



**CESPU**  
INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# **Implantoplastia no tratamento da peri-implantite: revisão sistemática e meta-análise**

**Marta Costa Neves**

**Tese conducente ao Grau de Mestre em Reabilitação Oral**

—

**Gandra, fevereiro de 2026**



**Marta Costa Neves**

**Tese conducente ao Grau de Mestre em Reabilitação Oral**

**Implantoplastia no tratamento da peri-implantite: revisão sistemática e meta-análise**

Trabalho realizado sob a Orientação e Coorientação de  
**Professor Doutor José Manuel Mendes e Professora Doutora Lara Coelho**



## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor José Manuel Mendes, pelo apoio ao longo de todo o Mestrado. A sua dedicação e a capacidade de liderança têm sido uma inspiração para a cada dia trabalhar mais e melhor, focada na procura da excelência.

À minha coorientadora, Professora Doutora Lara Coelho, por toda a dedicação, empenho e incentivo ao longo deste percurso. O seu sentido crítico, exigência, entusiasmo e disponibilidade foram muito importantes para garantir a qualidade dos trabalhos desenvolvidos nesta tese.

À minha binómia e amiga Carina por ter acreditado em mim desde o início e por ter sido uma verdadeira companheira de equipa com um papel central para todo o trabalho que levou a esta tese. Ao Fernando por todo o apoio, amizade e ensinamentos ao longo de todo este processo. A vossa amizade e a vossa disponibilidade constante, tornaram este trajeto mais agradável e enriquecedor. Espero poder retribuir com pelo menos o mesmo entusiasmo e dedicação ao longo da vossa vida.

Uma nota de agradecimento também ao Professor Doutor Carlos Aroso, Dr. Luís Neves, Dr. Pedro Barreiros e Dra. Juliana Sá, pelo seu dinamismo, pelo entusiasmo que transmitiram durante as aulas práticas, pelas oportunidades, e por todo o apoio em todas as atividades científicas e clínicas.

A toda a minha família e amigos. Aos meus pais, por serem uma inspiração diária na vida e no trabalho e por serem o maior exemplo de que nada é impossível para quem trabalha e acredita no que faz, pelo seu apoio incondicional, pela sua bondade e por serem o maior exemplo de entrega e altruísmo. Ao meu cunhado Jorge por todo o companheirismo, todo o apoio e toda a amizade. À minha cunhada Rita pelos sorrisos e por me ensinar o valor da vida.

Ao Sérgio pelo apoio e suporte incondicionais, pela alegria, pela dedicação, pela força, inspiração e confiança que me dá, e por tudo o que tem feito por mim ao longo dos

anos. A sua visão, a sua capacidade de trabalho e a sua dedicação à investigação foram essenciais para me motivar na realização desta tese.

À Inês pelo brilho nos olhos com que vê o mundo. Por me lembrar todos os dias da importância de a cada dia ser melhor mãe, melhor médica dentista e melhor pessoa. Ao Pedro, pelo entusiasmo e felicidade renovada que representa.

## RESUMO

**Objetivos:** Sintetizar, por revisão sistemática com meta-análise, o efeito da implantoplastia como adjuvante no tratamento cirúrgico da peri-implantite.

**Métodos:** Foram incluídos estudos clínicos em adultos com peri-implantite que comparassem o tratamento cirúrgico com recurso à implantoplastia versus tratamento cirúrgico sem implantoplastia. Realizou-se uma pesquisa na PubMed, Embase e Web of Science, desde a criação das bases de dados até 31 de julho de 2025, sem restrições de idioma ou estado de publicação. O resultado primário foi a redução da profundidade de sondagem e os secundários incluíram sangramento e supuração à sondagem, perda óssea marginal, explantação/perda de implantes e sucesso do tratamento. O risco de viés foi avaliado com RoB 2 (ensaios randomizados) e ROBINS-I (estudos não randomizados). As estimativas de efeito foram combinadas através de meta-análise de efeitos aleatórios.

**Resultados:** De 219 artigos inicialmente identificados, 8 preencheram os critérios de inclusão (4 ensaios randomizados, 1 estudo prospetivo e 3 estudos retrospectivos), envolvendo 13–142 doentes (23–142 implantes) e seguimentos de 6–108 meses. A implantoplastia associou-se a uma redução significativa da profundidade de sondagem relativamente ao valor basal (–2,09 mm; intervalo de confiança a 95% [IC95%] –2,85 a –1,34;  $I^2=0\%$ ), mas sem diferença significativa entre grupos. Verificaram-se reduções do sangramento à sondagem em ambos os grupos (cerca de 70%), sem diferenças significativas entre abordagens. A perda óssea marginal média foi ligeiramente inferior no grupo implantoplastia (0,35 mm vs. 0,73 mm), tal como a proporção de explantação (7% vs. 6%) e a taxa de sucesso foi numericamente superior (44% vs. 31%), mas sem diferenças significativas. Observou-se um risco de viés moderado a elevado em vários estudos não randomizados.

**Discussão:** A implantoplastia, quando utilizada como adjuvante em cirurgia para peri-implantite, associa-se a melhorias clínicas relevantes ao longo do tempo, mas a evidência atualmente disponível não demonstra um benefício estatisticamente significativo face a abordagens cirúrgicas sem implantoplastia nos resultados avaliados.

**Palavras-chave:** explantação; implantoplastia; peri-implantite; profundidade de sondagem.

## ABSTRACT

**Objectives:** To synthesize, through a systematic review with meta-analysis, the effect of implantoplasty as an adjunct in the surgical treatment of peri-implantitis.

**Methods:** Clinical studies in adults with peri-implantitis comparing surgery with implantoplasty versus surgery without implantoplasty were included. A search was conducted in PubMed, Embase, and Web of Science from database inception to July 31, 2025, without restrictions on language or publication status. The primary outcome was probing depth reduction. Secondary outcomes included bleeding and suppuration on probing, marginal bone loss, implant removal/loss, and treatment success. Risk of bias was assessed using RoB 2 (randomized trials) and ROBINS-I (non-randomized studies). Effect estimates were combined using random-effects meta-analysis.

**Results:** Of 219 initially identified articles, 8 articles met the inclusion criteria (4 randomized trials, 1 prospective study, and 3 retrospective studies), involving 13–142 patients (23–142 implants) with follow-ups of 6–108 months. Implantoplasty was associated with a significant reduction in probing depth from baseline (mean difference  $-2.09$  mm; 95% confidence interval [95% CI]  $-2.85$  to  $-1.34$ ;  $I^2=0\%$ ), but without significant benefit compared to groups without implantoplasty. Reductions in bleeding on probing were observed in both groups (about 70%), with no significant differences between approaches. Mean marginal bone loss was slightly lower in the implantoplasty group (0.35 mm vs. 0.73 mm), as was the proportion of implant removal (7% vs. 6%), and the success rate was numerically higher (44% vs. 31%), but without significant differences. A moderate to high risk of bias was observed across several non-randomized studies.

**Discussion:** Implantoplasty, when used as an adjunct in surgery for peri-implantitis, is associated with relevant clinical improvements over time, but the currently available evidence does not demonstrate a statistically significant benefit compared to surgical approaches without implantoplasty for the outcomes evaluated.

