



USO DA CIRURGIA GUIADA COMO FERRAMENTA PARA INSTALAÇÃO DE IMPLANTE IMEDIATO: REVISÃO DE LITERATURA

USE OF GUIDED SURGERY AS A TOOL FOR IMMEDIATE IMPLANT PLACEMENT: LITERATURE REVIEW

Laira Mirelle Rodrigues ARAÚJO

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: rodrigueslairamirelle@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-4017-9505>

314

Maria Eduarda Rodrigues dos SANTOS

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: eduardadiasrb16@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-8684-8948>

Marcius Vinícius Reis de Araújo CARVALHO

Centro Universitário Santo Agostinho (UNIFSA)

E-mail: marciusvini@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6230-788X>

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização da cirurgia guiada como ferramenta para a instalação de implantes imediatos. A metodologia adotada foi uma revisão de literatura, utilizando artigos publicados entre os anos de 2019 a 2024, nas bases de dados PubMed, BVS e Elsevier. A busca na literatura evidenciou que o uso da cirurgia guiada melhora a precisão na colocação de implantes imediatos, pois a sua associação com as tecnologias de tomografia computadorizada e sistemas auxiliados por computador CAD/CAM possibilitam a confecção de guias cirúrgicos personalizados para cada paciente. No entanto, é importante ressaltar que além dos benefícios citados, a utilização desta técnica apresenta algumas desvantagens, como o aumento no tempo das consultas, uma vez que é necessário um tempo maior para o planejamento e fabricação dos guias, além de requerer maior custo operacional. Foi possível concluir que a cirurgia guiada constitui uma ferramenta essencial para a reabilitação oral moderna, promovendo segurança, previsibilidade e eficiência.

Palavras-chave: Cirurgia Guiada. Implante Imediato. Odontologia.

ABSTRACT

The present study aimed to conduct a literature review on the use of guided surgery as a tool for immediate implant placement. The methodology adopted was a literature review, using articles published between 2019 and 2024 from the PubMed, BVS, and Elsevier databases. The literature search revealed that the use of guided surgery improves the accuracy of immediate implant placement, as its association with computed tomography technologies and CAD/CAM-assisted systems enables the fabrication of customized surgical guides for each patient. However, it is important to note that, in addition to these benefits, the technique also presents some disadvantages, such as longer appointment times due to the need for extended planning and guide fabrication, as well as higher operational costs. It was concluded that guided surgery constitutes an essential tool for modern oral rehabilitation, promoting safety, predictability, and efficiency.

Keywords: Guided Surgery. Immediate Implant. Dentistry.

INTRODUÇÃO

A utilização de implantes osseointegráveis apresentam uma alta taxa de sucesso a longo prazo; contudo, é imprescindível um adequado planejamento e a correta execução das técnicas cirúrgica e protética para garantir esses benefícios (Costa *et al*, 2022). Os implantes trouxeram uma nova perspectiva para o tratamento odontológico, sendo a tecnologia um aliado indispensável nesse processo (Veríssimo *et al*, 2021). No entanto, apesar dos diversos benefícios observados com o uso de implantes dentários, inúmeros estudos transversais têm ressaltado a relevância e a alta prevalência das doenças peri-implantares (Ramanauskaite, Fretwurst e Schwarz, 2021).

Com a evolução da tecnologia, foi possível desenvolver novos protocolos, como o protocolo de implante com carga imediata, que possibilita a reabilitação oral em um período de tempo menor em comparação aos protocolos convencionais de implantodontia. Além disso, esse método proporciona maior conforto ao paciente

(França e Paraguassu, 2022). No entanto, a principal dificuldade no uso de implantes com carga imediata está relacionada à obtenção da posição, direção e angulação protética ideais para sua colocação (Lopes e Bussolaro, 2024).

O procedimento de implante imediato é planejado com o objetivo de aproveitar ao máximo as estruturas ósseas, tornando a inserção do implante mais simples, por meio de etapas cirúrgicas reduzidas, implementação imediata de componentes e períodos de acompanhamento mais curtos. Além disso, promove estética e funcionalidade desde o início do primeiro procedimento cirúrgico (Lacerda *et al*, 2023).

Desse modo, é necessária a avaliação de alguns fatores para garantir maior previsibilidade nesse tipo de tratamento. São eles: a realização de exodontia minimamente invasiva, preservando a tábua óssea vestibular e os tecidos moles adjacentes; a presença de osso proximal, essencial para a estética das papilas; e a necessidade de preenchimento do gap marginal resultante entre a superfície do implante e o osso hospedeiro (Gulinelli *et al*, 2021).

Diante disso, a cirurgia guiada tornou-se uma ferramenta muito útil e uma grande aliada nos procedimentos odontológicos, mostrando-se eficiente e confiável para alcançar resultados funcionais e estéticos com maior precisão. Além disso, proporciona uma biomecânica favorável e permite maior estabilidade no posicionamento final do implante, adequando-se à oclusão do paciente (Botelho *et al*, 2023).

