

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

**PRECISÃO DA POSIÇÃO DO IMPLANTE DENTÁRIO EM CIRURGIAS TOTAL E
PARCIALMENTE GUIADAS POR FLUXO DE TRABALHO DIGITAL: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE DE ESTUDOS CLÍNICOS
RANDOMIZADOS**

CAMPO GRANDE – MS

2025

VANESSA DO NASCIMENTO SANTOS

**PRECISÃO DA POSIÇÃO DO IMPLANTE DENTÁRIO EM CIRURGIAS TOTAL E
PARCIALMENTE GUIADAS POR FLUXO DE TRABALHO DIGITAL: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE DE ESTUDOS CLÍNICOS
RANDOMIZADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia à Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Victor Augusto
Alves Bento

CAMPO GRANDE – MS

2025

VANESSA DO NASCIMENTO SANTOS

**PRECISÃO DA POSIÇÃO DO IMPLANTE DENTÁRIO EM CIRURGIAS TOTAL E
PARCIALMENTE GUIADAS POR FLUXO DE TRABALHO DIGITAL: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE DE ESTUDOS CLÍNICOS
RANDOMIZADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião Dentista
da Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul.

Trabalho de conclusão de curso apresentado em __/__/__

Resultado: _____

Orientador Prof. Dr. Victor Augusto Alves Bento

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ UFMS

Examinador Prof. Dr. Alan Augusto Kalife Coelho

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ UFMS

Examinador Prof. Dr. Tulio Marcos Kalife Coelho

Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ UFMS

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Dalva e Valmir, exemplos de honestidade e perseverança, que sempre sacrificaram o necessário para me oferecer a melhor educação e o apoio incondicional para que eu pudesse trilhar este caminho. Esta conquista é por vocês.

E à memória da minha amada avó, Maria, que, mesmo não estando mais fisicamente presente, continua a ser minha inspiração de força, amor e cuidado. As memórias com a senhora e seus ensinamentos me impulsionaram a nunca desistir deste sonho.

AGRADECIMENTOS

A jornada da construção deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e de toda a Faculdade foi marcada por muito esforço e aprendizado, mas também pelo apoio incondicional de pessoas muito especiais. A elas, o meu mais sincero e profundo agradecimento:

À Deus, por me guiar e se mostrar presente em todos os dias em que precisei de Vosso auxílio, por me sustentar nos momentos mais difíceis durante a graduação e me conceder saúde, força e resiliência para enfrentar os desafios e alcançar esta conquista;

Aos meus amados pais, Dalva e Valmir, por serem meu alicerce, por me ampararem e serem o meu porto seguro, refúgio e acalento em todos os momentos de dúvidas e aflições, por todo o amor, incentivo, apoio financeiro e, acima de tudo, por acreditarem sempre no meu potencial, nunca descreditarem de mim e serem meus maiores exemplos de cuidado, honestidade, carinho, afeto e amor;

À minha querida irmã, Renata, pelo companheirismo, pelas palavras de motivação nos momentos de desânimo, por ser minha confidente, melhor amiga e incentivadora e por vibrar comigo a cada passo e conquista. Obrigada por me fazer acreditar que eu era capaz, mesmo nos dias mais difíceis, por dividir sorrisos, lágrimas e sonhos, e por me lembrar constantemente do valor da persistência e da fé. Esta conquista também é sua, porque sem o seu apoio, carinho e presença constante, o caminho teria sido muito mais difícil. Agradeço também ao meu cunhado Jean, por todo o apoio, incentivo e amizade ao longo desta jornada. Pela paciência, pelas palavras de encorajamento e por estar sempre disposto a ajudar quando precisei. Seus conselhos fizeram total diferença em minha caminhada até aqui.

Ao meu namorado Breno, por estar ao meu lado em cada etapa desta caminhada, com paciência, compreensão e amor. Obrigada por acreditar em mim mesmo quando eu duvidava, por me incentivar a seguir em frente e por tornar os dias difíceis mais leves, por me apoiar na busca dos meus sonhos e sempre ser minha base e incentivo em todos os momentos em que

precisei de auxílio. Sua presença, apoio e carinho foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Esta conquista também é sua, pois foi com você que encontrei força e motivação para não desistir.

Aos meus sogros Andreia e Edinaldo e à minha cunhada Bianca, por todo o carinho, acolhimento e apoio ao longo dessa jornada. A presença de vocês trouxe leveza, incentivo e compreensão nos momentos em que mais precisei. Sou grata por fazer parte de uma família que me recebeu com tanto afeto e que sempre torceu pelo meu sucesso. Esta conquista também é de vocês, que contribuíram com gestos, palavras e cuidados que fizeram toda a diferença.

À minha querida avó Alizete, que mesmo morando longe, sempre esteve presente com seu amor e palavras de incentivo. Pelo carinho, apoio e inspiração que recebi todo esse tempo, mesmo à distância. Sua força, sabedoria e afeto me motivaram em muitos momentos desta jornada.

À minha família, pelo amor incondicional, paciência e apoio em todos os momentos desta caminhada. Cada palavra de incentivo, gesto de carinho e compreensão diante das minhas ausências foi essencial para que eu chegasse até aqui. A presença, mesmo quando silenciosa, foi minha base e motivação para seguir em frente. Dedico esta conquista a vocês, que sempre acreditaram em mim e me ensinaram o verdadeiro significado de união e força.

Às minhas amigas da faculdade, Júlia, Maria Eduarda, Maria Gabriella, Sarah e Vitória, pela parceria inestimável, pelo apoio mútuo, pelas longas horas de estudo e por tornarem a caminhada acadêmica mais leve e divertida, sem vocês chegar até aqui seria muito mais difícil. Agradeço por cada risada, cada conversa de desabafo, cada madrugada de estudos e cada momento de apoio. Juntas, enfrentamos desafios, superamos o cansaço e celebramos cada conquista. Guardarei todos os momentos que tivemos juntas na memória e no coração.

À minha dupla de faculdade, Nathália, por compartilhar comigo cada desafio, aprendizado e conquista ao longo dessa jornada. Obrigada por caminhar ao meu lado com dedicação, paciência e companheirismo.

Ao Professor Victor, meu orientador e amigo, pela paciência, disponibilidade e pela orientação segura e valiosa que transformou este projeto em realidade. Seu conhecimento e atenção foram fundamentais. Obrigada por além de ser orientador, acolher e apoiar em todos os momentos da graduação.

Aos demais professores, que compartilharam seu conhecimento e me guiaram com excelência e dedicação.

Em nome do diretor, Prof. Fábio Nakao Arashiro, agradeço à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (FAODO/UFMS) por todo o conhecimento, apoio e oportunidades oferecidas ao longo da minha formação. Sou grata pelo comprometimento, pela excelência no ensino e pelo incentivo constante à pesquisa e ao crescimento profissional.

EPÍGRAFE

*"Aprender é a única coisa de que a
mente nunca se cansa, nunca tem
medo e nunca se arrepende." –
Leonardo da Vinci*

RESUMO

Santos VN. Precisão da posição do implante dentário em cirurgias total e parcialmente guiadas por fluxo de trabalho digital: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos clínicos randomizados. Campo Grande 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul].

Objetivo. Comparar a precisão da posição do implante dentário de cirurgias totalmente guiadas com parcialmente guiadas por fluxo de trabalho digital, através de estudos clínicos randomizados.

Materiais e Métodos. A revisão sistemática e meta-análise foi realizada seguindo as normas PRISMA e registrada no PROSPERO (CRD1062904.ID). A questão PICO formulada foi: “Cirurgias guiadas totalmente por fluxo digital apresentam maior precisão do implante dentário quando comparadas com cirurgias parcialmente guiadas?”. As buscas foram realizadas nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science, e Cochrane Library em abril de 2025. A ferramenta RoB 2.0 foi utilizada para análise dos riscos de viés dos estudos incluídos. Uma meta-análise. Foi realizada uma meta-análise baseada no método de variância inversa (IV), considerando os desfechos contínuos, avaliados pela diferença média (DM) e com um intervalo de confiança (IC) de 95% ($\alpha=0,05$) pelo programa de software Reviewer Manager 5.4; Cochrane Group.

Resultados. Os resultados da busca eletrônica inicial identificaram um total de 981 artigos. Um total de 8 estudos clínicos randomizados foram incluídos, publicados de 2018 até 2024, um total de 268 pacientes, 397 implantes, sendo 132 pacientes realizados cirurgias parcialmente guiadas e 136 pacientes realizados cirurgias totalmente guiadas. Sete estudos foram incluídos na meta-análise, no qual apresentaram, significativamente, menor desvio quando utilizado a técnica cirúrgica totalmente guiada nas análises de desvio angular ($P = 0.02$; MD: -1.50; IC 95%: -2.72 a -0.27; $I^2 = 87\%$, $P < 0.001$), desvio cervical ($P < 0.001$; MD: -0.33; IC 95%: -0.40 a -0.26; $I^2 = 39\%$, $P = 0.13$) e desvio apical ($P < 0.001$; MD: -0.46; IC 95%: -0.56 a -0.35; $I^2 = 42\%$, $P = 0.11$).