**Key-words:** implant loss, implantoplasty; peri-implantitis; probing depth.

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>9</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>15</b>
<b>DISCUSSÃO</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Estratégia de pesquisa na PubMed, Embase e Web of Science	<b>10</b>
<b>Tabela 2.</b> Características e principais conclusões dos estudos incluídos na meta-análise	<b>17</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Identificação de estudos elegíveis: fluxograma	<b>27</b>
<b>Figura 2.</b> Avaliação do risco de viés com o RoB 2 (A) e o ROBINS-I (B)	<b>30</b>
<b>Figura 3.</b> Meta-análise do efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%	<b>32</b>
<b>Figura 4.</b> Análise de sensibilidade restrita a ensaios clínicos randomizados: efeito da implantoplastia no sangramento à sondagem. Diferença média em pontos percentuais, com intervalos de confiança a 95%	<b>33</b>
<b>Figura 5.</b> Meta-análise do efeito da implantoplastia na perda óssea marginal. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%	<b>34</b>
<b>Figura 6.</b> Proporção de explantação/perda de implantes após tratamento da peri-implantite, comparando grupos com e sem implantoplastia	<b>35</b>
<b>Figura 7.</b> Proporção de sucesso do tratamento de acordo com definições compostas que incluam a redução da profundidade de sondagem, ausência de sangramento e supuração à sondagem e perda óssea ou recessão mucosa	<b>37</b>
<b>Figura 8.</b> Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a ensaios clínicos randomizados. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%	<b>38</b>
<b>Figura 9.</b> Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a estudos com pelo menos 36 meses de seguimento. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%	<b>39</b>
<b>Figura 10.</b> Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a estudos cuja única diferença entre grupos foi a implantoplastia. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%	<b>40</b>
<b>Figura 11.</b> Gráfico em funil para avaliação da assimetria de publicação relativa ao resultado primário (redução da profundidade de sondagem)	<b>41</b>



#### LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AAP: *American Academy of Periodontology*

AO: *Academy of Osseointegration*

EDTA: Ácido Etilenodiamino Tetracético

EFP: *European Federation of Periodontology*

IC95%: Intervalo de Confiança a 95%

ITI: *International Team for Implantology*

I<sup>2</sup>: Estatística de heterogeneidade de Higgins

MeSH: Medical Subject Headings

p: Valor de significância estatística (p-value)

PRISMA: *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RoB 2: *Risk of Bias tool for randomized trials*

ROBINS-I: *Risk Of Bias In Non-randomised Studies of Interventions*



## INTRODUÇÃO

A reabilitação oral tem como objetivo restaurar a função e a estética dentária quando estas apresentam um comprometimento, seja devido a cáries extensas, perdas dentárias, desgastes, traumatismos, ou mesmo alterações na oclusão. O seu propósito central é devolver uma mastigação eficaz, restabelecer a harmonia facial e, sobretudo, melhorar a qualidade de vida dos doentes. Assim, as principais metas da reabilitação oral são a função, a estética, a saúde e o conforto (1).

Dentro da reabilitação oral podemos incluir diversos tratamentos como os implantes dentários, próteses (fixas ou removíveis), facetas/coroas e restaurações diretas ou indiretas (2). Para que o tratamento seja personalizado e possa cumprir os objetivos da reabilitação oral, a avaliação clínica com um diagnóstico preciso e um planeamento adequado do caso são fundamentais (1, 2).

Os implantes dentários desempenham um papel central na reabilitação oral, uma vez que em caso de perda ou ausência de uma ou mais peças dentárias, estes permitem devolver ao doente a sua função mastigatória, a estética e a saúde oral a longo prazo (3). A função dos implantes dentários na reabilitação oral prende-se com a sua capacidade de substituição da raiz dentária perdida, funcionando como uma raiz artificial que é inserida no osso, proporcionando estabilidade à reabilitação oral (4). Servem ainda como base, podendo suportar apenas uma coroa unitária, ou múltiplas coroas numa ponte fixa parcial ou ainda em reabilitações totais (5).

Como benefícios funcionais relacionados com os implantes deverá ser salientado o facto de estes proporcionarem aos doentes a possibilidade de restauração da força mastigatória de forma aproximada aos dentes naturais, preservarem a estrutura óssea, prevenindo a reabsorção do osso decorrente duma perda dentária e proporcionam estabilidade e conforto eliminando os problemas decorrentes de próteses removíveis instáveis (6). Os implantes dentários proporcionam ainda benefícios estéticos, trazendo naturalidade à reabilitação oral e preservando a estética facial uma vez que mantendo a estrutura óssea vão evitar o colapso labial e o envelhecimento precoce (7). São, desta forma, um excelente recurso na medicina dentária para a substituição das peças dentárias perdidas, devolvendo ao doente a aparência dos seus dentes naturais.

Um dos desafios ao sucesso clínico na utilização de implantes no contexto da reabilitação oral são as várias complicações associadas, que podem surgir em diferentes fases do tratamento (8). Estas complicações podem-se agrupar em biológicas e mecânicas. Entre as complicações biológicas, incluem-se as infeções pós-cirúrgicas - potencialmente relacionadas com falhas na técnica asséptica, no procedimento cirúrgico ou nos métodos de esterilização - e as falhas precoces do implante durante a cicatrização, por ausência de osteointegração, perda óssea peri-implantar ou influência de fatores locais e sistémicos, como a qualidade óssea e o posicionamento do implante (9). Fatores comportamentais, como o tabagismo, têm também sido associados a uma diminuição da taxa de sucesso da cirurgia de implantes (10). Por sua vez, as complicações mecânicas podem ocorrer sobretudo após a colocação do implante e/ou após a carga, estando frequentemente relacionadas com sobrecargas biomecânicas, desenho protético e distribuição das forças; embora raras, podem incluir a fratura do implante, evento pouco frequente mas potencialmente comprometedor do resultado reabilitador (11). Adicionalmente, como a colocação de implantes exige conhecimento preciso das estruturas anatómicas adjacentes, um posicionamento incorreto pode provocar lesão nervosa e alterações de sensibilidade - como parestesia, hipoestesia ou disestesia - temporárias ou permanentes (12).

A peri-implantite e a mucosite peri-implantar são complicações frequentes do tratamento com implantes e integram o espectro das doenças peri-implantares (13). Do ponto de vista epidemiológico, estimativas globais recentes sugerem que cerca de dois terços dos doentes com implantes apresentam mucosite peri-implantar e que aproximadamente um em cada quatro pode desenvolver peri-implantite (14), reforçando a magnitude clínica e o impacto potencial destas entidades na manutenção a longo prazo das reabilitações com implantes. A mucosite peri-implantar corresponde a uma inflamação reversível dos tecidos moles adjacentes ao implante, sem perda óssea marginal contínua, e manifesta-se clinicamente por sangramento à sondagem suave, podendo coexistir eritema, edema, supuração e aumento da profundidade de sondagem por edema ou menor resistência dos tecidos (8). Resulta, essencialmente, de uma rutura na homeostasia microbiológica na interface implante-mucosa, sendo favorecida pela má higiene oral com acumulação de biofilme; tabagismo e radioterapia são fatores adicionais que podem contribuir para o seu início e progressão (15). O

tratamento é, em regra, conservador: desbridamento com ultrassons de pontas não metálicas ou instrumentos específicos, jato de pó (bicarbonato/glicina/eritritol) quando indicado, irrigação/antissépticos (p. ex., clorexidina e/ou peróxido de hidrogénio), reforço da higiene oral e consultas de controlo trimestrais até estabilização clínica. Procedimentos com laser (diodo, erbium e neodímio) e terapia fotodinâmica podem atuar como coadjuvantes, mas não substituem a remoção mecânica do biofilme e o controlo dos fatores de risco (16).

Por outro lado, a peri-implantite é uma condição patológica mediada por biofilme que envolve inflamação da mucosa peri-implantar associada a perda progressiva do osso de suporte na porção cervical do implante (8). Clinicamente, os locais afetados apresentam inflamação, sangramento à sondagem e/ou supuração, aumento da profundidade de sondagem e/ou recessão, acompanhados de perda óssea radiográfica (8). O principal fator etiológico é a placa bacteriana peri-implantar; outros fatores de risco relevantes incluem história de periodontite, controlo deficiente da placa bacteriana e ausência de manutenção de suporte após a reabilitação. Há evidência menos conclusiva para o papel do tabagismo e da diabetes, e para fatores locais como cimento submucoso residual ou morfologias protéticas que dificultam a higiene. Outros fatores propostos, como ausência de mucosa queratinizada, sobrecarga oclusal, necrose por compressão, sobreaquecimento, micromovimento ou fenómenos de biocorrosão, poderão também contribuir mas o seu papel concreto é ainda incerto (17).

