatos clínicos publicados por Mushashe, Sukekava e Macedo (2024) e por Silva *et al.* (2024) mostram que a combinação entre planejamento digital e cirurgia guiada favoreceu a preservação dos tecidos moles e da tábua óssea vestibular, proporcionando resultados satisfatórios em áreas de elevada exigência estética. Esses resultados sugerem que a tecnologia pode representar um importante recurso para minimizar intercorrências em casos mais complexos, desde que associada a uma adequada indicação clínica.

A literatura também aponta que os benefícios da cirurgia guiada não se restringem ao correto posicionamento dos implantes. Cattoni *et al.* (2021) verificaram menor perda óssea marginal e maior satisfação dos pacientes quando comparado o fluxo digital ao protocolo convencional. Embora o estudo tenha sido realizado em reabilitações do tipo *All-on-Four*, seus resultados reforçam a contribuição do planejamento digital para a previsibilidade dos tratamentos implantossuportados. Da mesma forma, Feng *et al.* (2022) observaram que tanto os sistemas estáticos quanto os dinâmicos apresentaram desempenho satisfatório, ainda que a navegação dinâmica ofereça maior flexibilidade ao permitir ajustes durante a cirurgia.

Os avanços tecnológicos também vêm ampliando as possibilidades da Implantodontia guiada. A introdução dos sistemas robóticos representa uma das inovações mais recentes da área. Yang *et al.* (2024) encontraram baixos desvios coronais, apicais e angulares em procedimentos assistidos por robôs, enquanto Nava *et al.* (2026), ao reunir os resultados de diferentes estudos clínicos, verificaram que os sistemas dinâmicos e robóticos tendem a apresentar desempenho superior em relação aos protocolos convencionais. Apesar desses resultados promissores, trata-se de tecnologias ainda pouco difundidas, cuja aplicação permanece limitada pelo custo dos equipamentos, pela disponibilidade dos sistemas e pela necessidade de treinamento específico.

Por outro lado, a literatura evidencia que a previsibilidade da cirurgia guiada não depende exclusivamente da tecnologia empregada. Chen *et al.* (2025) demonstraram que características relacionadas à macrogeometria dos implantes podem influenciar a precisão da instalação, indicando que fatores inerentes ao próprio implante também participam do resultado final. Em direção semelhante, Fettouh *et al.* (2026) verificaram

que pequenas discrepâncias entre o planejamento virtual e a posição obtida durante a cirurgia ainda podem ocorrer, mesmo quando protocolos computadorizados são utilizados. Esses achados reforçam que nenhum sistema é completamente isento de limitações.

Outro aspecto recorrente nas publicações refere-se à necessidade de domínio do fluxo digital por parte do cirurgião. A qualidade da aquisição das imagens, o planejamento virtual, a adaptação da guia cirúrgica e a execução correta do protocolo continuam sendo etapas determinantes para o sucesso do tratamento. Dessa forma, a tecnologia deve ser compreendida como uma ferramenta que amplia a segurança e a previsibilidade dos procedimentos, mas que não substitui o conhecimento técnico, a experiência clínica e a capacidade de tomada de decisão do profissional diante das particularidades de cada caso.

Em síntese, a revisão da literatura permite afirmar que a cirurgia guiada representa um importante avanço para a Implantodontia contemporânea. As publicações analisadas demonstram ganhos consistentes relacionados à precisão do posicionamento dos implantes, à previsibilidade dos resultados e ao planejamento cirúrgico. Ao mesmo tempo, evidenciam que o desempenho da técnica continua condicionado a fatores biológicos, operatórios e tecnológicos. Assim, a escolha desse protocolo deve considerar não apenas os recursos digitais disponíveis, mas também as necessidades clínicas individuais e a experiência do profissional responsável pelo tratamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cirurgia guiada se consolidou como uma importante ferramenta para os procedimentos de implante imediato, sobretudo por favorecer maior precisão no posicionamento dos implantes e oferecer um planejamento cirúrgico mais previsível. As evidências analisadas também indicam benefícios relacionados à preservação das estruturas peri-implantares, aos resultados estéticos e à otimização do tratamento, aspectos que têm contribuído para a crescente utilização dessa tecnologia na prática clínica.

Apesar dos avanços observados, os resultados dependem de uma série de fatores, incluindo a correta indicação da técnica, a qualidade do planejamento digital, as características anatômicas de cada paciente e a experiência do profissional. Nesse sentido, a cirurgia guiada deve ser compreendida como um recurso capaz de ampliar a segurança e a previsibilidade dos procedimentos, sem substituir o julgamento clínico e o domínio técnico do implantodontista.