Conclusão. Conclui-se que o uso do guia cirúrgico totalmente guiado apresenta ser o mais preciso em relação ao posicionamento do implante quando comparado as outras técnicas existentes.

Palavras-chave: Implantes dentários, Prótese Dentária Fixada por Implante, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, Desenho Assistido por Computador.

ABSTRACT

Santos VN. Precision of dental implant position in surgeries totally and partially guided by digital workflow: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Campo Grande 2025. [Undergraduate Thesis – Federal University of Mato Grosso do Sul].

Objective. To compare the precision of dental implant position in surgeries totally guided with those partially guided by digital workflow, through randomized clinical trials.

Materials and Methods. The systematic review and meta-analysis was performed following the PRISMA guidelines and registered in PROSPERO (CRD1062904.ID). The PICO question formulated was: “Do surgeries fully guided by digital workflow present greater dental implant precision when compared with partially guided surgeries?”. Searches were performed in the PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science, and Cochrane Library databases in April 2025. The RoB 2.0 tool was used to analyze the risk of bias of the included studies. A meta-analysis. A meta-analysis was performed based on the inverse variance (IV) method, considering continuous outcomes, assessed by mean difference (MD) and with a 95% confidence interval (CI) ($\alpha=0.05$) using the Reviewer Manager 5.4 software program; Cochrane Group.

Results. The results of the initial electronic search identified a total of 981 articles. A total of 8 randomized clinical trials were included, published from 2018 to 2024, with a total of 268 patients, 397 implants, with 132 patients undergoing partially guided surgery and 136 patients undergoing fully guided surgery. Seven studies were included in the meta-analysis, which showed significantly less deviation when using the fully guided surgical technique in the analyses of angular deviation ($P = 0.02$; MD: -1.50; 95% CI: -2.72 to -0.27; $I^2 = 87\%$, $P < 0.001$), cervical deviation ($P < 0.001$; MD: -0.33; 95% CI: -0.40 to -0.26; $I^2 = 39\%$, $P = 0.13$) and apical deviation ($P < 0.001$; MD: -0.46; 95% CI: -0.56 to -0.35; $I^2 = 42\%$, $P = 0.11$).

Conclusion. It is concluded that the use of the fully guided surgical guide is the most precise in relation to implant positioning when compared to other existing techniques.

Keywords: Dental implants, Implant-supported fixed dental prosthesis, Cone-beam computed tomography, Computer-aided design.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descritores e palavras-chave utilizados na estratégia de busca nas bases de dados.

Tabela 2 – Estudos excluídos e razões de exclusão.

Tabela 3 – Características dos estudos clínicos randomizados incluídos na revisão sistemática.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resultado da estratégia de busca eletrônica nas bases de dados.

Figura 2 – Risco de viés da ferramenta ROB 2.0 para estudos clínicos randomizados.

Figura 3 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Angular (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

Figura 4 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Cervical (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

Figura 5 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Apical (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM – Articulação Temporomandibular.

CBCT – Cone-beam tomografia computadorizada.

DICOM – Digital Imaging and Communications in Medicine.

STL – Standard Tessellation Language.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3. RESULTADOS.....	23
4. DISCUSSÃO.....	34
5. CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
ANEXO 1 – NORMAS CHECK-LIST PRISMA 2020.....	46
ANEXO 2 – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA.....	49

1. INTRODUÇÃO

Os avanços na implantodontia permitiram a imediata substituição de dentes perdidos, no qual os implantes dentários apresentam-se eficientes e amplamente utilizados nas reabilitações (Kraft et al., 2020). Os implantes dentários restauram a função mastigatória e mantêm a estética, além de proporcionar resultados previsíveis com altas taxas de sucesso a longo prazo (Ngamprasertkit et al., 2021). Apesar disso, a cirurgia de implante dentário é caracterizada por alto risco estético devido a altos índices de posicionamento inadequado, reduzindo taxas de sucesso (Kraft et al., 2020; Lou et al., 2021). A colocação de um implante na posição correta, orientada pela futura prótese, é crucial para prevenir complicações biológicas e estéticas e, assim, aumentar a longevidade da prótese sobre implante (Kim et al., 2024).

A cirurgia de implante à mão livre depende exclusivamente da experiência do operador, no qual muitas vezes resultam em erros de posicionamento, menor previsibilidade e reprodutibilidade, reduzindo a precisão da colocação do implante (Kraft et al., 2020; Lou et al., 2021). Nos últimos anos, com a aplicação do cone-beam tomografia computadorizada (CBCT) e a tecnologia de projeto/fabricação assistida por computador (CAD/CAM) para confecção de guias cirúrgicos, começaram a desempenhar um papel importante na área da implantodontia oral, visando melhorar a precisão do posicionamento do implante (Lou et al., 2021). A combinação de modelos digitais de escaneamento intraoral, imagens radiográficas de CBCT e uso de dispositivos do CAD/CAM, oferecem um fluxo de trabalho totalmente digital na colocação de implantes (Ngamprasertkit et al., 2021). O surgimento e a ampla disponibilidade de CBCT de baixa dosagem em combinação com guias cirúrgicos confeccionados pelo CAD/CAM levaram a maiores possibilidades quanto ao planejamento pré-cirúrgico, visualização do resultado protético e transferência das posições planejadas para

a situação clínica, tornando-se um pré-requisito para um resultado estético ideal, pois permite ao profissional incorporar cuidadosamente informações de estruturas anatômicas (Younes et al., 2018a; Sondergaard et al., 2021).

Os guias cirúrgicos confeccionados pelo CAD/CAM são classificados em duas categorias principais: dinâmica (parcialmente guiado) e estática (totalmente guiado) (Varga Jr et al., 2020). O sistema de cirurgia dinâmica demonstra ser mais prático em consultórios odontológicos, pois orienta o cirurgião-dentista apenas no momento da osteotomia e pode ser suportado por osso, mucosa ou dente, consequentemente, são mais baratos, mais práticos e demandam menor abertura de boca do paciente (Younes et al., 2018a; Ngamprasertkit et al., 2021; Sondergaard et al., 2021). O sistema de cirurgia estático é considerado totalmente guiada pois em todo momento da cirurgia o guia cirúrgico fica em posição à área desdentada, desde a osteotomia até a colocação do implante (Younes et al., 2018a; Kraft et al., 2020). Estudos têm demonstrado que operadores com experiência limitada em implantodontia apresentaram menos desvio em relação à posição planejada do implante ao seguir um protocolo totalmente guiado em comparação à parcialmente guiado (Younes et al., 2018a; Sondergaard et al., 2021).

A precisão das cirurgias total ou parcialmente guiadas por fluxo de trabalho digital tem sido amplamente investigada, no qual ambas as técnicas vêm sendo consideradas dentro de intervalos aceitáveis (Sondergaard et al., 2021; Kim et al., 2024). Os parâmetros mais utilizados para avaliar a precisão do posicionamento do implante são o desvio angular do corpo do implante, desvio cervical e desvio apical (Kim et al., 2024). Desvios podem ocorrer em todas as etapas, desde o projeto pré-operatório até a colocação final do implante, no qual as imprecisões são causadas principalmente por distorções nas confecções dos guias cirúrgicos, movimentação do paciente durante a cirurgia, visualização limitada do sítio

cirúrgico, atrito da broca com o osso e/ou o guia cirúrgico, experiência do operador, além do processo de geração, transferência e reconstrução de imagens no software (Lou et al., 2021).

Apesar de alguns estudos terem demonstrado superioridade da cirurgia totalmente guiada comparada a parcialmente guiada (Younes et al., 2018a; Kraft et al., 2020), outros demonstraram não haver diferenças significativa, encorajando o uso da técnica parcialmente guiada em benefício ao baixo custo e maior domínio cirúrgico por parte do operador (Ngamprasertkit et al., 2021; Sondergaard et al., 2021; Kim et al., 2024). Assim, não havendo um consenso na literatura. Diante disso, o objetivo dessa revisão sistemática e meta-análise é comparar a precisão da posição do implante dentário de cirurgias totalmente guiadas com parcialmente guiadas por fluxo de trabalho digital, através de estudos clínicos randomizados. A hipótese nula desse estudo é que não há diferenças significativas entre as técnicas totalmente e parcialmente guiadas por fluxo digital.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Protocolo e registro

A revisão sistemática e meta-análise foi realizada seguindo as normas PRISMA (PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) declarada em 2020 (Anexo 1), conforme estudos anteriores (Batista et al., 2024; da Silva et al., 2024). Um protocolo foi elaborado e registrado no Registro Prospectivo Internacional da Plataforma de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) com o número identificador CRD1062904.ID.

2.2 Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: 1) estudos clínicos randomizados comparando cirurgias de implantes totalmente guiada e parcialmente guiada; 2) estudos com pelo menos 10 pacientes; 3) estudos com avaliação da precisão da instalação de implantes; 4) pacientes parcialmente desdentados. Os critérios de exclusão foram estudos clínicos retrospectivos, estudos prospectivos, estudos de revisões da literatura, estudos laboratoriais, estudos sem comparação das cirurgias de implante totalmente guiadas com parcialmente guiadas.