Portanto, a cirurgia guiada representa um importante avanço tecnológico para a implantodontia, pois possibilita ao profissional alcançar maior precisão no diagnóstico, planejamento e execução dos casos. Com o auxílio de softwares e por meio da aquisição de imagens obtidas por tomografias computadorizadas, o planejamento cirúrgico e protético pode ser realizado com tranquilidade, de maneira simples e segura (Velloso *et al*, 2016). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização da cirurgia guiada como ferramenta para a instalação de implantes imediatos.

METODOLOGIA

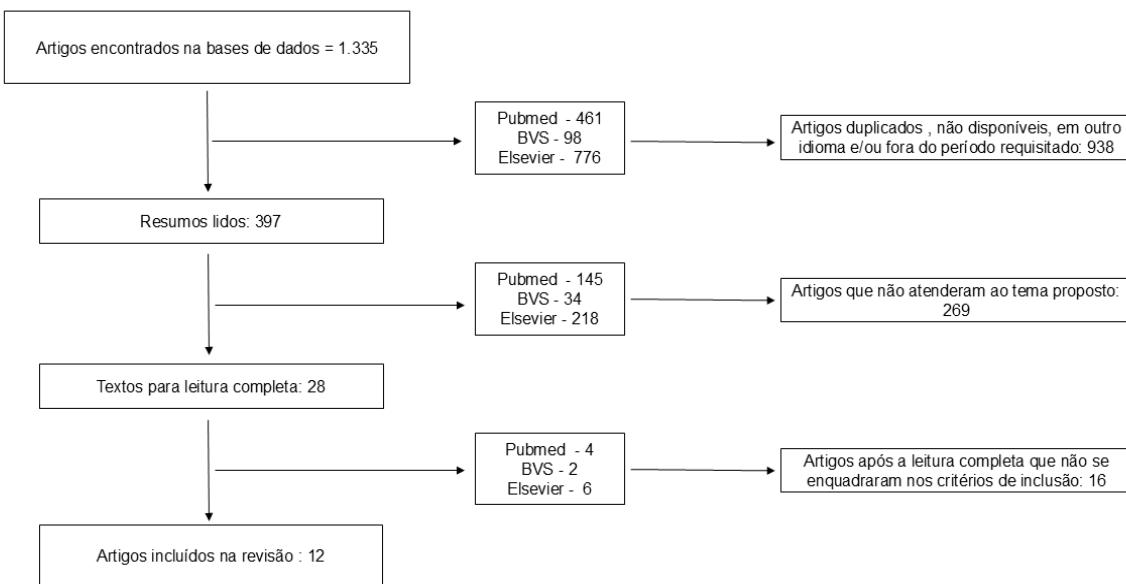
O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a utilização da cirurgia guiada como ferramenta para a instalação de implantes imediatos. Para isso, foi realizada uma busca de dados em bases eletrônicas, incluindo PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Elsevier. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos científicos publicados entre os anos de 2019 e 2024, redigidos em língua inglesa ou portuguesa. Já os critérios de exclusão abrangeram artigos que não apresentavam relação direta com o tema, não possuíam texto completo disponível ou apresentavam vieses metodológicos que poderiam interferir nos resultados e conclusões da pesquisa.

Foram também desconsiderados trabalhos de revisão, teses, dissertações e cartilhas. A pesquisa foi conduzida por meio de metodologia de embasamento teórico, com levantamento bibliográfico em artigos científicos, utilizando a mesma estratégia de busca nas bases mencionadas e as seguintes palavras-chave: cirurgia guiada, implante imediato e odontologia.

A busca por artigos para compor os resultados deste trabalho foi realizada por meio de três bases de dados: PubMed, BVS e Elsevier. Na base PubMed, de acordo com a estratégia de busca adotada, foram encontrados 461 artigos. Após a aplicação do critério de inclusão referente ao período de publicação entre 2019 e 2024, restaram 145 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, permaneceram 8, dos quais 4 foram selecionados para discussão após a leitura completa.

Na base de dados BVS, foram inicialmente identificados 98 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão, restaram 34, e, posteriormente, após a leitura dos títulos e resumos, permaneceram 10 artigos. No entanto, após a leitura completa, apenas 2 artigos foram selecionados. Por fim, na base Elsevier, foram encontrados 776 artigos. Após a aplicação dos critérios de inclusão, restaram 218. Em seguida, após a leitura dos títulos e resumos, permaneceram 10 artigos, dos quais 6 foram selecionados após a leitura completa. A Figura 1 apresenta o fluxograma detalhado do processo de seleção dos artigos.

Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos revisados.



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trabalhos Selecionados para o Desenvolvimento da Pesquisa

No Quadro 1, pode-se observar os trabalhos selecionados para o desenvolvimento deste estudo, sendo apresentado o autor/ano, o título, os objetivos e os principais resultados obtidos em cada um deles.

Quadro 1: Resumo dos artigos revisados por ordem cronológica.