Embora a literatura disponível apresente resultados favoráveis, ainda são necessários estudos clínicos com acompanhamento em longo prazo e metodologias mais padronizadas, capazes de fortalecer as evidências sobre o desempenho da técnica em diferentes situações clínicas e ampliar o conhecimento sobre seus impactos funcionais, biológicos e estéticos.

REFERÊNCIAS

AMORFINI, L. *et al.* Immediately loaded implants in rehabilitation of the maxilla: A two-year randomized clinical trial of guided surgery versus standard procedure. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 19, n. 2, p. 280-295, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cid.12459>. Acesso em: 16 jun. 2026.

BÁEZ-MARRERO, Nicole *et al.* Accuracy of computer-assisted surgery in immediate implant placement: an experimental study. **Journal of Indian Society of Periodontology**, v. 26, n. 3, p. 219-223, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9318505/pdf/JISP-26-219.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2026.

BOUYOUNES, C.; GHOSN, N.; LAHOUD, P.; BASSIL, J. Influence of implant length on the accuracy of implant placement in sleeveless guided surgery: a clinical digital superimposition study. **Cureus**, v. 18, n. 4, e106790, 2026. DOI: 10.7759/cureus.106790. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13157714/pdf/cureus-0018-00000106790.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

CATTONI, F. *et al.* Digital smile designed computer-aided surgery versus traditional workflow in “all on four” rehabilitations: a randomized clinical trial with 4-years follow-up. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, p. 3449, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8037328/pdf/ijerph-18-03449.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2026.

CHEN, J.; YU, X.; WU, Y.; WANG, F. The accuracy of different macrogeometry of dental implant in dynamic navigation guided immediate implant placement in the maxillary

aesthetic zone: an in vitro study. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 11, n. 1, p. 24, 2025. DOI: 10.1186/s40729-025-00597-8. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11947383/pdf/40729_2025_Article_597.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

CHRAIEH, E.; HANNA, C.; MRAD, S.; RAMEH, S.; BASSIL, J.; ZAAROUR, J. Accuracy of computer-guided implant surgery in partially edentulous patients: a prospective observational study. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 10, n. 1, p. 36, 2024. DOI: 10.1186/s40729-024-00552-z. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11252094/pdf/40729_2024_Article_552.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

D'HAESE, J. *et al.* Current state of the art of computer-guided implant surgery. **Periodontology** 2000, v. 73, n. 1, p. 121-133, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/prd.12175>. Acesso em: 16 jun. 2026.

D'HAESE, R.; VROMBAUT, T.; HOMMEZ, G.; DE BRUYN, H.; VANDEWEGHE, S. Accuracy of guided implant surgery in the edentulous jaw using desktop 3D-printed mucosal supported guides. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 3, p. 391, 2021. DOI: 10.3390/jcm10030391. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7864156/pdf/jcm-10-00391.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

FENG, Y.; SU, Z.; MO, A.; YANG, X. Comparison of the accuracy of immediate implant placement using static and dynamic computer-assisted implant system in the esthetic zone of the maxilla: a prospective study. **International Journal of Implant Dentistry**, v. 8, n. 1, p. 65, 2022. DOI: 10.1186/s40729-022-00464-w. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9747989/pdf/40729_2022_Article_464.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

FETTOUH, A. I. A.; FOUAD, A.; KERAA, K.; NASSER, R.; ADEL, N.; KASTOUR, I.; EL-ZAYAT, I. The deviation between the planned and actual positions of immediate implants placed in the anterior maxilla using the virtual safe angle concept and a novel computer-guided drilling protocol: a prospective clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 26, n. 1, p. 815, 2026. DOI: 10.1186/s12903-026-08408-1. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13159268/pdf/12903_2026_Article_8408.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

MATO, S. *et al.* The Socket-Shield Technique: Digital Planning, Guided Surgery, and Immediate Implant Loading—2-Year Follow-Up. **Case Reports in Dentistry**, v. 2022, n. 1, p. 8188905, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/8188905>. Acesso em: 16 jun. 2026. MENG, H. W.; CHIEN, E. Y.; CHIEN, H. H. Immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone: a 6.5-year follow-up and literature review. **Case Reports in Dentistry**, v. 2021, art. 4290193, 2021. DOI: 10.1155/2021/4290193. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8457954/pdf/CRID2021-4290193.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

MOREIRA, T. C. A. *et al.* Reabilitação com implantes em maxila atrófica por meio de cirurgia guiada utilizando a técnica “All-on-four”. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p. e27512541725-e27512541725, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i5.41725>. Acesso em: 16 jun. 2026.