2.3 Pergunta PICO

A questão PICO (população, intervenção, comparação, desfecho) formulada foi: “Cirurgias guiadas totalmente por fluxo digital apresentam maior precisão do implante dentário quando comparadas com cirurgias parcialmente guiadas?”. A população consistiu em pacientes parcialmente desdentados com necessidade de implante dentário. A intervenção foi cirurgias totalmente guiadas. A comparação foi cirurgias parcialmente guiadas. Os Outcomes (desfechos) consistiram na avaliação da precisão da instalação do implante.

2.4 Estratégia de busca

Dois autores (V.N.S., V.A.A.B.) pesquisaram por artigos, eletronicamente, através das seguintes bases de dados: PubMed/MEDLINE, Embase, Web of Science, e Cochrane Library em abril de 2025, sem restrição de idioma ou data de publicação. Um conjunto de termos de pesquisa foi projetado para cada base de dados, conforme apresentado na Tabela 1. Não foram utilizados filtros e/ou limites de banco de dados nas buscas. Além disso, foram realizadas buscas manuais nas listas de referências dos artigos incluídos e na literatura não revisada por pares (literatura cinzenta), utilizando o banco de dados ProQuest (<https://proquest.libguides.com/>).

Tabela 1 – Descritores e palavras-chave utilizados na estratégia de busca nas bases de dados.

Base de dados	Estratégia de busca	Termos de pesquisa
Pubmed / MEDLINE	#1	((("implant placement")) OR ("dental implantation")) OR ("implant surgery")
	#2	((((((("fully guided")) OR ("computer-assisted surgery")) OR ("computer-guided surgery")) OR ("image-guided surgery")) OR ("computer-assisted implantation")) OR ("surgical navigation system")) OR ("pilot drill guided surgery")) OR ("guided surgery protocol")) OR ("surgical drill guide"))
	#3	((((((("partially guide")) OR ("partially surgery")) OR ("partially implantation")) OR ("partial guide")) OR ("partial surgery")) OR ("partial implantation"))
	#4	((((((("accuracy")) OR ("angular deviation")) OR ("examine how accuracy")) OR ("implant position")) OR ("planned position")) OR ("real position"))
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
Web of Science	#1	((ALL=("implant placement")) OR ALL=("dental implantation")) OR ALL=("implant surgery")
	#2	((((((ALL=("fully guided")) OR ALL=("computer-assisted surgery")) OR ALL=("computer-guided surgery")) OR ALL=("image-guided surgery")) OR ALL=("computer-assisted implantation")) OR ALL=("surgical navigation system")) OR ALL=("pilot drill guided surgery")) OR ALL=("guided surgery protocol")) OR ALL=("surgical drill guide")
	#3	((((((ALL=("partially guide")) OR ALL=("partially surgery")) OR ALL=("partially implantation")) OR ALL=("partial guide")) OR ALL=("partial surgery")) OR ALL=("partial implantation"))
	#4	((((((ALL=("accuracy")) OR ALL=("angular deviation")) OR ALL=("examine how accuracy")) OR ALL=("implant position")) OR ALL=("planned position")) OR ALL=("real position"))
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
Embase	#1	((("implant placement")) OR ("dental implantation")) OR ("implant surgery")
	#2	((((((("fully guided")) OR ("computer-assisted surgery")) OR ("computer-guided surgery")) OR ("image-guided surgery")) OR

		("computer-assisted implantation")) OR ("surgical navigation system")) OR ("pilot drill guided surgery")) OR ("guided surgery protocol")) OR ("surgical drill guide"))
	#3	((("partially guide")) OR ("partially surgery")) OR ("partially implantation"))
	#4	(((((("accuracy")) OR ("angular deviation")) OR ("examine how accuracy")) OR ("implant position")) OR ("planned position")) OR ("real position"))
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
Cochrane	#1	((("implant placement")) OR ("dental implantation")) OR ("implant surgery"))
	#2	((((((("fully guided")) OR ("computer-assisted surgery")) OR ("computer-guided surgery")) OR ("image-guided surgery")) OR ("computer-assisted implantation")) OR ("surgical navigation system")) OR ("pilot drill guided surgery")) OR ("guided surgery protocol")) OR ("surgical drill guide"))
	#3	(((((("partially guide")) OR ("partially surgery")) OR ("partially implantation")) OR ("partial guide")) OR ("partial surgery")) OR ("partial implantation"))
	#4	(((((("accuracy")) OR ("angular deviation")) OR ("examine how accuracy")) OR ("implant position")) OR ("planned position")) OR ("real position"))
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4
Proquest	#1	((noft=("implant placement")) OR noft=("dental implantation")) OR noft=("implant surgery")
	#2	((((((noft=("fully guided")) OR noft=("computer-assisted surgery")) OR noft=("computer-guided surgery")) OR noft=("image-guided surgery")) OR noft=("computer-assisted implantation")) OR noft=("surgical navigation system")) OR noft=("pilot drill guided surgery")) OR noft=("guided surgery protocol")) OR noft=("surgical drill guide"))
	#3	(((((noft=("partially guide")) OR noft=("partially surgery")) OR noft=("partially implantation")) OR noft=("partial guide")) OR noft=("partial surgery")) OR noft=("partial implantation"))
	#4	(((((noft=("accuracy")) OR noft=("angular deviation")) OR noft=("examine how accuracy")) OR noft=("implant position")) OR noft=("planned position")) OR noft=("real position"))
	#5	#1 AND #2 AND #3 AND #4

2.5 Processo de seleção

Após uma busca sistemática na literatura, todas as citações identificadas foram carregadas no gerenciador de referências Rayyan QCRI (<https://rayyan.ai/>) e as duplicatas foram removidas. Os títulos e resumos foram avaliados por dois autores independentes (V.N.S., V.A.A.B.) para seleção dos artigos e aplicação dos critérios de elegibilidade. Quando os dois pesquisadores discordaram, um terceiro autor foi consultado (L.M.N.A.), removendo o duplo-cego e a concordância da seleção foi obtida por consenso entre os três autores.

2.6 Processo de coleta dos dados

Um autor (V.N.S.) foi responsável pela extração dos dados dos artigos incluídos (qualitativos ou quantitativos) e um outro autor (V.A.A.B.) revisou todas as informações coletadas. As variáveis cadastradas em cada um dos estudos foram: informações sobre o autor, ano dos estudos, tipo de estudo, número de participantes, média de idade, número de implantes, tipo de cirurgia, avaliação dos desvios, resultados e conclusão.

2.7 Qualidade bibliográfica

Dois autores (V.A.A.B., L.M.N.A.) avaliaram a qualidade e o risco de viés dos ensaios clínicos randomizados utilizando a ferramenta RoB 2.0, abordando cinco domínios específicos: (1) viés decorrente do processo de randomização; (2) viés devido a desvios das intervenções pretendidas; (3) viés devido à falta de dados de resultados; (4) viés na medição do resultado; e (5) viés na seleção dos resultados relatados. Após a definição de cada um dos domínios foi estabelecido um viés geral para cada estudo individualizado (baixo, alto ou algumas preocupações) (Sterne et al., 2019).

2.8 Meta-análise

Um autor (V.N.S.) coletou dados estatísticos relevantes dos artigos, referentes à desvios/ inclinação do posicionamento de implantes, que foram verificados por outros dois pesquisadores (V.A.A.B., L.M.N.A.). Foi realizada uma meta-análise baseada no método de variância inversa (IV), considerando os desfechos contínuos, avaliados pela diferença média (DM) e com um intervalo de confiança (IC) de 95% ($\alpha=0,05$). Para heterogeneidade estatisticamente significativa ($\alpha=0,10$), um modelo de efeitos aleatórios foi usado para avaliar a significância do efeito da intervenção, no qual se nenhuma heterogeneidade significativa

fosse encontrada, uma análise de efeitos fixos seria aplicada. A meta-análise foi realizada pelo programa de software Reviewer Manager 5.4; Cochrane Group.

2.9 Análise adicional

Uma análise adicional foi realizada para comparar o nível de concordância entre os examinadores durante as buscas individuais no processo de seleção dos estudos, usando o sistema de avaliação Kappa. Eventuais divergências foram resolvidas por discussão e consenso entre todos os autores.

3. RESULTADOS

3.1 Estratégia de busca eletrônica

Os resultados da busca eletrônica inicial identificaram um total de 981 artigos, 364 no PubMed/MEDLINE, 261 na Embase, 261 na Web of Science, 67 na Cochrane Library e 28 na ProQuest. Foram excluídas 614 referências duplicadas, restando 367 artigos. Após leitura detalhada dos títulos e resumos, 333 não se adequavam ao tema, assim foram selecionados 34 artigos para aplicação dos critérios de elegibilidade e exclusão, dos quais 26 artigos foram excluídos pelos motivos listados na Tabela 2. Os detalhes da estratégia de busca são apresentados na Figura 1.

Tabela 2 – Estudos excluídos e razões de exclusão.