Autor e Ano de Publicação	Título e Tipo de Estudo	Objetivos	Principais Resultados
Schnuttenhaus et al., 2020	Alveolar ridge preservation and primary stability as influencing factors on the transfer accuracy of static guided implant placement: a prospective clinical trial.	Avaliar a precisão de implantes com cirurgia guiada.	A distância média entre o centro (dc) e o centro (da) foi de 0,7 mm (DP: 0,3), a altura média (h) foi de 0,3 mm (DP: 0,3) e o ângulo médio (ang) foi de 4,1° (DP: 2,1). O comprimento do implante teve influência significativa na distância entre o centro (dc) e o centro (da) ($p = 0,02$). O diâmetro do implante teve influência significativa no ângulo ($p = 0,04$) e a estabilidade primária teve

			influência significativa na altura (h) ($p = 0,02$).
Lerner et al., 2020	Complete-arch fixed reconstruction by means of guided surgery and immediate loading: retrospective clinical study on 12 patients with 1 year of follow-up.	Avaliar a reabilitação de arco completo com cirurgia guiada.	No estudo, 110 implantes foram colocados sem retalho por cirurgia guiada e carregados imediatamente. A estabilidade inicial foi alcançada em todos os casos. Após 6 meses, 72 próteses fixas foram instaladas. Apenas dois implantes falharam, resultando em taxa de sobrevivência de 98,2% em 1 ano. A maioria das próteses não apresentam complicações, e todos os pacientes mostraram tecidos moles estáveis e bons resultados estéticos após 1 ano de acompanhamento.
Poli et al., 2021	Computer-guided implant placement associated with computer-aided bone regeneration in the treatment of atrophied partially edentulous alveolar ridges: A proof-of-concept study.	Avaliar a eficácia da colocação de implantes guiada por computador e da regeneração óssea guiada por computador (ROG) simultânea no tratamento de rebordos alveolares posteriores atróficos.	Foram encontrados desvios de $0,73 \pm 0,21$ mm, $0,59 \pm 0,28$ mm e $3,05 \pm 1,22^\circ$ na cabeça do implante, no ápice e no eixo longitudinal, respectivamente. Os implantes distais apresentaram maiores desvios angulares em comparação aos implantes mesiais ($p = 0,008$).
Pandey et al., 2022	Efficacy of implant placement with surgical guides in the rehabilitation of the edentulous areas: An observational study and review of literature.	Avaliar a precisão de implantes com guia cirúrgico.	O desvio angular médio do implante foi de $2,73^\circ \pm 2,05^\circ$, e o valor de p para o desvio angular foi $> 0,05$. O desvio lateral mediano do implante na extremidade coronal foi de 0,81 mm. O desvio lateral mediano do implante na extremidade apical foi de 0,97 mm.
Feng et al., 2022	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.	Comparar a precisão da colocação imediata de implantes na zona estética utilizando protocolos CAIS estático e dinâmico.	Para a colocação imediata de implantes, os desvios médios globais de entrada nos grupos CAIS estático e dinâmico foram de $0,99 \pm 0,63$ mm e $1,06 \pm 0,55$ mm ($p = 0,659$), enquanto os desvios médios globais do ápice foram de $1,50 \pm 0,75$ mm e $1,18 \pm 0,53$ mm ($p = 0,231$), respectivamente. O desvio angular nos grupos CAIS estático e dinâmico foi de $3,07 \pm 2,18$ graus e $3,23 \pm 1,67$ graus (p

			= 0,547). Não foram observadas diferenças significativas nos parâmetros de precisão da colocação imediata de implantes entre os sistemas CAIS estático e dinâmico, exceto pelo desvio do implante na entrada na direção vestíbulo-palatina, que no grupo CAIS dinâmico foi significativamente maior vestibular do que no grupo CAIS estático ($p = 0,005$).
La Monaca et al., 2022	Immediate flapless full-arch rehabilitation of edentulous jaws on 4 or 6 implants according to the prosthetic-driven planning and guided implant surgery: A retrospective study on clinical and radiographic outcomes up to 10 years of follow-up.	Avaliar retrospectivamente os resultados clínicos e radiográficos de próteses de arco total imediatas, sem retalho, suportadas por 4/6 implantes, de acordo com o planejamento protético e a cirurgia guiada.	A técnica All-on-Six apresentou melhor desempenho que a All-on-Four, com maior taxa de sobrevivência dos implantes (99% vs. 89,7%) e nenhuma falha protética registrada. A perda óssea marginal aumentou ao longo dos anos, porém sem diferença significativa entre técnicas ou entre implantes inclinados e axiais. As complicações biológicas foram raras, sendo menores no All-on-Six.
El Ebiary et al., 2023	Guided immediate implant with and without using a mixture of autogenous and xeno bone grafts in the dental esthetic zone. A randomized clinical trial.	Avaliar estética após implante imediato guiado.	Imediatamente após a cirurgia, não houve diferença estatisticamente significativa entre a mediana do PES nos dois grupos (valor de $P = 0,746$). Após seis meses, o grupo de estudo apresentou uma mediana do PES estatisticamente significativamente maior do que o grupo controle (valor de $P= 0,048$).
Liu et al., 2024	Placement accuracy and primary stability of implants in the esthetic zone using dynamic and static computer-assisted navigation: A retrospective case-control study	Comparar precisão e estabilidade do Sistema CAIS (estático vs dinâmico).	O estudo incluiu 32 participantes com 38 implantes, distribuídos igualmente entre os grupos s-CAIS e d-CAIS, sem diferenças iniciais entre os grupos. O grupo d-CAIS apresentou menor desvio angular, porém menor estabilidade primária..
Kim et al., 2024	Comparison of the accuracy of implant placement using a simple guide device	Comparou a precisão da colocação de implantes	Foram encontrados desvios de $0,73 \pm 0,21$ mm, $0,59 \pm 0,28$ mm e $3,05^\circ \pm 1,22^\circ$ na cabeça do implante, no ápice e no eixo