MUSHASHE, A. M.; SUKEKAVA, F.; MACEDO, R. M. Cirurgia virtualmente guiada para instalação de implante imediato na região anterior de maxila associada a reconstrução de tecido ósseo e gengival-relato de caso. **Journal of Clinical Implantology and Surgery**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2024. Disponível em: <https://jcis.com.br/index.php/jcis/article/view/7>. Acesso em: 16 jun. 2026.

NAVA, P.; SABRI, H.; HAZRATI, P.; NAVA, C.; SALEH, M. H. A.; WANG, H. L. Accuracy of static, dynamic, and robotic guided surgery in immediate implant placement: a systematic review and network meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, v. 37, n. 5, p. 525-542, 2026. DOI: 10.1111/clr.70100. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13155306/pdf/CLR-37-525.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

OLIVEIRA FILHO, Francisco de Assis *et al.* Regeneração óssea guiada com carga imediata em zona estética: relato de caso clínico. **Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial**, v. 15, n. 2, p. 33-38, 2015. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1808-52102015000200006&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 16 jun. 2026.

SADILINA, S. *et al.* Beyond Accuracy: Clinical Outcomes of Computer Assisted Implant Surgery. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 11, n. 3, p. e70129, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12081946/pdf/CRE2-11-e70129.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2026.

SCHIAVON, L.; MANCINI, L.; SETTECASE, E.; JUNG, R. E.; JODA, T. Does computer-assisted surgery improve the accuracy of immediate implant placement? A systematic review and network meta-analysis. **Journal of Periodontal Research**, v. 60, n. 11, p. 1067-1085, 2025. DOI: 10.1111/jre.70010. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12779184/pdf/JRE-60-1067.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

SILVA, E. V. P. da; TEIXEIRA, T. A.; VERAS, E. S. de L. Cirurgia guiada em implantodontia: revisão integrativa. **Rev. Flum. Odontol.** (Online), p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/ijosd.v1i60.51927>. Acesso em: 16 jun. 2026.

SILVA, J. E. C. da *et al.* Técnica Socket Shield associada a reabilitação com implante imediato em área estética: relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. e14413144869-e14413144869, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i1.44869>. Acesso em: 16 jun. 2026.

SONG, Y. W.; YOO, S. H.; JUNG, U. W. Effects of a modified surgical protocol on the positional accuracy of dental implants placed using fully guided implant surgery in the partially edentulous posterior ridge with distal extension: a dentiform model study.

The Journal of Advanced Prosthodontics, v. 16, n. 1, p. 1-11, 2024. DOI:

10.4047/jap.2024.16.1.1. Disponível em:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10917626/pdf/jap-16-1.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

TALLARICO, M. *et al.* Five-year results of a randomized controlled trial comparing patients rehabilitated with immediately loaded maxillary cross-arch fixed dental prosthesis supported by four or six implants placed using guided surgery. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 18, n. 5, p. 965-972, 2016. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cid.12380>. Acesso em: 16 jun. 2026.

VERÍSSIMO, A. H. *et al.* Reabilitação oral com implante e carga imediata unitária por cirurgia guiada: relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e4810110854-e4810110854, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.10854>. Acesso em: 16 jun. 2026.

XING, Q.; LIN, J.; LYU, M. The accuracy of immediate implantation guided by digital templates and potential influencing factors: a systematic review. **International Dental Journal**, v. 75, n. 2, p. 439-452, 2025. DOI: 10.1016/j.identj.2024.10.010. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11976621/pdf/main.pdf>. Acesso em: 4 maio 2026.

YANG, T.; XU, W.; XING, X.; LI, F.; YANG, S.; WU, B. Accuracy of robotic-assisted surgery for immediate implant placement in posterior teeth: a retrospective case series. **BMC Oral Health**, v. 24, n. 1, p. 1263, 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-05079-8. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11494748/pdf/12903_2024_Article_5079.pdf. Acesso em: 4 maio 2026.

YEO, Xin Hui *et al.* Computer-Assisted Implant Surgery: Patients' Experience and Perspectives. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 11, n. 3, p. e70143, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12104987/pdf/CRE2-11-e70143.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2026.

ZHAO, N. *et al.* Accuracy analysis of robotic-assisted immediate implant placement: a retrospective case series. **Journal of Dentistry**, v. 146, p. 105035, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300571224001264>. Acesso em: 16 jun. 2026.