Autor / Ano	Razão de exclusão
Zhou et al., 2017; Gargallo-Albiol et al., 2019; Putra et al., 2020; Xinbo Yu et al., 2023; Floriani et al., 2024; Khaohoen et al., 2024; Tattan et al., 2020; Lanis et al., 2024	Revisões Sistemáticas
Bencharit et al., 2018; Sun et al., 2020; Wu et al., 2023; Liu et al., 2024	Estudos Retrospectivos
Kuhl et al., 2012; Guentsch et al., 2021; Matsumura et al., 2021; Zhou et al., 2021; Chen et al., 2022; Guentsch et al., 2022; Stünkel et al., 2022; Nicchio et al., 2023; Otaghsara et al., 2023; Raabe et al., 2023; Schulz et al., 2023	Estudos Laboratoriais
Geng et al., 2015; Cristache et al., 2021; Sarhan et al., 2021	Desdentado Total

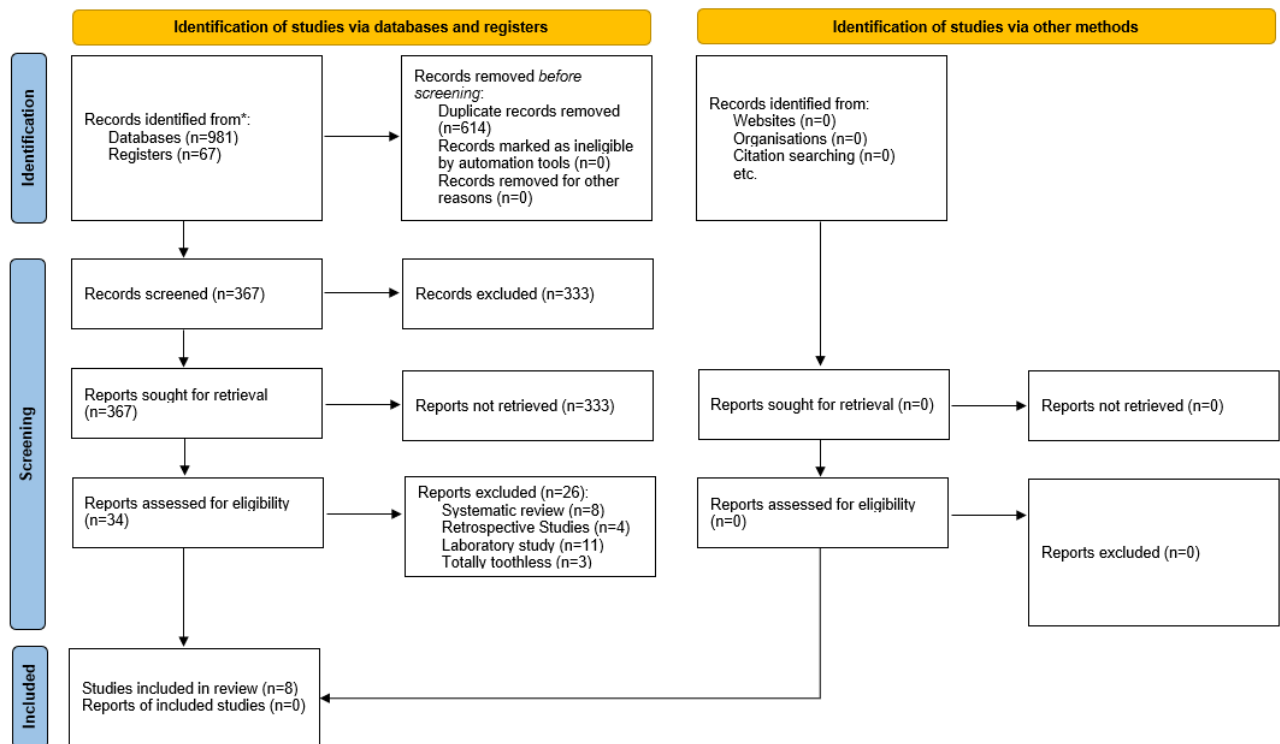


Figura 1 – Resultado da estratégia de busca eletrônica nas bases de dados.

3.2 Características dos estudos incluídos

Um total de 8 estudos clínicos randomizados foram incluídos, publicados entre os anos de 2018 até 2024, um total de 268 pacientes, 397 implantes, sendo 132 pacientes realizados cirurgias parcialmente guiadas e 136 pacientes realizados cirurgias totalmente guiadas. As características dos estudos incluídos são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Características dos estudos clínicos randomizados incluídos na revisão sistemática.

Autor / Ano	Pacientes	Idade	Implantes	Método de avaliação	Resultados		Conclusão
					Parcialmente Guiado	Totalmente Guiado	
Younes et al., 2018 (a)	21 (11 P, 10 T)	P: 53, T: 60	45 (P: 24, T: 21)	(1) Desvio angular (2) Desvio cervical (3) Desvio apical	(1): 5.95 ± 0.87 (2): 1.12 ± 0.10 (3): 1.43 ± 0.18	(1): 2.30 ± 0.92 (2): 0.73 ± 0.10 (3): 0.97 ± 0.19	A cirurgia totalmente guiada é a abordagem cirúrgica mais eficiente, embora o custo operacional absoluto seja maior quando comparado às cirurgias parcialmente guiada.
Younes et al., 2018 (b)	21 (11 P, 10 T)	P: 54, T: 60	45 (24 P e 21 T)	(1) Desvio vertical cervical (2) Desvio lateral cervical (3) Desvio cervical (4) Desvio vertical apical (5) Desvio lateral apical (6) Desvio apical	(1): 0.68 ± 0.09 (2): 0.79 ± 0.11 (3): 1.12 ± 0.10 (4): 0.68 ± 0.09 (5): 1.14 ± 0.20 (6): 1.43 ± 0.18	(1): 0.43 ± 0.09 (2): 0.55 ± 0.11 (3): 0.73 ± 0.10 (4): 0.43 ± 0.09 (5): 0.81 ± 0.21 (6): 0.97 ± 0.19	A cirurgia totalmente guiada apresentou maior precisão que a cirurgia parcialmente guiada
Kraft et al., 2020	24 (12 P, 12 T)	NR	24 (12 P, 12T)	(1) Desvio angular (2) Desvio cervical (3) Desvio vestibulo-lingual na cervical (4) Desvio linear mesio-distal na cervical (5) Desvio linear ápice-cervical na cervical (6) Desvio apical (7) Desvio vestibulo-lingual no ápice (8) Desvio mesio-distal no ápice (9) Desvio ápice-cervical no ápice	(1) 3.60 ± 2.84 (2) 1.34 ± 0.99 (3) 0.53 ± 0.36 (4) 0.37 ± 0.33 (5) 1.04 ± 1.05 (6) 1.97 ± 1.04 (7) 1.09 ± 0.76 (8) 0.77 ± 0.73 (9) 1.04 ± 1.05	(1) 5.36 ± 4.53 (2) 1.26 ± 0.57 (3) 0.48 ± 0.51 (4) 0.39 ± 0.36 (5) 0.90 ± 0.63 (6) 2.50 ± 1.67 (7) 1.86 ± 1.82 (8) 0.66 ± 0.71 (9) 1.01 ± 0.64	Embora tenha havido um ligeiro desvio da posição virtualmente planejada de o implante à posição real e uma tendência de menor desvio angular na Parcialmente guiada, não houve diferença entre os grupos quanto à sua posição e localização primária.
Varga et al., 2020	52 (24P, 28 T)	18 e 75	103 (51P, 52T)	(1) Desvio apical (2) Desvio cervical (3) Desvio angular	(1): 1.59 ± 0.86 (2): 1.37 ± 0.79 (3): 4.30 ± 3.33	(1): 1.59 ± 0.59 (2): 1.40 ± 0.54 (3): 3.04 ± 1.51	Ambos os métodos de orientação apresentaram resultados satisfatórios, sendo a totalmente guiada com maior precisão.
Lou et al., 2021	40 (20P, 20T)	$35,1 \pm 9,1$	69 (36P, 33 T)	(1) Desvio angular (2) Desvio cervical (3) Desvio apical (4) Desvio de profundidade	(1): 3.16 ± 0.70 (2): 0.69 ± 0.10 (3): 0.80 ± 0.08 (4): 0.52 ± 0.11	(1): 2.05 ± 0.45 (2): 0.39 ± 0.12 (3): 0.28 ± 0.09 (4): 0.24 ± 0.06	O modelo totalmente guiado tem maior precisão do que o modelo parcialmente guiado.
Ngamprasertkit et al., 2021	30 (15P, 15T)	18 a 65	30 (15P, 15T)	(1) Desvio global na base (2) Desvio global no ápice (3) Desvio global angular	(1): 0.74 ± 0.36 (2): 1.29 ± 0.61 (3): 3.44 ± 1.61	(1): 0.48 ± 0.22 (2): 0.71 ± 0.31 (3): 2.03 ± 1.00	O totalmente guiado pode reduzir os desvios da posição real do implante em comparação com parcialmente guiado.
Sondergaard et al., 2021	25 (12P, 13T)	53	26 (12P, 14T)	(1) Desvio cervical vestibulo-lingual (2) Desvio apical vestibulo-lingual (3) Desvio cervical mesio-distal (4) Desvio apical mesio-distal (5) Desvio vertical (6) Desvio angular vestibulo-lingual	(1): 0.96 ± 0.39 (2): 1.62 ± 0.62 (3): 0.97 ± 0.54 (4): 1.42 ± 0.86 (5): 0.62 ± 0.44 (6): 6.42 ± 4.21	(1): 0.91 ± 0.44 (2): 1.21 ± 0.46 (3): 0.76 ± 0.34 (4): 0.97 ± 0.47 (5): 0.63 ± 0.36 (6): 3.35 ± 1.65	Não houve diferença clinicamente significativa entre o implante totalmente guiado e parcialmente guiado.