	and freehand surgery	utilizando guia simples vs mão livre.	longitudinal, respectivamente. Os implantes distais apresentaram maiores desvios angulares em comparação aos implantes mesiais ($p = 0,008$).
Mahmoud et al., 2024	Computer guided versus freehand dental implant surgery: Randomized controlled clinical trial	Comparou a precisão da colocação de implantes utilizando guiados vs mão livre.	Embora as técnicas de implante dentário guiadas por computador e as técnicas tradicionais de colocação de implantes dentários à mão livre possam alcançar resultados satisfatórios, a abordagem guiada por computador otimiza a precisão e a eficiência.
Waltenberger et al., 2024	Effect of immediate all-digital restoration of single posterior implants: The SafetyCrown concept on patient-reported outcome measures, accuracy, and treatment time—A randomized clinical trial.	Avaliar o efeito direto da restauração imediata nos resultados relatados pelos pacientes, na viabilidade, na precisão do implante e no tempo.	O estudo avaliou 39 participantes com 45 restaurações. A restauração imediata teve alta taxa de sucesso (91,3%). Ambos os grupos apresentaram redução semelhante na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, mas a satisfação geral foi elevada. O grupo de teste relatou maiores benefícios percebidos com a carga imediata. A precisão média do posicionamento do implante foi boa e o tempo cirúrgico foi significativamente maior no grupo de carga imediata.
Li et al., 2024	Accuracy of immediate anterior implantation using static and robotic computer-assisted implant surgery: A retrospective study	Investigar a precisão da implantação anterior imediata utilizando cirurgia de implante assistida por computador estática (s-CAIS) e cirurgia de implante assistida por computador robótica (r-CAIS).	Os desvios coronais globais nos grupos de desenho à mão livre, s-CAIS e r-CAIS foram de $1,29 \pm 0,52$ mm, $1,01 \pm 0,41$ mm e $0,62 \pm 0,28$ mm, respectivamente. Diferenças significativas foram observadas no grupo r-CAIS em comparação tanto com o grupo s-CAIS quanto com o grupo de desenho à mão livre ($p < 0,05$). Os desvios apicais globais nos grupos de mão livre, s-CAIS e r-CAIS foram de $1,78 \pm 0,59$ mm, $1,24 \pm 0,52$ mm e $0,65 \pm 0,27$ mm, respectivamente, enquanto os desvios angulares nos grupos de mão livre, s-CAIS e r-CAIS foram de $6,46 \pm 2,21^\circ$, $2,94 \pm 1,71^\circ$ e $1,46 \pm 0,57^\circ$, respectivamente. Diferenças significativas foram observadas tanto nos desvios apicais globais quanto nos

		desvios angulares entre os três grupos ($p < 0,05$).
--	--	--

Fonte: Autores, 2025.

O sucesso da instalação do implante dentário depende diretamente da adequada osseointegração e do posicionamento tridimensional ideal, fatores essenciais para a correta dissipação e neutralização das forças que incidem sobre ele. Normalmente, ocorrem alterações nas características de reabsorção do processo alveolar após a extração dentária. Durante esse processo, observa-se uma perda significativa de volume ósseo, principalmente na região vestibular do alvéolo. Essa reabsorção representa um desafio para o planejamento e a execução do tratamento reabilitador com implantes, podendo resultar em limitações estéticas, fonéticas e funcionais severas para o paciente (Schnutenhaus *et al*, 2020).

Diante desse cenário, o avanço das técnicas de imagem e o desenvolvimento de softwares especializados possibilitam um planejamento mais preciso e previsível da posição ideal do implante. Contudo, a reprodução fiel desse planejamento durante o procedimento clínico ainda constitui um desafio (Pandey, Akkara, Dhupar, 2022).

Nesse contexto, os estudos revisados sugerem que a utilização de guias cirúrgicos surge como uma ferramenta importante para a colocação dos implantes, garantindo resultados mais satisfatórios. Além disso, a colocação de implantes guiada oferece um alto grau de precisão, independentemente da área do dente, do uso de medidas para preservação do rebordo alveolar ou da configuração do implante, além de ser um procedimento seguro e minimamente invasivo, sem necessidade de retalho (Pandey, Akkara, Dhupar, 2022; El Ebiary *et al*, 2023; Li Jun *et al*, 2024).