Perante um caso de peri-implantite, os objetivos centrais da abordagem clínica são travar a perda óssea, resolver a inflamação e restabelecer condições que permitam higiene eficaz e manutenção a longo prazo (16). Múltiplas abordagens têm vindo a ser propostas, sendo que a melhor pode depender da gravidade, da morfologia do defeito, da superfície do implante e do perfil de risco do doente.

A terapêutica não cirúrgica está indicada nos casos iniciais e constitui, em regra, a primeira etapa mesmo quando a doença é moderada ou avançada. Envolve a instrumentação mecânica — com curetas de titânio, pontas ultrassónicas revestidas a polímero poliéter-éter-cetona e/ou jato de jato de pó (bicarbonato/glicina/eritritol) — associada a métodos de descontaminação química como clorexidina, peróxido de hidrogénio, EDTA ou ácido cítrico; quando apropriado, podem adicionar-se

coadjuvantes como laser ou o ozono. Em defeitos mais avançados, a eliminação completa do biofilme pode ser limitada pela rugosidade e pela geometria das roscas do implante (16, 18).

Quando existe perda óssea relevante, acesso difícil ou falha da fase não cirúrgica, torna-se necessária uma abordagem cirúrgica. Nesta, a estratégia é escolhida de acordo com a morfologia do defeito: a cirurgia ressetiva é preferível em defeitos horizontais ou não contidos e inclui retalho de acesso, remoção do tecido inflamatório, osteoplastia e, quando indicado, implantoplastia — desgaste e polimento da superfície do implante com o intuito de reduzir a rugosidade — para alisar a superfície exposta diminuindo a acumulação de biofilme e facilitar a higiene; a cirurgia regenerativa é reservada para defeitos verticais ou circunferenciais com potencial de regeneração, combinando descontaminação da superfície com enxertos ósseos, membranas e, em casos selecionados, fatores biológicos; em defeitos mistos, podem combinar-se procedimentos ressetivos e regenerativos na mesma intervenção (19).

Após o tratamento, é essencial um seguimento de manutenção com reavaliação a cada 3–6 meses, reforço da higiene oral, controlo dos fatores de risco — nomeadamente cessação tabágica, otimização metabólica na diabetes e ajustes oclusais quando indicados — e monitorização clínica e radiográfica da estabilidade óssea ao longo do tempo (16).

Apesar da multiplicidade de protocolos, persistem limitações importantes: a descontaminação completa da superfície (intrinsecamente rugosa) é difícil, a resposta clínica é heterogénea, a regeneração em torno de implantes é menos previsível do que em dentes, não existe um padrão universal e, nos casos avançados, as taxas de insucesso e necessidade de explantação podem ser elevadas (20). O desenho protético e a facilidade de higienização desempenham um papel importante no risco de recidiva (21).

A implantoplastia pode ser útil no contexto da cirurgia ressetiva, ao remover a camada superficial contaminada, diminuir zonas de retenção de biofilme e facilitar a higiene pelo doente, podendo contribuir para menor re-colonização bacteriana e maior estabilidade clínica durante o seguimento (22).

Apesar do seu racional biológico, a implantoplastia não está isenta de limitações e potenciais riscos. Ao implicar desgaste da superfície do implante, pode reduzir a

espessura das paredes e comprometer a resistência mecânica, particularmente em implantes de diâmetro reduzido, aumentando teoricamente a suscetibilidade a deformação ou fratura sob carga (23, 24). Adicionalmente, se realizada sem irrigação abundante e controlo rigoroso da técnica, pode ocorrer aquecimento excessivo, com possível impacto nos tecidos peri-implantares (23, 24). A libertação de partículas metálicas durante o procedimento tem sido também apontada como uma preocupação, pelo seu potencial de induzir resposta inflamatória local (23, 24).. Por fim, em zonas de elevada exigência estética, a abordagem ressetiva frequentemente associada à implantoplastia pode relacionar-se com recessão mucosa e exposição adicional de componentes (23, 24)., devendo a indicação ser ponderada caso a caso.

A evidência disponível permanece heterogénea e, por vezes, contraditória. Muitos estudos têm amostras reduzidas, seguimentos curtos, desenho não randomizado e definições variáveis de “sucesso” e “resolução” (25). É importante também ter em consideração a diversidade de superfícies dos implantes, morfologias de defeito, protocolos de descontaminação adjuvantes e esquemas de manutenção.

Desta forma, o papel da implantoplastia no tratamento da peri-implantite permanece incerto. Torna-se, por isso, fundamental realizar uma síntese quantitativa da melhor evidência disponível neste contexto. Uma melhor compreensão do papel da implantoplastia no tratamento da peri-implantite é essencial para melhorar a abordagem clínica a esta complicação.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Sintetizar, por revisão sistemática com meta-análise, o efeito da implantoplastia como adjuvante no tratamento da peri-implantite.

### **Objetivos específicos**

1. Avaliar a eficácia da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem, no sangramento à sondagem e supuração.
2. Avaliar o impacto da implantoplastia na evolução do suporte ósseo peri-implantar.
3. Avaliar o sucesso global do tratamento de acordo com definições compostas incluindo redução da profundidade de sondagem em simultâneo com ausência sangramento e supuração à sondagem, sem perda óssea ou recessão mucosa.
4. Avaliar o impacto da implantoplastia na prevenção da explantação/perda de implantes.



## MATERIAIS E MÉTODOS

### **Estratégia de pesquisa**

Esta revisão sistemática com meta-análise foi realizada de acordo com as recomendações PRISMA 2020 (26).

Efetuamos uma pesquisa nas bases de dados PubMed (MEDLINE), Embase e Web of Science desde a sua criação até 31 de julho de 2025, sem restrições de idioma ou estado de publicação. Adicionalmente, analisamos as listas de referências dos estudos incluídos e de revisões relevantes.

A estratégia de pesquisa foi concebida com base nos elementos População, Intervenção, Comparador e Resultados, respondendo à questão: Qual a eficácia do tratamento cirúrgico com implantoplastia em comparação com o tratamento cirúrgico sem implantoplastia, em adultos com peri-implantite, no que se refere à profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, supuração, perda óssea e perda/explantação do implante? Para tal, foram definidos os seguintes elementos: População: adultos com peri-implantite; Intervenção: tratamento cirúrgico com implantoplastia; Comparador: tratamento cirúrgico sem implantoplastia; Resultados: profundidade de sondagem, sangramento à sondagem, supuração, perda óssea e explantação/perda de implantes.