				(7) Desvio angular mesio-distal	(7): 4.09 ± 2.71	(7): 2.60 ± 1.22	
Kim et al., 2024	55 (27P, 28T)	$52,8 \pm 14,3$	55 (27P, 28T)	(1) Desvio horizontal (2) Desvio apical (3) Desvio angular (4) Desvio cervical (5) Desvio vertical	(1): 1.94 ± 2.60 (2): 2.47 ± 3.09 (3): 6.38 ± 8.52 (4): 0.65 ± 1.48 (5): 0.72 ± 1.60	(1): 1.41 ± 1.74 (2): $1,88 \pm 2.47$ (3): 4.93 ± 6.93 (4): 0.66 ± 1.15 (5): 0.71 ± 1.19	A aplicação da cirurgia totalmente guiada pode ser mais precisa e rápida, além de aumentar a satisfação do clínico e do paciente em comparação com a cirurgia parcialmente guiada.

NR, Não Relatado; P, Parcialmente guiado; T, Totalmente guiado.

3.3 Cirurgia Parcialmente Guiada (Dinâmica) e Totalmente Guiada (Estática)

O estudo de Younes et al., 2018a, utilizou a cirurgia parcialmente guiada com planejamento virtual utilizando CBCT e um guia cirúrgico confeccionado por impressão 3D. A profundidade da osteotomia foi determinada primeiramente através de broca piloto à mão livre, seguida das outras fresas com o guia cirúrgico. Os implantes foram instalados em um procedimento de um ou dois estágios sem a utilização do guia cirúrgico. A cirurgia totalmente guiada foi realizada com planejamento virtual em 3D e confecção do guia cirúrgico por impressão 3D. Todas as osteotomias foram realizadas com o guia, chaves-guia metálicas específicas para cada broca, permitindo orientação precisa durante o preparo ósseo. A profundidade das osteotomias foi controlada por marcações nas brocas. A inserção dos implantes foi feita ainda com o guia posicionado, com o auxílio de marcações semilunares no driver e no próprio guia para assegurar o posicionamento vertical e o correto alinhamento da conexão interna.

O estudo de Younes et al., 2018b, utilizou a cirurgia parcialmente guiada com planejamento virtual por meio de CBCT e confecção do guia cirúrgico por impressão 3D. A primeira osteotomia foi realizada com o auxílio do guia, sem tubo de perfuração, utilizando uma parada de broca para controle de profundidade. As osteotomias subsequentes e a inserção dos implantes foram realizadas à mão livre, com base na marca de profundidade da broca piloto. A cirurgia totalmente guiada foi realizada com base em planejamento virtual em 3D e guia cirúrgico impresso 3D. As osteotomias foram conduzidas com o auxílio do guia e de chave-guia metálica. A profundidade foi controlada por marcações nas brocas, e os implantes foram instalados com o guia em posição, mantendo a precisão durante a etapa de instalação.

O estudo de Kraft et al., 2020, realizou o planejamento virtual da posição dos implantes, seguido da confecção do guia cirúrgico por impressão 3D. No grupo parcialmente

guiado, apenas a broca piloto de 2,0 mm foi utilizada com o auxílio do guia com chave-guia metálica. As perfurações seguintes e a instalação dos implantes foram realizadas à mão livre, buscando-se a posição tridimensional ideal. No grupo totalmente guiado, tanto as brocas (piloto e de 3,5 mm) quanto os implantes foram inseridos através de chave-guia metálica, garantindo controle da profundidade e redução óssea palatina na região cervical do alvéolo.

O estudo de Varga et al., 2020, utilizou planejamento virtual com confecção de guias cirúrgicos por impressão 3D. Todas as osteotomias foram realizadas através do guia, que forneceu orientação física até a última broca. A inserção do implante foi a única etapa realizada à mão livre, com os cirurgiões tendo acesso contínuo ao planejamento durante o procedimento. Na cirurgia totalmente guiada a primeira osteotomia foi realizada com o guia utilizando uma broca piloto de 2,0 mm. O plano cirúrgico permaneceu acessível aos cirurgiões durante todo o procedimento, proporcionando orientação contínua até o momento da inserção do implante.

O estudo de Lou et al., 2021, planejou os implantes virtualmente e confeccionou o guia cirúrgico por impressão 3D. O modelo parcialmente guiado foi posicionado sobre dentes adjacentes após a incisão e permitiu a realização da osteotomia guiada, incluindo perfuração piloto e subsequentes. A profundidade foi verificada visualmente durante o procedimento. A inserção do implante foi realizada à mão livre. No grupo totalmente guiado, todas as osteotomias e a inserção dos implantes foram realizadas através do guia. A profundidade de inserção foi controlada pelo próprio modelo, permitindo precisão em todas as etapas.

O estudo de Ngamprasertkit et al., 2021, utilizou o planejamento virtual com confecção de guias de broca dentossuportados por impressão 3D. A osteotomia foi realizada com broca redonda, broca piloto de 2,0 mm e brocas helicoidais, todas guiadas. A inserção do implante foi realizada à mão livre, seguida por fechamento com parafuso de cobertura e sutura gengival. No grupo totalmente guiado, tanto a perfuração da osteotomia quanto a

inserção dos implantes foram realizadas através dos guias, seguindo o mesmo protocolo do grupo parcialmente guiado, porém com controle total em todas as etapas cirúrgicas.

O estudo de Sondergaard et al., 2021, realizou o planejamento analógico com modelos de gesso. O guia cirúrgico acrílico convencional foi utilizado para marcar o ponto inicial da osteotomia. As perfurações subsequentes e a instalação dos implantes foram realizadas à mão livre. Para a cirurgia totalmente guiada foi realizado planejamento virtual com a confecção de férula cirúrgica estereolitográfica. Todas as etapas da osteotomia foram executadas com o guia em posição, utilizando tubos de titânio com batentes físicos para controle da profundidade. As brocas corticais apresentavam marcações a laser, e as marcações semilunares nos implantes, combinadas com referências no guia, garantiram um posicionamento vertical preciso e seguro.

O estudo de Kim et al., 2024, realizou o planejamento virtual seguido de cirurgia com retalho aberto utilizando um guia cirúrgico apenas para a perfuração inicial. O guia foi removido nas etapas seguintes. A perfuração sequencial foi realizada à mão livre com broca sinusal e limitadores de profundidade. A colocação dos implantes foi finalizada sem auxílio do guia, de acordo com o planejamento prévio. A cirurgia totalmente guiada foi realizada a partir de um planejamento virtual com guia cirúrgico confeccionado em resina. Após o posicionamento do guia, todas as perfurações foram feitas com brocas sinusais e limitadores de profundidade. A colocação dos implantes foi realizada de forma totalmente guiada, sem a necessidade de retalho.

3.4 Avaliação do posicionamento do implante

Os estudos de Younes et al., 2018a e Younes et al., 2018b, realizaram a análise de precisão utilizando CBCTs pré e pós-operatórios, com avaliação conduzida por um cirurgião experiente. Os dados foram importados para o software Simplant Pro (Dentsply Sirona

Implants, Hasselt, Bélgica), onde imagens tridimensionais do osso e dos implantes foram exportadas em formato STL (*Standard Tessellation Language*). Esses modelos foram registrados por meio de pontos anatômicos fixos (espinha nasal, forame infraorbitário e ATM), e a comparação entre os implantes planejados e os posicionados foi feita nos softwares Magics e Mimics (Materialise, Leuven, Bélgica). O desvio tridimensional foi calculado com base na diferença das coordenadas espaciais dos implantes.

O estudo de Kraft et al., 2020, avaliou o desvio do implante utilizando tomografia pós-operatória em formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*). A comparação com o plano virtual foi feita no software coDiagnostiX (DentalWings, Montreal, Canadá), considerando o ponto de entrada, ápice, desvio angular e deslocamentos lineares. A análise foi conduzida por um único operador para padronização.

O estudo de Varga et al., 2020, utilizou o software Amira 5.4.0 - *Thermo Fisher Scientific* (Waltham, Massachusetts, EUA) para sobreposição das CBCTs pré e pós-operatórias, com segmentação manual dos implantes e geração de modelos tridimensionais. O modelo do implante planejado foi duplicado e alinhado com o implante inserido, permitindo a comparação direta entre as duas posições.