Precisão de Implantes Guiados

Pandey, Akkara, Dhupar (2022), avaliaram um total de 45 implantes dentários colocados usando guia cirúrgico. No presente estudo, foram utilizados 14 guias cirúrgicos produzidos por processo de fabricação estereolitográfico. Sendo que trinta e um implantes (69%) foram instalados na maxila e quatorze (31%) na mandíbula. Um total de 30 implantes foram colocados usando guia cirúrgico suportado por mucosa (67%) e 15 usando guias suportados por dente (33%). Eles

observaram que o uso de guia cirúrgico melhorou a precisão na obtenção do posicionamento ideal dos implantes.

Tradicionalmente, esses guias cirúrgicos dentários eram projetados principalmente com base nos níveis de tecido mole, e não nos níveis ósseos, o que dificultava o posicionamento preciso dos implantes durante a cirurgia. Logo, a cirurgia de implante guiada por computador tornou-se essencial para a criação de guias cirúrgicos mais precisos e personalizados para cada paciente. Tais tecnologias permitem melhor visualização de tecidos moles e duros de forma tridimensional, melhorando significativamente a precisão do planejamento e da colocação de implantes dentários. No entanto, essa abordagem envolve consultas adicionais, tempo para fabricação do guia cirúrgico e custos associados, tornando-a menos prática para implantes de curto alcance (Kim *et al.*, 2024; Waltenberger *et al.*, 2024).

Essas ferramentas de diagnóstico possibilitam uma simulação da posição do implante e na determinação do seu tamanho, auxiliando assim o cirurgião durante a colocação do implante. O software de planejamento de implantes 3D avalia os arcos maxilares e mandibulares. A integração dessas informações ajuda a planejar simultaneamente a localização, o ângulo, a profundidade e o diâmetro dos implantes simulados. Com a ajuda de guias cirúrgicos gerados por projeto auxiliado por computador (CAD) e fabricação auxiliada por computador (CAM); as informações de planejamento são transferidas para o campo cirúrgico com a ajuda desses guias (Pandey, Akkara, Dhupar, 2022; Waltenberger *et al.*, 2024; El Ebiary *et al.*, 2023).

A introdução das tecnologias de projeto e fabricação assistidos por CAD/CAM, em conjunto com a tomografia computadorizada, aprimorou significativamente a viabilidade da reabilitação de maxilares edêntulos com próteses fixas de arco total suportadas por implantes, possibilitando a realização de cirurgias sem retalho e com carga imediata, mesmo em situações de volume ósseo reduzido. A utilização, em especial, da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) permite uma determinação mais precisa da posição ideal dos implantes (Li Jun *et al.*, 2024; La Monaca *et al.*, 2022).

Após analisar sobrevivência e o sucesso de próteses fixas de arco completo sem gengiva artificial, obtidos por meio de cirurgia guiada e carga imediata de implantes colocados em alvéolos pós-extração recente, Lerner e colaboradores

(2020), concluíram que as informações sobre a anatomia óssea do paciente, capturadas pela TCFC, são importantes para o planejamento cirúrgico de implantes, uma vez que com esses dados o cirurgião-dentista pode planejar a inserção do implante, com base na anatomia do osso residual e no projeto protético ideal. De acordo com o planejamento, um guia cirúrgico é desenhado, produzido com técnicas aditivas e utilizado durante a implantação para o posicionamento guiado dos implantes, garantindo precisão considerável.

Os resultados estão em consonância com o estudo conduzido por Poli e colaboradores (2021), que avaliaram a eficácia da instalação de implantes guiada por computador e da regeneração óssea guiada por computador simultânea no tratamento de rebordos alveolares posteriores atróficos. No total, 10 implantes foram colocados em 5 pacientes. No presente estudo, nenhum paciente apresentou mobilidade dentária, fato que pode ter impactado no correto assentamento do guia. Entre eles, o uso do sistema de guia única que, diferentemente dos guias múltiplos, permitiu a colocação do implante sem a necessidade de troca do gabarito para cada diâmetro de broca ao longo da cirurgia, reduzindo assim a probabilidade de desvios da posição planejada. A precisão da posição do implante foi ainda maior com o uso de uma abordagem totalmente guiada, que auxiliou o clínico em todas as etapas.

Comparação entre Colocação de Implantes com Cirurgia à Mão Livre e Cirurgia Guiada

O estudo conduzido por Kim e colaboradores (2024), comparou a precisão do posicionamento do implante usando dois métodos: colocação do implante com um dispositivo guia simples e cirurgia à mão livre. Os autores avaliaram um total de 103 pacientes. A precisão de todos os fatores (posição central, angulação e posição do dispositivo) em casos de implante único diferiu significativamente entre os grupos de controle e de estudo, conforme avaliado pela medição da posição central ($1,05 \pm 0,55$ mm no grupo de controle e $0,47 \pm 0,26$ mm no grupo de estudo), angulação mesiodistal ($8,03 \pm 4,34^\circ$ no grupo de controle e $3,00 \pm 1,65^\circ$ no grupo de estudo), angulação bucolingual ($5,35 \pm 2,39^\circ$ no grupo de controle e $2,71 \pm 1,77^\circ$ no grupo de estudo), distância mesiodistal ($0,75 \pm 0,39$ mm no grupo de

controle e $0,35 \pm 0,23$ mm no grupo de estudo) e distância bucolingual ($0,54 \pm 0,30$ mm no grupo de controle e $0,30 \pm 0,19$ mm no grupo de estudo). Os resultados indicam que o uso do dispositivo promove uma colocação mais precisa do implante em comparação com a cirurgia à mão livre, levando em consideração a restauração protética final.