A estratégia de pesquisa na PubMed, Embase e Web of Science é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1. Estratégia de pesquisa na PubMed, Embase e Web of Science**

Base de Dados	Termos utilizados na pesquisa
PubMed	<p>("Peri-Implantitis"[MeSH] OR peri-implantitis OR periimplantitis OR "peri-implant disease*") AND (implantoplasty OR implantoplast* OR "implant surface polish*" OR "surface smooth*") AND (surg* OR operativ* OR procedur*) NOT (in vitro OR animal*)</p>
Embase	<p>('periimplantitis'/exp OR 'dental implant inflammation' OR 'dental implantitis' OR 'dental peri implant inflammation' OR 'dental periimplant inflammation' OR 'implantitis' OR 'peri-implantitis' OR 'periimplantitis') AND ('implantoplasty'/exp OR 'implantoplast' OR 'implant surface polish') AND ('surgery'/exp OR 'diagnosis, surgical' OR 'diagnostic techniques, surgical' OR 'operation' OR 'operation care' OR 'operative intervention' OR 'operative repair' OR 'operative restoration' OR 'operative surgery' OR 'operative surgical procedure' OR 'operative surgical procedures' OR 'operative treatment' OR 'research surgery' OR 'resection' OR 'resective surgery' OR 'specialties, surgical' OR 'surgery' OR 'surgery, operative' OR 'surgical care' OR 'surgical correction' OR 'surgical diagnosis' OR 'surgical diagnostic techniques' OR 'surgical exposure' OR 'surgical intervention' OR 'surgical management' OR 'surgical operation' OR 'surgical practice' OR 'surgical procedures, operative' OR 'surgical repair' OR 'surgical research' OR 'surgical restoration' OR 'surgical service' OR 'surgical speciality' OR 'surgical specialties' OR 'surgical specialty' OR 'surgical therapy' OR 'surgical treatment')</p>
Web of Science	<p>("peri-implantitis" OR periimplantitis OR "peri-implant disease*" OR "peri implantitis" OR "peri implant disease*") AND (implantoplasty OR implantoplast* OR "implant surface polish*" OR "surface smooth*") AND (surg* OR operativ* OR procedur*) NOT ("in vitro" OR animal*)</p>

### **Crítérios de elegibilidade**

Foram incluídos estudos clínicos realizados em adultos diagnosticados com peri-implantite que comparassem diretamente procedimentos cirúrgicos com implantoplastia e procedimentos cirúrgicos sem implantoplastia. Foram considerados elegíveis ensaios clínicos randomizados e estudos não randomizados com grupo controlo.

Foram excluídos estudos in vitro, estudos em animais, relatos de caso, séries de casos sem grupo controlo e estudos que não reportassem pelo menos um dos resultados de interesse.

### **Seleção dos estudos**

Após a remoção de duplicados utilizando o Excel (Microsoft 365, versão 16.105.3; Microsoft, Redmond, WA, EUA), o processo de seleção dos estudos decorreu em duas fases. Numa primeira fase, dois revisores avaliaram de forma independente os títulos e resumos dos registos identificados através das bases de dados eletrónicas (autores M.C.N. e L.C.). Quaisquer discordâncias foram resolvidas por discussão e, em caso de dúvida, procedeu-se à obtenção do texto integral do artigo.

Numa segunda fase, os mesmos revisores analisaram de forma independente os textos integrais dos estudos potencialmente relevantes, para decisão final quanto à inclusão ou exclusão na revisão. As discordâncias foram resolvidas por consenso ou, quando persistentes, pela decisão de um terceiro revisor independente (J.M.M.). Sempre que necessário, os autores dos estudos foram contactados para obtenção de informação adicional. Após a seleção final, todos os estudos incluídos foram exportados para o programa EndNote (versão 21), Clarivate, Filadélfia, PA, EUA.).

### **Extração de dados**

A extração dos dados foi realizada de forma independente pelos dois revisores (autores M.C.N. e L.C.), utilizando folhas de cálculo em Excel (Microsoft Office 365). Foi construída uma tabela contendo o(s) autor(es) e ano de publicação, desenho do estudo,

características da amostra (número de doentes e de implantes), detalhes da intervenção e do grupo controlo, e duração do seguimento. Foram ainda extraídos os resultados de interesse e respetivos tempos de avaliação, incluindo profundidade de sondagem, sangramento e supuração à sondagem, perda óssea marginal, explantação/perda de implantes e sucesso do tratamento (de acordo com as definições adotadas em cada estudo), bem como os dados necessários para a síntese quantitativa (médias, desvios-padrão e/ou proporções). Sempre que múltiplos tempos de avaliação estavam disponíveis, foi pré-definido avaliar o tempo de seguimento mais longo. Quaisquer discordâncias foram resolvidas por consenso e, quando persistentes, pela consulta de um terceiro revisor independente (J.M.M.).

### **Avaliação do risco de viés**

O risco de viés foi avaliado com o RoB 2 para ensaios randomizados e o ROBINS-I para estudos não randomizados (27, 28).

### **Análises de sensibilidade**

Para o resultado primário, predefinimos as seguintes análises de sensibilidade para esta meta-análise: 1) análise restrita a ensaios clínicos randomizados, 2) análise restrita a estudos com pelo menos 24 meses de seguimento, 3) análise restrita a estudos cuja única diferença entre grupos foi a implantoplastia (análise restrita a estudos em que os protocolos entre grupos não incluíam outras diferenças para além da implantoplastia).

### **Análise dos dados**

As estimativas de efeito foram combinadas por *random-effects meta-analysis*. Para resultados dicotómicos foram calculados *risk ratios* com intervalos de confiança a 95%; para resultados contínuos utilizámos diferenças de médias. A heterogeneidade foi quantificada pelos estatísticos Cochran Q e  $I^2$ , considerando valores <25%, 25–75% e >75% como baixos, moderados e elevados, respetivamente (29). Nos estudos em que não foi reportado o desvio padrão da diferença após a intervenção, este foi calculado a partir do desvio padrão basal e final assumindo uma correlação  $r=0,5$ ; nos casos em que

não estava disponível o desvio padrão basal e/ou final, assumiu-se a média do desvio-padrão dos restantes estudos para o mesmo resultado.

A assimetria de publicação foi avaliada por inspeção visual dos gráficos em funil e teste de *Egger* (30). A análise estatística foi realizada no programa estatístico *Stata* versão 18.5 (*StataCorp, College Station, TX*).