O estudo de Lou et al., 2021, realizou avaliação dos desvios entre os implantes planejados e posicionados por meio de sobreposição digital em software específico. Foram analisados os desvios angular, coronal, apical e de profundidade. A análise estética foi conduzida na linha de base, aos 6 meses e 1 ano após a restauração final, utilizando os escores estéticos rosa (PES) e branco (WES). Cada parâmetro foi pontuado de 0 a 2, sendo 2 o melhor e 0 o pior resultado, avaliando respectivamente o tecido mole peri-implantar e a estética da restauração.

O estudo de Ngamprasertkit et al., 2021, realizou a avaliação da precisão no software Planmeca Romexis™, por meio da sobreposição das imagens CBCT pré e pós-operatórias.

As medições foram feitas no ImageJ (National Institute of Health (NIH) e Laboratory for Optical and Computational Instrumentation (LOCI, Wisconsin, EUA), considerando três parâmetros de desvio entre os implantes planejados e instalados. A análise foi conduzida por um único pesquisador.

O estudo de Sondergaard et al., 2021, utilizou arquivos DICOM pós-operatórios convertidos em modelos STL no software Ondemand3D (Cybermed, Coreia do Sul). Esses modelos foram comparados ao pré-operatório no software Implastation (ProDigiDent, Ucrânia). A posição real do implante foi representada virtualmente, mas ocultada dos avaliadores, que reposicionaram o implante virtualmente. Foram geradas imagens 2D em planos coronal, axial e sagital para análise de desvio em relação ao eixo do implante.

O estudo de Kim et al., 2024, utilizou o software Geomagic Verify (SculptCAD, Dallas, TX, EUA), para análise tridimensional do desvio entre os implantes planejados virtualmente e os efetivamente posicionados. A comparação foi feita por sobreposição dos modelos 3D, permitindo medição precisa dos desvios.

3.5 Risco de viés

A ferramenta ROB 2.0 demonstrou não haver alto risco de viés nos estudos incluídos nessa revisão sistemática, apresentando algumas preocupações nos estudos de Younes et al., 2018a e Younes et al., 2018b no domínio D1, apresentado falhas no processo de randomização dos grupos, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Risco de viés da ferramenta ROB 2.0 para estudos clínicos randomizados.

3.6 Meta-análise

O estudo de Sondergaard et al., 2021, não foi considerado para análise quantitativa, pois os métodos de avaliação realizados foram diferentes dos demais estudos, não sendo possível a comparação. Assim, sete estudos foram incluídos na meta-análise, sendo possível a realização das análises de desvio angular, desvio cervical e desvio apical dos implantes.

A meta-análise do desvio angular do corpo do implante apresentou, significativamente, menor desvio quando utilizado a técnica cirúrgica totalmente guiada ($P = 0.02$; MD: -1.50; IC 95%: -2.72 a -0.27; $I^2 = 87\%$, $P < 0.001$), conforme apresentado na

Figura 3.

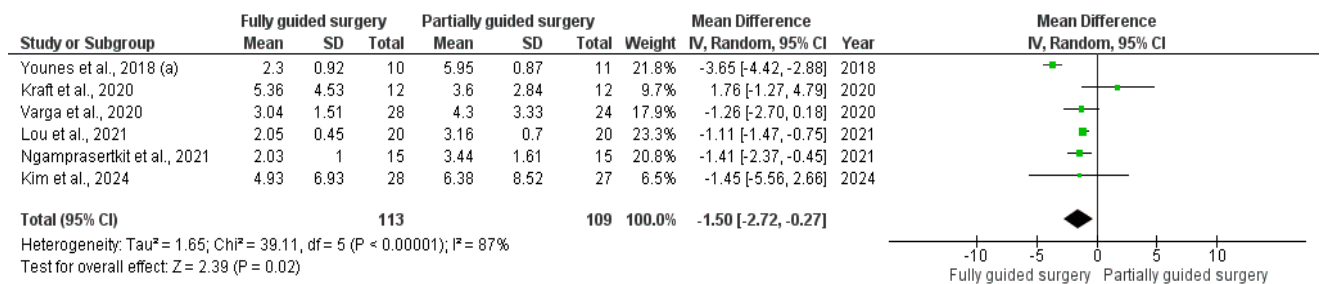


Figura 3 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Angular (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

A meta-análise do desvio cervical do implante apresentou, significativamente, menor desvio quando utilizado a técnica cirúrgica totalmente guiada ($P < 0.001$; MD: -0.33; IC 95%: -0.40 a -0.26; $I^2 = 39\%$, $P = 0.13$), conforme apresentado na Figura 4.

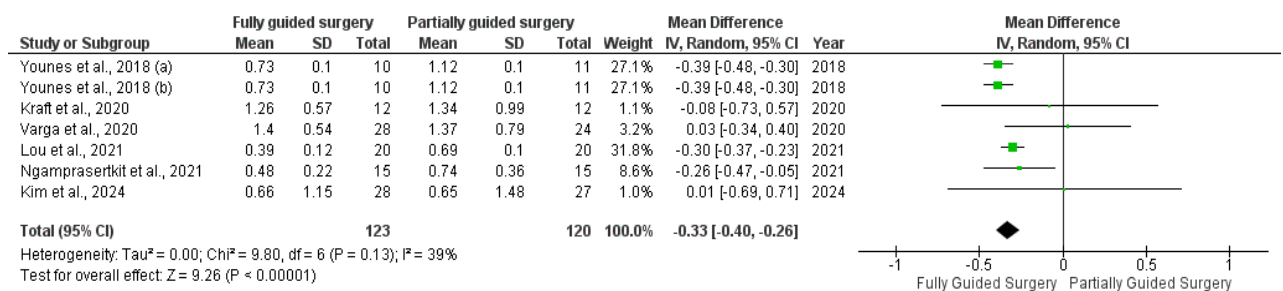


Figura 4 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Cervical (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

A meta-análise do desvio apical do implante apresentou, significativamente, menor desvio quando utilizado a técnica cirúrgica totalmente guiada ($P < 0.001$; MD: -0.46; IC 95%: -0.56 a -0.35; $I^2 = 42\%$, $P = 0.11$), conforme apresentado na Figura 5.

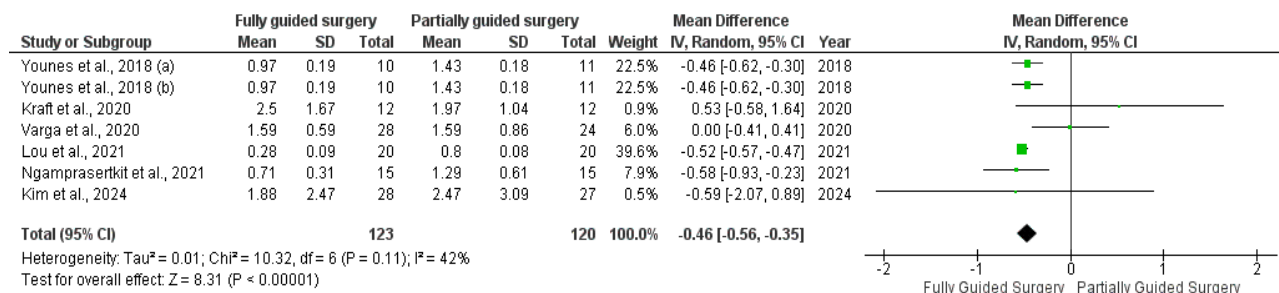


Figura 5 – Gráfico Forest Plot. Resultado: Desvio Apical (Cirurgia totalmente guiada vs Cirurgia parcialmente guiada). IV: Inverse Variance; RE: Random Effects.

3.7 Análise adicional

O Teste Kappa revelou concordância entre os examinadores nas buscas em todas as bases de dados com taxas acima de 75% (PubMed/MEDLINE: 0,93; Embase: 1,0; Web of Science: 0,98; Cochrane Library: 1,0; e ProQuest: 0,90).

4. DISCUSSÃO

Essa revisão sistemática e meta-análise foi realizada para comparar a precisão da posição do implante dentário de cirurgias totalmente guiadas com parcialmente guiadas por fluxo de trabalho digital, no qual a maioria dos estudos incluídos concluíram que as cirurgias totalmente guiadas apresentam uma precisão maior que as parcialmente guiadas, com exceção aos estudos de Kraft et al., (2020) e Sondergaard et al., (2021) que apresentaram não haver diferenças significativas entre as duas técnicas. Apesar disso, a meta-análise dessa revisão sistemática apresentou, significativamente, menor desvio quando utilizado a técnica cirúrgica totalmente guiada nas análises de desvio angular, desvio cervical e desvio apical. Assim, a hipótese nula deste estudo foi rejeitada.

O desvio angular afeta diretamente a posição tridimensional do implante no osso alveolar, o que pode comprometer a distribuição ideal de forças oclusais e sobrecarregar áreas críticas, impactando negativamente a osseointegração e, consequentemente, a longevidade do implante, além disso, um desvio elevado ocasiona maior risco de fenestração da cortical óssea vestibular, principalmente em regiões com espessura óssea reduzida (Kim et al., 2024). Nessa revisão sistemática, foi possível observar que a cirurgia totalmente guiada resultou em valores significativamente menores de desvio angular, o que corrobora com os dados apresentados por Younes et al. (2018a), que relataram uma média de desvio angular entre 1,49° a 4,53°. De forma semelhante, Kim et al. (2024) demonstraram maior precisão angular com a técnica totalmente guiada quando comparada à parcialmente guiada, ressaltando seu benefício, principalmente em áreas estéticas e de risco anatômico. Por outro lado, Kraft et al. (2020) e Sondergaard et al. (2021) não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre as técnicas, o que pode estar relacionado a fatores como estabilidade do guia durante a perfuração e habilidade do operador, ressaltando que a precisão angular também depende de variáveis clínicas e do método de confecção do guia cirúrgico.