No entanto, é importante ressaltar que os guias cirúrgicos simples apresentam desvantagens, como menor precisão, enquanto a cirurgia de implante guiada por computador está relacionada com maior custo operacional e maior tempo necessário para execução, já que a produção do guia depende de algumas etapas. O uso de dispositivo guia simples economiza tempo e é mais econômico, pois elimina a necessidade de personalização para cada paciente (Kim *et al.*, 2024).

Em consonância Mahmoud e colaboradores (2024), compararam, em termos de reabilitação e recuperação, a colocação de implantes à mão livre, utilizando procedimentos sem retalho ou miniretalho, com o uso de software de design de implantes 3D e modelos cirúrgicos especializados em pacientes parciais ou totalmente edêntulos. Os resultados obtidos indicam que embora tanto as técnicas de colocação de implantes dentários guiadas por computador quanto as tradicionais à mão livre possam alcançar resultados satisfatórios, a abordagem guiada por computador otimiza a precisão e a eficiência na colocação dos implantes.

Waltenberger e colaboradores (2024), observaram, em seu estudo clínico randomizado, que a instalação tardia de implantes posteriores associada à restauração imediata e à posterior confecção de restauração provisória, mediante o uso de guias cirúrgicos, apresentou sucesso em 21 dos 23 casos avaliados (91,3%). O nível de satisfação dos participantes foi considerado elevado. Aqueles que receberam carga imediata, beneficiando-se das vantagens proporcionadas pelo fluxo de trabalho empregado, demonstraram maior aceitação do conceito em comparação ao grupo controle, que não utilizou guia cirúrgico pré-fabricado.

Já Schnutenhaus e colaboradores (2020), investigaram as diferenças entre as posições de implantes planejadas virtualmente e as clinicamente alcançadas com implantes completamente guiados por molde, em função da área do dente, preservação do rebordo alveolar, do comprimento e diâmetro do implante e de sua estabilidade primária. Os resultados do estudo demonstraram uma precisão

satisfatória com diferentes regiões de inserção e diferentes comprimentos/diâmetros. Implantes mais longos e aqueles com diâmetros maiores geralmente apresentam pior desempenho. Ademais, a utilização de implantes guiados foi considerada superior à colocação de implantes à mão livre, estando de acordo com outros estudos descritos na literatura.

Os resultados obtidos por La Monaca e colaboradores (2022), demonstram que a utilização de próteses híbridas implantossuportadas, quando associada a um planejamento protético criterioso e à técnica de cirurgia guiada, constitui uma abordagem reabilitadora eficiente, segura e eficaz para o tratamento de maxilares edêntulos.

Ao analisar a precisão do implante anterior imediato por meio da cirurgia de implante estática assistida por computador (s-CAIS), da cirurgia de implante robótica assistida por computador (r-CAIS) e da técnica convencional “mão livre” em 69 pacientes, os autores observaram que os desvios coronais foram de $1,29 \pm 0,52$ mm para o grupo “mão livre”, $1,01 \pm 0,41$ mm para o grupo “s-CAIS” e $0,62 \pm 0,28$ mm para o grupo “r-CAIS”. Diferenças estatisticamente significativas foram identificadas entre o grupo “r-CAIS” e os grupos “s-CAIS” e “mão livre” ($p < 0,05$), enquanto não houve diferença significativa entre “s-CAIS” e “mão livre” ($p > 0,05$). Os desvios apicais observados foram de $1,78 \pm 0,59$ mm, $1,24 \pm 0,52$ mm e $0,65 \pm 0,27$ mm para os grupos “mão livre”, “s-CAIS” e “r-CAIS”, respectivamente. Além disso, os desvios angulares médios foram de $6,46 \pm 2,21^\circ$, $2,94 \pm 1,71^\circ$ e $1,46 \pm 0,57^\circ$, respectivamente. Diferenças estatisticamente significativas foram verificadas tanto para os desvios apicais globais quanto para os desvios angulares entre os três grupos ($p < 0,05$) (Li *et al.*, 2024).

Aplicação da Cirurgia Guiada na Colocação de Implantes Imediatos em Zona Estética

Resultados favoráveis também foram obtidos em relação a utilização de guia cirúrgico em zona estética. A colocação imediata de implantes é frequentemente considerada o tratamento de escolha para a substituição de dentes em áreas estéticas devido a vantagens como menor tempo de tratamento, menor número de procedimentos cirúrgicos, baixa morbidade e a possibilidade de instalação de uma prótese provisória imediata no mesmo dia da extração, fatores que contribuem para

o aumento da satisfação do paciente. Além disso, as taxas de sucesso dessa terapia são comparáveis às das modalidades de implante precoce e tardia (Liu *et al.*, 2024; El Ebiary *et al.*, 2023).