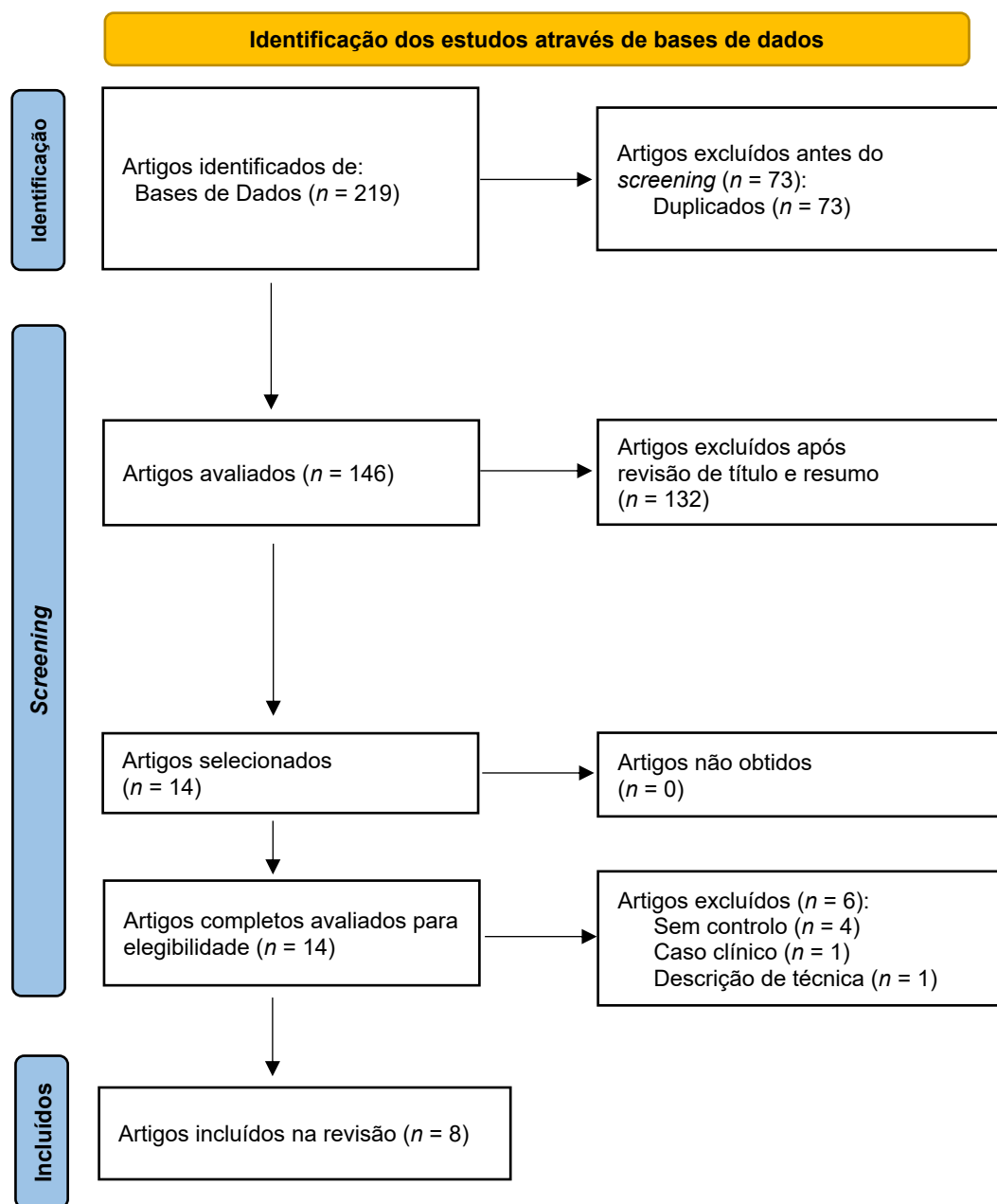
## RESULTADOS

### Seleção dos estudos e características gerais

O fluxograma PRISMA com o processo detalhado de seleção dos artigos é apresentado na Figura 1. A pesquisa identificou 219 artigos (120 na Pubmed, 14 na Embase e 85 na Web of Science). Após remoção de duplicados (73 estudos), 146 estudos foram selecionados. Após triagem por título e resumo, 132 foram excluídos, tendo sido selecionados 14 artigos para avaliação do texto integral; destes, 6 foram excluídos (sem controlo, n=4; caso clínico, n=1; descrição de técnica, n=1). No total, 8 artigos foram incluídos na síntese qualitativa e quantitativa. Dois dos artigos identificados diziam respeito ao mesmo estudo (31, 32).

As características dos estudos incluídos encontram-se descritas na Tabela 2. Dos estudos incluídos, 4 são ensaios clínicos randomizados (31-34), um estudo é prospetivo longitudinal (35) e 3 estudos são retrospectivos (36-38). Os tamanhos amostrais variaram entre 13 e 142 doentes (23–142 implantes), com seguimentos de 6 a 108 meses. Em termos de intervenções, os grupos controlo incluíram cirurgia ressetiva sem implantoplastia, desbridamento aberto, polimento com jato de glicina, descontaminação com ácido cítrico, intervenção com laser e, em alguns estudos, procedimentos reconstrutivos.

A avaliação do risco de viés foi realizada utilizando o RoB 2 para ensaios clínicos randomizados e o ROBINS-I para estudos não randomizados. Os resultados encontram-se resumidos na Figura 2. Dos três ensaios clínicos randomizados avaliados pelo RoB 2, um estudo foi classificado como apresentando baixo risco de viés, um estudo levantou algumas preocupações, e um estudo foi considerado como tendo elevado risco de viés global. Relativamente aos quatro estudos não randomizados avaliados pelo ROBINS-I, um estudo foi classificado como risco crítico de viés, dois estudos apresentaram risco sério de viés, e um estudo foi considerado como tendo risco moderado de viés, não tendo sido identificado nenhum estudo com baixo risco de viés global.



**Figura 1.** Identificação de estudos elegíveis: fluxograma

**Tabela 2. Características e principais conclusões dos estudos incluídos na meta-análise**

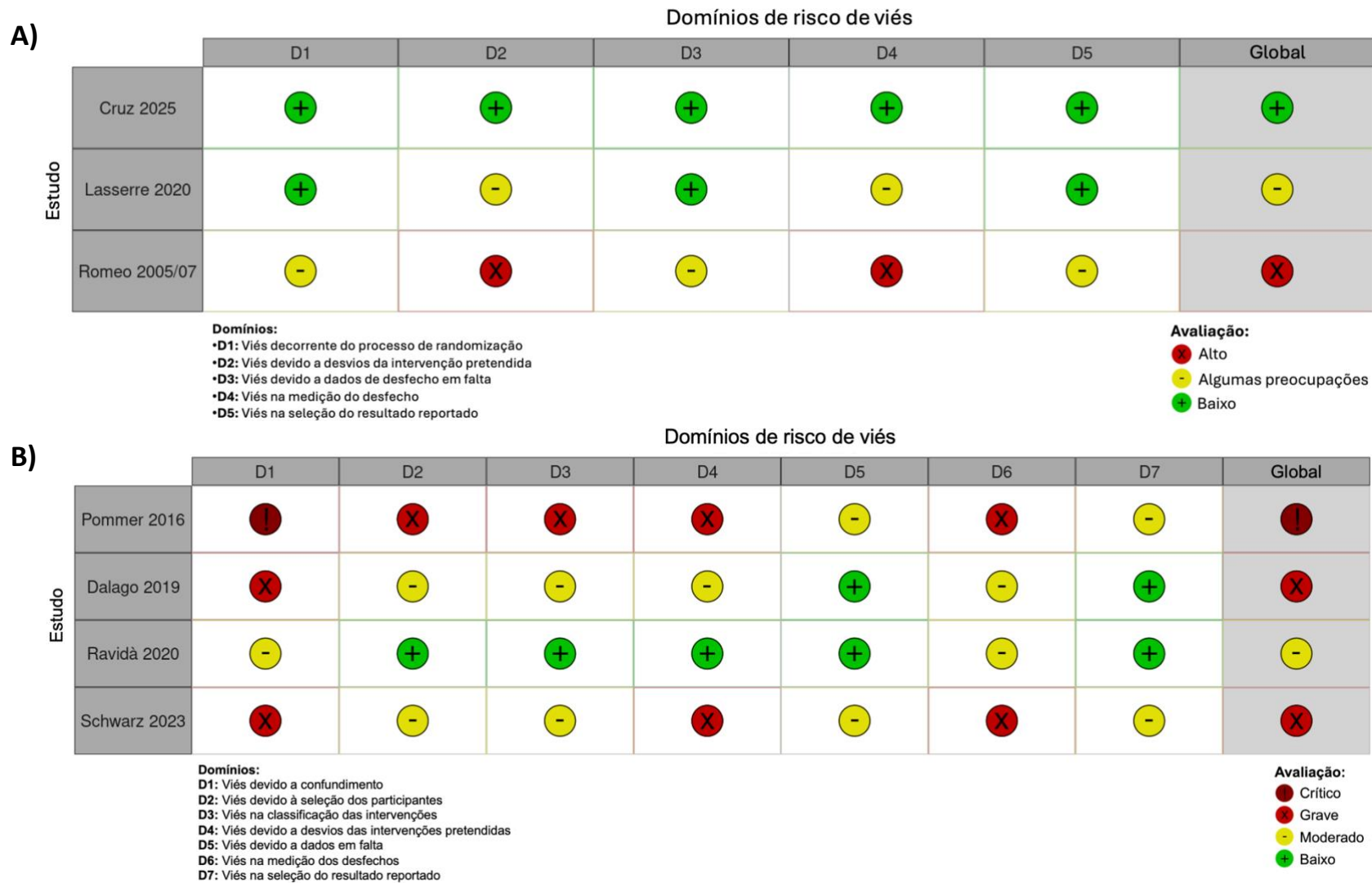
Estudo	Desenho de estudo	N doentes	N implantes	Seguimento (meses)	Grupo implantoplastia	Grupo controlo	Resultados
Romeo et al. (2005) (31)	Ensaio Clínico Randomizado	17	35	36	Cirurgia ressetiva + Implantoplastia (N doentes: 10; N implantes: 19)	Apenas cirurgia ressetiva (N doentes: 7; N implantes: 16)	<u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -2.21* Controlo: -1.02 <u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado <u>Perda óssea marginal (mm):</u> Não reportado <u>Explantação/perda de implante **: </u> Implantoplastia: 0/19 Controlo: 2/14 <u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado <u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Não reportado <u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado <u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: 0.00* Controlo: 1.49 <u>Explantação/perda de implante:</u> Não reportado <u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado
Romeo et al. (2007) (32)	Ensaio Clínico Randomizado	19	38	36	Cirurgia ressetiva + Implantoplastia (N doentes: 10; N implantes: 20)	Apenas cirurgia ressetiva (N doentes: 9; N implantes: 18)	<u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Não reportado <u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado <u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: 0.00* Controlo: 1.49 <u>Explantação/perda de implante:</u> Não reportado <u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado

Pommer et al. (2016) (36)	Análise Retrospectiva	142	142	108	<p>I1: Cirurgia ressetiva + Implantoplastia (N doentes: 47; N implantes: 47)</p> <p>I2: Cirurgia ressetiva + Implantoplastia + descontaminação a laser (N doentes: 23; N implantes: 23)</p>	<p>Descontaminação a laser (N doentes: 72; N implantes: 72)</p>	<p><u>Redução da profundidade de sondagem:</u> Não reportado</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado</p> <p><u>Perda óssea marginal:</u> Não reportado</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia 1: 6/47 Implantoplastia 2: 4/23 Controlo: 6/72</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado</p> <p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -2.25 Controlo 1: -1.4 Controlo 2: -1.87</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Implantoplastia: -74.25% Controlo 1: -76.5% Controlo 2: -51.75%</p> <p><u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: 0.86 Controlo 1: 0.49 Controlo 2: 0.42</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 0/8 Controlo 1: 1/9 Controlo 2: 1/6</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Implantoplastia: 5/8 Controlo 1: 4/9</p>
Dalago et al. (2019) (35)	Estudo longitudinal prospetivo	23	23	36	<p>Desbridamento cirúrgico + ácido cítrico + Implantoplastia (N doentes: 8; N implantes: 8)</p>	<p>C1: Desbridamento cirúrgico + ácido cítrico (N doentes: 9; N implantes: 9)</p> <p>C2: Desbridamento cirúrgico + ácido cítrico + enxerto de tecido conjuntivo (N doentes: 6; N implantes: 6)</p>	<p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -2.25 Controlo 1: -1.4 Controlo 2: -1.87</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Implantoplastia: -74.25% Controlo 1: -76.5% Controlo 2: -51.75%</p> <p><u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: 0.86 Controlo 1: 0.49 Controlo 2: 0.42</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 0/8 Controlo 1: 1/9 Controlo 2: 1/6</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Implantoplastia: 5/8 Controlo 1: 4/9</p>

Ravida et al. (2020) (37)	Análise Retrospectiva	41	68	42	Cirurgia ressetiva + Implantoplastia (N doentes: 19; N implantes: 30)	Cirurgia ressetiva sem Implantoplastia (N doentes: 22; N implantes: 38)	<p>Controlo 2: 3/6</p> <p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -1.3 Controlo: -1.16</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado</p> <p><u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: 0.7 Controlo: 0.8</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 3/27 Controlo: 7/31</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado</p> <p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -3.99 Controlo: -3.28</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Implantoplastia: -70.5% Controlo: -64.2%</p> <p><u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: -0.26 Controlo: -0.54</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 2/20 Controlo: 0/19</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Implantoplastia: 3/20 Controlo: 5/19</p>
Lasserre et al. (2020) (34)	Ensaio Clínico Randomizado	31	42	6	Tratamento cirúrgico com Implantoplastia (N doentes: 16; N implantes: 22)	Tratamento cirúrgico com polimento com jato de glicina (N doentes: 15; N implantes: 20)	<p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -3.99 Controlo: -3.28</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Implantoplastia: -70.5% Controlo: -64.2%</p> <p><u>Perda óssea marginal (mm):</u> Implantoplastia: -0.26 Controlo: -0.54</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 2/20 Controlo: 0/19</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Implantoplastia: 3/20 Controlo: 5/19</p>

Schwarz et al. (2023) (38)	Análise Retrospectiva	36	40	12	Implantoplastia + terapêutica reconstrutiva (osso biológico + membrana) (N doentes: 11; N implantes: 11)	<p>C1: Aumento com osso biológico estabilizado com colagénio (N doentes: 15; N implantes: 15)</p> <p>C2: Aumento com osso biológico estabilizado com colagénio + partículas de osso autógeno + membrana (N doentes: 10; N implantes: 14)</p>	<p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -1.27 Controlo 1: -1.23 Controlo 2: -1.87</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Implantoplastia: -60.61% Controlo 1: -44.64% Controlo 2: -51.94%</p> <p><u>Perda óssea marginal:</u> Não reportado</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 0/11 Controlo 1: 0/15 Controlo 2: 0/14</p> <p><u>Sucesso do tratamento**:</u> Implantoplastia: 7/11 Controlo 1: 6/15 Controlo 2: 1/10</p>
Cruz et al. (2025) (33)	Ensaio Clínico Randomizado	13	33	24	Desbridamento cirúrgico + Implantoplastia (N implantes: 16)***	Apenas desbridamento cirúrgico (N implantes: 17)***	<p><u>Redução da profundidade de sondagem (mm):</u> Implantoplastia: -0.9 Controlo: -1.1</p> <p><u>Varição do sangramento à sondagem:</u> Não reportado</p> <p><u>Perda óssea marginal:</u> Não reportado</p> <p><u>Explantação/perda de implante:</u> Implantoplastia: 0/16 Controlo: 2/15</p> <p><u>Sucesso do tratamento:</u> Não reportado</p>