O desvio cervical, também referido como desvio de plataforma ou coronal, possui implicações clínicas relevantes, sobretudo no posicionamento da futura prótese e na estética peri-implantar, como o perfil de emergência (Lou et al., 2021; Varga Jr. et al., 2020). Um implante vestibularizado na região cervical pode comprometer o perfil de emergência da prótese, aumentando o risco de translucência gengival e, conseqüentemente, prejudicando o resultado estético, especialmente na região anterior (Lou et al., 2021). O desvio cervical elevado dificulta instalação de próteses parafusadas, devido ao eixo de saída do parafuso, ficando de forma inacessível ou com prejuízo estético, assim necessitando do uso de próteses cimentadas, sendo essas de pouca reversibilidade (Younes et al., 2018b). Nesta revisão, verificou-se que a cirurgia totalmente guiada apresentou, significativamente, menor desvio cervical em comparação às técnicas parcialmente guiadas. Esse achado está de acordo com os resultados de Younes et al. (2018a), que reportaram um desvio médio na entrada do implante de $0,21 \pm 0,19$ mm com uso da técnica totalmente guiada. Esse baixo desvio resultou em 100% de restaurações parafusadas, enquanto o grupo que utilizou da técnica à mão livre exigiu a utilização de próteses cimentadas em 19,2% dos casos. Em contraste, Sondergaard et al. (2021) relataram valores similares de desvio cervical entre as técnicas total e parcialmente guiadas, atribuindo esse não diferença significativa à possíveis movimentações do guia cirúrgico durante a perfuração, tanto na técnica parcialmente guiada quanto na totalmente guiada.

O desvio apical é uma medida crítica para garantir a segurança cirúrgica, especialmente em regiões próximas a estruturas anatômicas nobres como o nervo alveolar inferior e o seio maxilar (Wu et al., 2023; Froum et al., 2021). Desvios acentuados podem levar a perfurações indesejadas e causar complicações irreversíveis, como comunicação buco sinusal e parestesia do nervo alveolar inferior, principalmente para casos críticos com reabsorção óssea severa (Safi et al., 2021). Nesta revisão, observou-se que a cirurgia

totalmente guiada apresentou, significativamente, os menores desvios apicais, reforçando sua precisão, assim como o estudo de Younes et al. (2018a), no qual a técnica totalmente guiada foi a mais efetiva, com desvio apical global médio de 0,97 mm, em comparação com 1,76 mm na técnica parcialmente guiada e 2,11 mm na técnica à mão livre. Além disso, o desvio apical máximo chegou a quase 5 mm nos procedimentos à mão livre, em contraste com valores máximos de 3 mm em cirurgias parcialmente guiadas e 2 mm em cirurgias totalmente guiadas (Younes et al., 2018a), evidenciando o risco aumentado quando não há controle tridimensional total. Esses resultados são compatíveis com os de Ngamprasertkit et al. (2021) e Varga Jr. et al. (2020), que também destacaram que a técnica totalmente guiada é significativamente mais segura em relação à precisão apical.

Com base nos resultados obtidos nessa revisão sistemática, a cirurgia totalmente guiada demonstrou superioridade em termos de precisão cirúrgica, com menores desvios angular, cervical e apical. Suas principais vantagens incluem maior previsibilidade tridimensional, menor risco de complicações anatômicas e maior facilidade na obtenção de restaurações parafusadas. Como destacado por Younes et al. (2018a), todos os implantes instalados com cirurgia totalmente guiada puderam ser restaurados com parafusos, evitando cimentação e seus riscos associados. Além disso, a possibilidade de realizar procedimentos sem retalho reduz a morbidade e o tempo de recuperação, conforme relatado por Younes et al. (2018b). Contudo, seu custo ainda é um fator limitante, sendo 10,45% mais alto em relação à técnica à mão livre. A técnica parcialmente guiada, embora mais acessível, apresentou maior variabilidade nos desvios, sobretudo apical e angular, tornando um fator crítico em casos de reabsorção óssea severa e/ou regiões com alta exigência estética (Ngamprasertkit et al., 2021; Kim et al., 2024).

Apesar dos achados relevantes dessa revisão sistemática e meta-análise, algumas limitações devem ser consideradas, como: a heterogeneidade entre os estudos incluídos,

quanto ao tipo de suporte do guia, sistemas utilizados, número de implantes avaliados e experiência dos operadores, no qual são fatores que podem influenciar nos resultados. O custo operacional adicional da cirurgia totalmente guiada também deve ser analisado com cautela, embora Younes et al. (2018a) tenham demonstrado que o investimento é clinicamente justificável ao evitar próteses cimentadas, sua escolha ainda é dependente do profissional que deve avaliar os custos-benefícios para cada caso individualizado. Dessa forma, recomenda-se a realização de novos ensaios clínicos randomizados com amostras maiores, padronização dos métodos de medição e acompanhamento a longo prazo, incluindo indicadores como taxa de sucesso protético, complicações anatômicas, satisfação do paciente e custo-benefício.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do guia cirúrgico totalmente guiado apresentou ser o mais preciso em relação ao posicionamento do implante quando comparado as outras técnicas existentes, sendo determinante sua utilização para áreas anatômicas críticas e na determinação de próteses sobre implantes parafusadas. Assim, a escolha dessa técnica deve ser considerada padrão-ouro quando exigido o critério da precisão do posicionamento do implante.

REFERÊNCIAS

1. Kraft B, Frizzera F, de Freitas RM, de Oliveira GJLP, Marcantonio E Jr. Impact of fully or partially guided surgery on the position of single implants immediately placed in maxillary incisor sockets: a randomized controlled clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2020;22(5):631-637. doi:10.1111/cid.12941.
2. Ngamprasertkit C, Aunmeungthong W, Khongkhunthian P. The implant position accuracy between using only surgical drill guide and surgical drill guide with implant guide in fully digital workflow: a randomized clinical trial. *Oral Maxillofac Surg.* 2022;26:229-37. doi:10.1007/s10006-021-00975-7.
3. Lou F, Rao P, Zhang M, Luo S, Lu S, Xiao J. Accuracy evaluation of partially guided and fully guided templates applied to implant surgery of anterior teeth: a randomized controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021;23(1):117-130. doi:10.1111/cid.12980.
4. Kim J, Park JY, Lee J-Y, Kim D-M, Lee J, Jung U-W, Lim Y-J, Cha J-K. Randomized controlled trial on the efficacy of a custom-made, fully guided implant system for flapless crestal sinus floor elevation: accuracy and patient-reported outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2024;35(12):1531-45. doi:10.1111/clr.14341.
5. Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E, Eghbali A. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol.* 2018;45(6):721-732. doi:10.1111/jcpe.12897.
6. Sondergaard K, Hosseini M, Storgård Jensen S, Spin-Neto R, Gotfredsen K. Fully versus conventionally guided implant placement by dental students: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2021;32(9):1072-1084. doi:10.1111/clr.13802.

7. Varga E Jr, Antal M, Major L, Kiscsatári R, Braunitzer G, Piffkó J. Guidance means accuracy: A randomized clinical trial on free-hand versus guided dental implantation. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(5):417-430. doi:10.1111/clr.13578.
8. Batista RG, Faé DS, Bento VAA, Rosa CDDRD, Souza Batista VE, Pellizzer EP, Lemos CAA. Impact of tilted implants for implant-supported fixed partial dentures: A systematic review with meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2024;132:890-7.
9. da Silva LMAV, Assunção WG, Bento VAA, Sachi VP, Colombo FE, Ique MMA, Faria BMA, Bertoz APM. Assessment of the gut microbiota of children with obstructive sleep apnea syndrome: A systematic review. *Sleep Med.* 2024;120:56-64.
10. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2019;366:l4898.
11. Zhou W, Liu Z, Song L, Kuo C-L, Shafer D M. Clinical factors affecting the accuracy of guided implant surgery - a systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2018;18(1):28-40. doi:10.1016/j.jebdp.2017.07.007.
12. Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Salomó-Coll O, Wang H-L. Advantages and disadvantages of implant navigation surgery: a systematic review. *Ann Anat.* 2019;225:1-10. doi:10.1016/j.aanat.2019.04.005.
13. Putra RH, Yoda N, Astuti ER, Sasaki K. The accuracy of implant placement with computer-guided surgery in partially edentulous patients and possible influencing factors: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont Res.* 2022;66(1):29-39. doi:10.2186/jpr.JPR_D_20_00184.