Feng e colaboradores (2022), compararam a precisão dos sistemas d-CAIS e s-CAIS, para colocação imediata de implantes na zona estética. Os autores avaliaram um total de 40 participantes. Eles utilizaram guia cirúrgico estereolitográfico totalmente guiado para o grupo s-CAIS. O estudo demonstrou que tanto o sistema estático quanto o sistema dinâmico apresentam precisão aceitável para colocação de implante com carga imediata em zona estética. No entanto, a utilização do guia cirúrgico no grupo s-CAIS garantiu maior precisão na colocação dos implantes.

Em estudo semelhante Liu e colaboradores (2024), descreveram que a precisão do posicionamento linear e maior desvio angular foram observados nos implantes colocados usando s-CAIS quando comparado com o sistema d-CAIS. Além disso, maior estabilidade primária dos implantes pode ser alcançada usando s-CAIS, já que o mesmo demonstrou ter maior precisão de osteotomia do que d-CAIS.

Um estudo avaliou 24 pacientes com dentes anteriores superiores não restauráveis submetidos à extração atraumática seguida da colocação imediata de implantes guiados por tecnologia CAD-CAM. Os participantes foram divididos em dois grupos: um recebeu enxertia do espaço saltado com partículas autógenas e xenoenxerto 1:1, e o outro não recebeu enxertia. Todos receberam próteses temporárias imediatas digitais. A técnica de colocação guiada associada ao enxerto e à temporalização imediata proporcionou melhores resultados estéticos, além de reduzir tempo, custo e consultas. A formação óssea adequada ao redor do implante é essencial para manter o contorno gengival e a estética. A osteotomia guiada assegura precisão na posição planejada, menor tempo cirúrgico e menos complicações. O uso de guias impressos em 3D garante transferência fiel do planejamento virtual para a execução clínica (El Ebiary *et al.*, 2023).

Limitações do Estudo

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Embora tenha sido realizada busca em três bases importantes (PubMed, BVS e Elsevier), a inclusão restringiu-se a artigos publicados

entre 2019 e 2024, o que pode ter ocasionado a exclusão de estudos relevantes produzidos fora desse intervalo temporal. Da mesma forma, trabalhos sem texto completo disponível, o que pode ter reduzido a amplitude da literatura consultada.

Outro ponto a ser considerado é que muitos dos estudos incluídos apresentam amostras reduzidas ou desenhos observacionais e retrospectivos, limitando a capacidade de generalização dos resultados. A variabilidade entre protocolos cirúrgicos, tipos de guia (estático, dinâmico, simples ou totalmente guiado), softwares utilizados, parâmetros de precisão e características dos pacientes também contribui para a heterogeneidade dos achados, dificultando comparações diretas.

Por fim, embora a literatura revisada aponte resultados promissores para o uso da cirurgia guiada na instalação de implantes imediatos, a técnica ainda envolve alto custo operacional, maior tempo de planejamento, e depende da experiência do operador e da acurácia da fabricação dos guias. No entanto, poucos estudos abordam esses aspectos de forma aprofundada, o que constitui outra lacuna identificada durante esta revisão.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos revisados evidenciou que o uso da cirurgia guiada representa um avanço significativo na implantodontia contemporânea, especialmente na instalação imediata de implantes. Essa tecnologia possibilita um melhor planejamento cirúrgico, aumentando a precisão na colocação dos implantes, garantindo melhor posicionamento tridimensional, maior previsibilidade dos resultados e redução de riscos intraoperatórios. Além disso, a integração entre tomografia computadorizada e sistemas CAD/CAM possibilita a confecção de guias cirúrgicos personalizados para cada paciente, com suas respectivas particularidades, assegurando resultados funcionais e estéticos.

No entanto, a utilização da cirurgia guiada apresenta algumas desvantagens, como o alto custo operacional e maior tempo de preparação. Os resultados indicam também que a precisão obtida com o uso de guias estáticos e dinâmicos é superior às técnicas convencionais à mão livre, proporcionando melhor adaptação protética e maior satisfação do paciente.

Portanto, concluiu-se que a cirurgia guiada constitui uma ferramenta essencial para a reabilitação oral moderna, promovendo segurança, previsibilidade e eficiência. A contínua evolução dos softwares de planejamento e das tecnologias de fabricação digital tende a consolidar ainda mais essa abordagem como padrão de excelência na instalação imediata de implantes dentários.