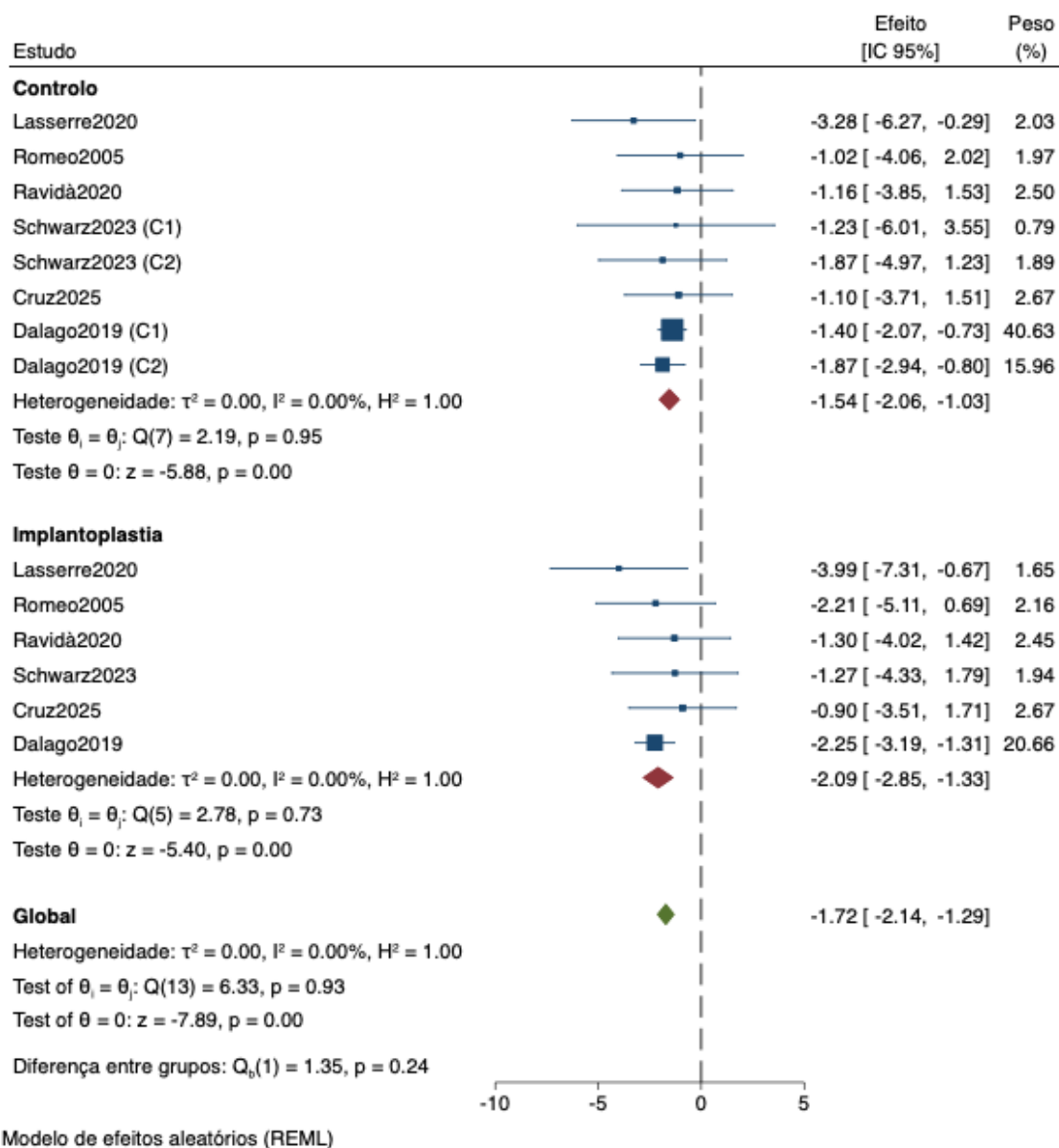
Legenda: \*  $p < 0.05$  para a comparação grupo implantoplastiva vs. grupo controlo, \*\* análise estatística não reportada pelos autores para este resultado, \*\*\* número de doentes por grupo não reportado (estudo realizou randomização ao nível do implante e não do doente).



**Figura 2. Avaliação do risco de viés com o RoB 2 (A) e o ROBINS-I (B)**

### **Profundidade de sondagem**

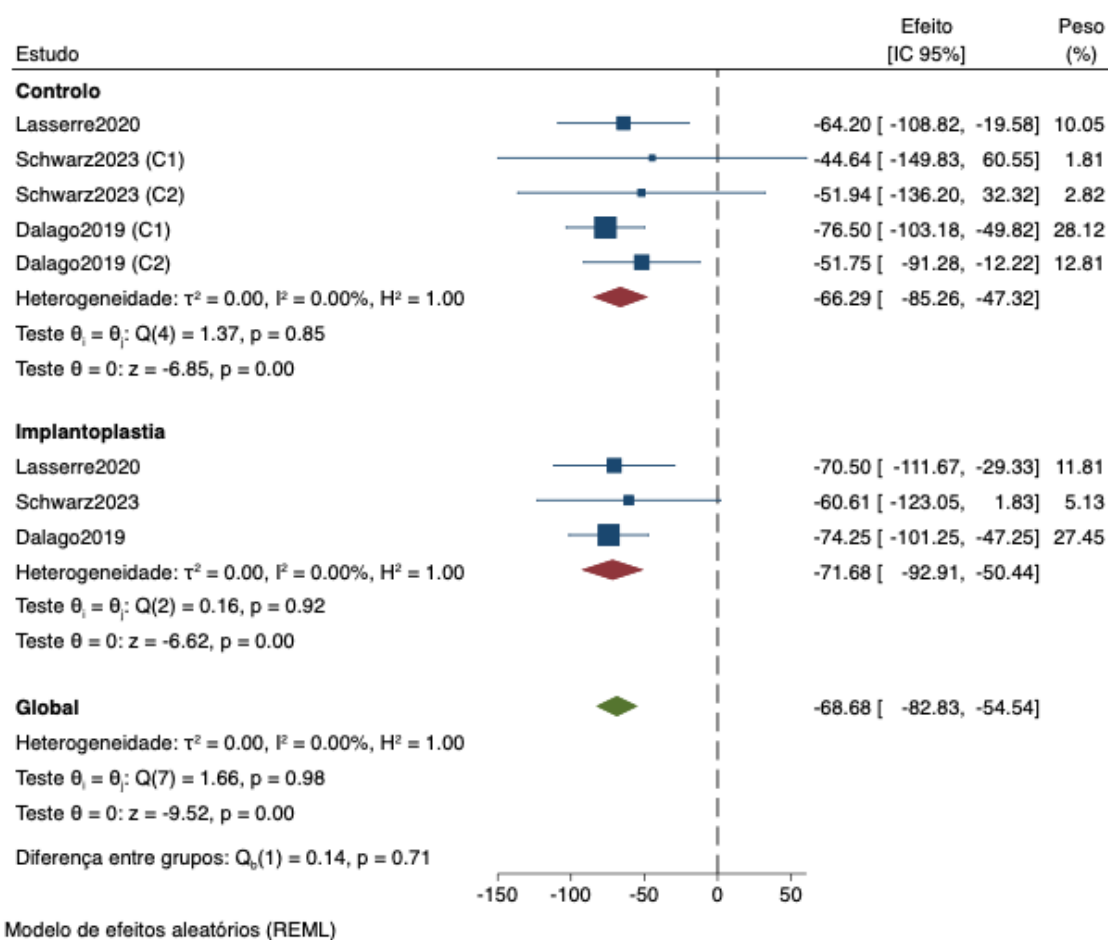
A análise conjunta de seis estudos (31, 33-35, 37, 38) mostrou que a implantoplastia se associou a uma diminuição significativa da profundidade de sondagem em comparação com os valores iniciais, com uma diferença média de -2,09 mm (IC95% -2,85 a -1,34;  $p=0,03$ ), sem evidência de heterogeneidade ( $I^2=0\%$ ) (Figura 3). No entanto, o benefício com a implantoplastia não foi estatisticamente superior ao observado nos grupos sem implantoplastia, apesar da redução média de profundidade de sondagem ser numericamente superior (-2,09 mm, IC95% -2,85 a -1,34 vs. -1,54, IC95% -2,85 a -1,34;  $p=0,78$ ).