14. Yu X, Tao B, Wang F, Wu Y. Accuracy assessment of dynamic navigation during implant placement: a systematic review and meta-analysis of clinical studies in the last 10 years. *J Dent.* 2023;135:104567. doi:10.1016/j.jdent.2023.104567.
15. Floriani F, Jurado CA, Cabrera AJ, Duarte W, Porto TS, Afrashtehfar KI. Depth distortion and angular deviation of a fully guided tooth-supported static surgical guide in a partially edentulous patient: a systematic review and meta-analysis. *J Prosthodont.* 2024;33:10-24. doi:10.1111/jopr.13893.
16. Khaohoen A, Powcharoen W, Sornsuwan T, Chaijareenont P, Rungsiyakull C, Rungsiyakull P. Accuracy of implant placement with computer-aided static, dynamic, and robot-assisted surgery: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health.* 2024;24:359. doi:10.1186/s12903-024-04033-y.
17. Tattan M, Chambrone L, González-Martín O, Avila-Ortiz G. Static computer-aided, partially guided, and free-handed implant placement: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(10):889-916. doi:10.1111/clr.13635.
18. Lanis A, Peña-Cardelles JF, Negreiros WM, Hamilton A, Gallucci GO. Impact of digital technologies on implant surgery in fully edentulous patients: a scoping review. *Clin Oral Implants Res.* 2024;35(8):1000-1010. doi:10.1111/clr.14268.
19. Bencharit S, Staffen A, Yeung M, Whitley D III, Laskin DM, Deeb GR. In vivo tooth-supported implant surgical guides fabricated with desktop stereolithographic printers: fully guided surgery is more accurate than partially guided surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(7):1431-1439. doi:10.1016/j.joms.2018.02.010.
20. Sun T-M, Lee H-E, Lan T-H. Comparing accuracy of implant installation with a navigation system (NS), a laboratory guide (LG), NS with LG, and freehand drilling. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(6):2107. doi:10.3390/ijerph17062107.

21. Wu B-Z, Xue F, Ma Y, Sun F. Accuracy of automatic and manual dynamic navigation registration techniques for dental implant surgery in posterior sites missing a single tooth: a retrospective clinical analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2023;34(3):221-232. doi:10.1111/clr.14034.
22. Liu Q, Liu Y, Chen D, Wu X, Huang R, Liu R, Chen Z, Chen Z. Placement accuracy and primary stability of implants in the esthetic zone using dynamic and static computer-assisted navigation: a retrospective case-control study. *J Prosthet Dent.* 2023;129(3):427-435. doi:10.1016/j.prosdent.2022.11.005.
23. Kühl S, Zürcher S, Mahid T, Müller-Gerbl M, Filippi A, Cattin P. Accuracy of full-guided vs. half-guided implant surgery. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(4):367–73. doi:10.1111/j.1600-0501.2012.02484.x.
24. Guentsch A, Sukhtankar L, An H, Luepke PG. Precision and trueness of implant placement with and without static surgical guides: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2021;126(3):398-404. doi:10.1016/j.prosdent.2020.06.015.
25. Matsumura A, Nakano T, Ono S, Kaminaka A, Yatani H, Kabata D. Multivariate analysis of causal factors influencing accuracy of guided implant surgery for partial edentulism: a retrospective clinical study. *Int J Implant Dent.* 2021;7(1):28. doi:10.1186/s40729-021-00313-2.
26. Zhou M, Zhou H, Li S-Y, Zhu Y-B, Geng Y-M. Comparison of the accuracy of dental implant placement using static and dynamic computer-assisted systems: an in vitro study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;79(5):1035-1040. doi:10.1016/j.jormas.2020.11.008.
27. Chen Z, Li J, Meneghetti PC, Galli M, Mendonça G, Wang H-L. Does guided level (fully or partially) influence implant placement accuracy at post-extraction sockets

- and healed sites? An in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2022;26(8):5449-5458.
doi:10.1007/s00784-022-04512-y.
28. Guentsch A, An H, Dentino AR. Precision and trueness of computer-assisted implant placement using static surgical guides with open and closed sleeves: An in vitro analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(4):441-450. doi:10.1111/clr.13904.
 29. Stünkel R, Zeller A-N, Böhne T, Böhrnsen F, Wedi E, Raschke D, Kauffmann P. Accuracy of intraoral real-time navigation versus static, CAD/CAM-manufactured pilot drilling guides in dental implant surgery: an in vitro study. *Int J Implant Dent.* 2022;8:41. doi:10.1186/s40729-022-00430-6.
 30. Nicchio N, Gonçalves V, Mendonça G, Sales e Pessoa R, Frizzera F, Zandim-Barcelos DL. Accuracy of partially and fully guided surgical techniques for immediate implant placement: An in vitro assessment. *J Prosthet Dent.* 2023;129(2):363.e1-363.e7. doi:10.1016/j.prosdent.2022.11.020.
 31. Taheri Otaghsara SS, Joda T, Thieringer FM. Accuracy of dental implant placement using static versus dynamic computer-assisted implant surgery: an in vitro study. *J Dent.* 2023;132:104487. doi:10.1016/j.jdent.2023.104487.
 32. Raabe C, Schuetz TS, Chappuis V, Yilmaz B, Abou-Ayash S, Couso-Queiruga E. Accuracy of keyless vs drill-key implant systems for static computer-assisted implant surgery using two guide-hole designs compared to free-hand implant placement: an in vitro study. *Int J Implant Dent.* 2023;9:4. doi:10.1186/s40729-023-00470-6.
 33. Schulz MC, Tokarski M, Jacoby J, Naros A, Weise C, Tausche E, et al. Accuracy of full-guided vs. pilot-guided implant insertion – a prospective laboratory study in fifth-year dental students. *Ann Anat.* 2023;248:152082.
doi:10.1016/j.aanat.2023.152082.

34. Geng W, Liu C, Su Y, Li J, Zhou Y. Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(6):8442-8449.
35. Cristache CM, Burlibasa M, Tudor I, Totu EE, Di Francesco F, Moraru L. Accuracy, Labor-Time and Patient-Reported Outcomes with Partially versus Fully Digital Workflow for Flapless Guided Dental Implants Insertion—A Randomized Clinical Trial with One-Year Follow-Up. *J Clin Med*. 2021;10(5):1102. doi:10.3390/jcm10051102.
36. Sarhan MM, Khamis MM, El-Sharkawy AM. Evaluation of the accuracy of implant placement by using fully guided versus partially guided tissue-supported surgical guides with cylindrical versus C-shaped guiding holes: A split-mouth clinical study. *J Prosthet Dent*. 2021;125(4):620–627. doi:10.1016/j.prosdent.2020.02.025.
37. Wu B-Z, Ma F-F, Sun F. Accuracy assessment of computer-assisted dynamic navigation in implant placement with a fully digital approach: a prospective clinical study. *J Dent Sci*. 2023;18(4):1747-1755. doi:10.1016/j.jds.2022.12.014.
38. Froum SJ, Bergamini M, Reis N, Wang W, Leung M, Cho S-C. A new concept of safety distance to place implants in the area of the inferior alveolar canal to avoid neurosensory disturbance. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021;41:e139-e146. doi:10.11607/prd.5626.
39. Safi Y, Amid R, Zadbin F, Ghazizadeh Ahsaie M, Mortazavi H. The occurrence of dental implant malpositioning and related factors: a cross-sectional cone-beam computed tomography survey. *Imaging Sci Dent*. 2021;51(3):251-260. doi:10.5624/isd.20200331.
40. Younes F, Eghbali A, De Bruyckere T, Cleymaet R, Cosyn J. A randomized controlled trial on the efficiency of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant

surgery in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(2):131-138.

doi:10.1111/clr.13399.

ANEXO 1 – NORMAS CHECK-LIST PRISMA (2020)

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	1
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	9
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	15
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	17
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	18
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	18
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	19
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	19
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	19
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	20
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	20
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	20
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	20
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	20
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	20
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	19-20

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	21
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	21
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	21
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	21
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	23
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	23
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	24
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	31
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	25
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	31
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	32-33
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	32-33
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	32-33
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	31
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	--
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	34-36
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	34-36

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	34-36
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	36-37
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	18
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	18
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	--
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	--
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	--
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	--

ANEXO 2 – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Periódico de escolha para submissão: Clinical Oral Implants Research. Qualis Capes: A1.

Fator de Impacto 2025 (JCR): 5.3

Normas para submissão estão disponíveis no link:

<https://onlinelibrary.wiley.com/page/journal/16000501/homepage/forauthors.html>

Editor-in-Chief Lisa JA Heitz-Mayfield

wileyonlinelibrary.com/journal/cir

Volume 36 • Issue number 2 • February 2025

CLINICAL ORAL IMPLANTS RESEARCH

Official Publication of the European Association for Osseointegration

EAO
EUROPEAN ASSOCIATION
FOR OSSEointegration



EDITOR-IN-CHIEF

Lisa J. A. Heitz-Mayfield, Australia

ASSOCIATE EDITORS

T. Berglundh, Sweden

G. E. Salvi, Switzerland

R. Gruber, Austria

S. S. Jensen, Denmark

N. Zitzmann, Switzerland

WILEY