REFERÊNCIAS

- BOTELHO, Laura Stefanie Salgueiro et al. Implante imediato em região de molar utilizando a cirurgia guiada e preservação alveolar. **Revista Ciências e Odontologia**, v. 7, n. 2, p. 52-65, 2023. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/3669/2283>. Acesso em: 20 out. 2025.
- COSTA, Ana Beatriz Silva et al. A utilização de implantes curtos para a reabilitação de mandíbulas atróficas: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, p. e559111537714, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37714>. Acesso em: 20 out. 2025.
- EL EBIARY, Sherine Osama et al. Guided immediate implant with and without using a mixture of autogenous and xeno bone grafts in the dental esthetic zone. A randomized clinical trial. **BMC Research Notes**, v. 16, n. 1, p. 331, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-023-06612-8>. Acesso em: 02 nov. 2025.
- FENG, Yuzhang et al. 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: <https://doi.org/10.1186/s40729-022-00464-w>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- FRANÇA, Sueli de Souza Monteiro; PARAGUASSU, Eber Coelho. Carga imediata em prótese total implantsuportada: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 4, n. 1, p. 14-34, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2022v4n1p14-34>. Acesso em: 20 out. 2025.
- GULINELLI, Jéssica Lemos et al. Cirurgia guiada por computador em área estética da maxila. **RGO- Revista Gaúcha de Odontologia**, v.69, p.e20210033, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-86372021003320200172>. Acesso em: 20 out. 2025.
- KIM, Yu-Jin et al. Comparison of the accuracy of implant placement using a simple guide device and freehand surgery. **Journal of Dental Sciences**, v. 19, n. 4, p. 2256-2261, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2024.02.024>. Acesso em: 02 nov. 2025.

LA MONACA, Gerardo *et al.* Immediate flapless full-arch rehabilitation of edentulous jaws on 4 or 6 implants according to the prosthetic-driven planning and guided implant surgery: A retrospective study on clinical and radiographic outcomes up to 10 years of follow-up. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 24, n. 6, p. 831-844, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.13134>. Acesso em: 02 nov. 2025.

LACERDA, Jamille Dos Passos et al. Carga imediata sobre implantes em área estética: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 4, p. 03-26, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n4p03-26>. Acesso em: 20 out. 2025.

LERNER, Henriette et al. Complete-arch fixed reconstruction by means of guided surgery and immediate loading: a retrospective clinical study on 12 patients with 1 year of follow-up. **BMC Oral Health**, v. 20, n. 1, p. 15, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0941-z>. Acesso em: 02 nov. 2025.

LI, Jun et al. Accuracy of immediate anterior implantation using static and robotic computer-assisted implant surgery: A retrospective study. **Journal of Dentistry**, v. 148, p. 105218, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105218>. Acesso em: 02 nov. 2025.

LIU, Quan et al. Placement accuracy and primary stability of implants in the esthetic zone using dynamic and static computer-assisted navigation: A retrospective case-control study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 131, n. 3, p. 427-435, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.11.005>. Acesso em: 12 nov. 2025.

LOPES, Bruno Henrique Rodrigues; BUSSOLARO, Claudine Thereza. Desafios do implante imediato com carga imediata não funcional em dentes posteriores. **Revista Mato-grossense de Odontologia e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 4-22, 2024. DOI: <https://revistas.fasipe.com.br/index.php/REMATOS/article/view/348/316>. Acesso em: 20 out. 2025.

MAHMOUD, Nermine Ramadan et al. Computer guided versus freehand dental implant surgery: Randomized controlled clinical trial. **The Saudi Dental Journal**, v. 36, n. 11, p. 1472-1476, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.09.006>. Acesso em: 12 nov. 2025.

PANDEY, Akhilesh Kumar; AKKARA, Francis; DHUPAR, Vikas. Efficacy of implant placement with surgical guides in the rehabilitation of the edentulous areas: An observational study and review of literature. **Advances in Oral and Maxillofacial Surgery**, v. 8, p. 100320, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.adoms.2022.100320>. Acesso em: 02 nov. 2025.

POLI, Pier Paolo et al. Computer-guided implant placement associated with computer-aided bone regeneration in the treatment of atrophied partially edentulous alveolar ridges: A proof-of-concept study. **Journal of Dental Sciences**, v. 16, n. 1, p.

333-341, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.02.010>. Acesso em: 02 nov. 2025.

RAMANAUSKAITE, Ausra; FRETWURST, Tobias; SCHWARZ, Frank. Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional non-surgical and surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A systematic review and meta-analysis. **International journal of implant dentistry**, v. 7, p. 1-61, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00388-x>. Acesso em: 20 out. 2025.

SCHNUTENHAUS, Sigmar et al. Alveolar ridge preservation and primary stability as influencing factors on the transfer accuracy of static guided implant placement: a prospective clinical trial. **BMC oral health**, v. 20, n. 1, p. 178, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01155-x>. Acesso em: 02 nov. 2025.

VELLOSO, Glauco et al. Cirurgia guiada com exodontia e implante imediato em área estética: relato de caso. **Full Dent. Sci.**, v. 7, p. 68-75, 2016. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-848453>. Acesso em: 20 out. 2025.

VERÍSSIMO, Aretha Heitor 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. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.10854>. Acesso em: 20 out. 2025.

WALTENBERGER, Lukas et al. Effect of immediate all-digital restoration of single posterior implants: The SafetyCrown concept on patient-reported outcome measures, accuracy, and treatment time—A randomized clinical trial. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 26, n. 6, p. 1135-1148, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/cid.13374>. Acesso em: 02 nov. 2025.