**Figura 3.** Meta-análise do efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%. C1: controlo 1, C2: controlo 2.

## Sangramento à sondagem

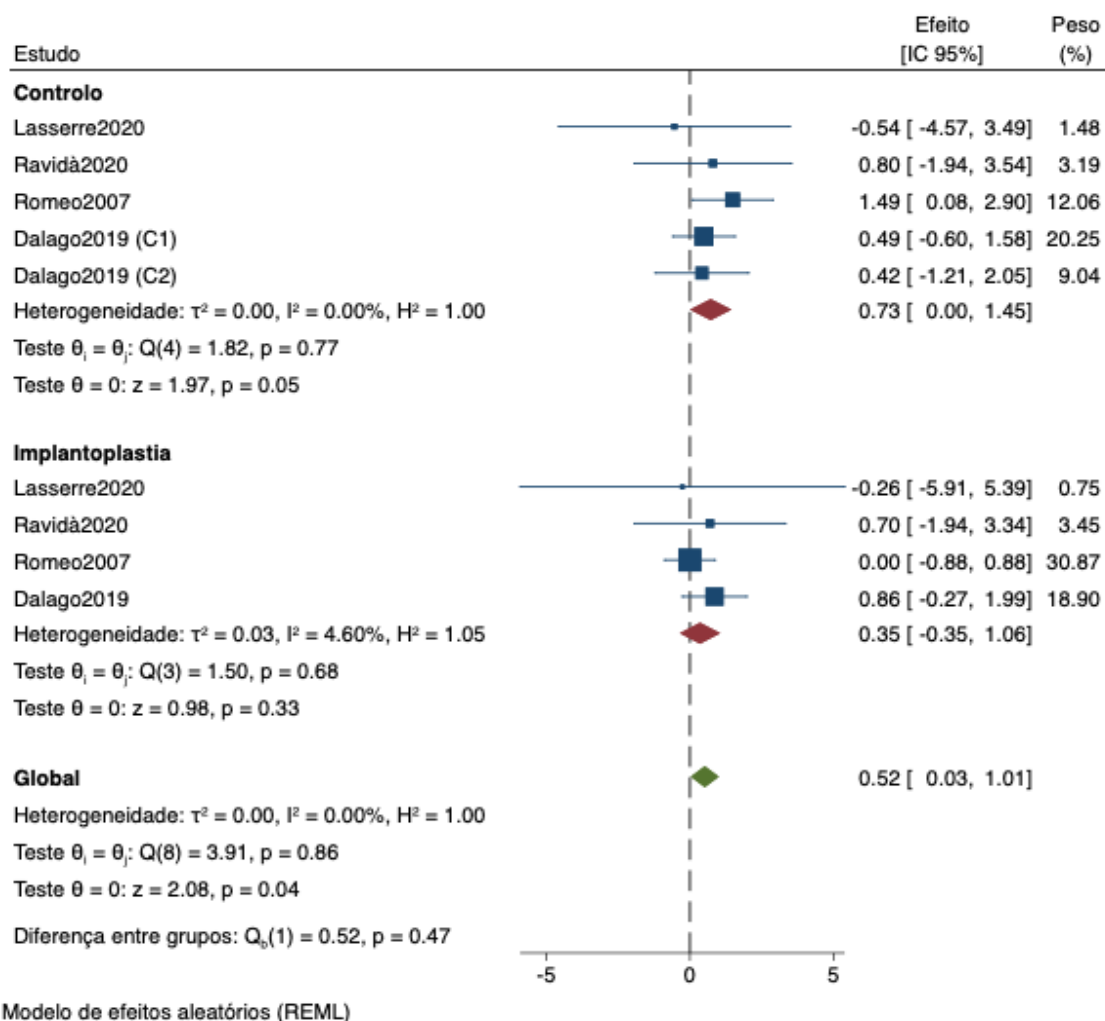
O sangramento reduziu de forma marcada no grupo implantoplastia, com um efeito de -71,68 pontos percentuais (IC95% -92,91 a -50,44) e no grupo controlo, com uma de -66,29 pontos percentuais (IC95% -85,26 a -47,32). Não se observaram diferenças significativas entre os grupos ( $p=0,71$ ) (Figura 4). O efeito global foi de -68,68 pontos percentuais (IC95% -82,83 a -54,54), sem heterogeneidade ( $I^2=0\%$ ).



**Figura 4.** Meta-análise do efeito da implantoplastia no sangramento à sondagem. Diferença média em pontos percentuais, com intervalos de confiança a 95%. C1: controlo 1, C2: controlo 2.

## Perda óssea marginal

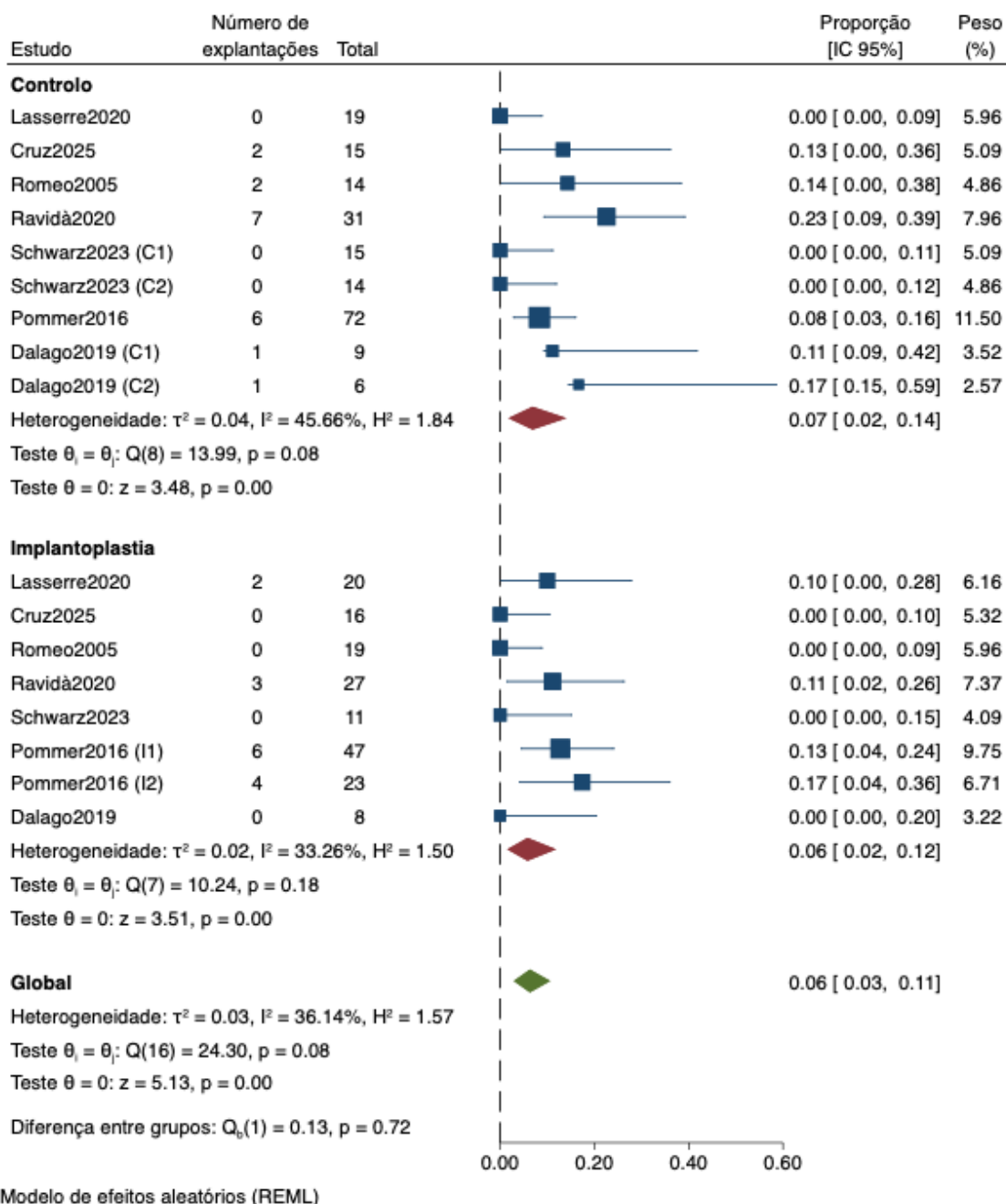
No grupo implantoplastia, a perda óssea marginal foi em média de 0,35 mm (IC95% 0,00 a 1,06), enquanto no grupo controlo foi de 0,73 mm (IC95% 0,00 a 1,45). No entanto, as diferenças não foram significativas entre os grupos ( $p=0,47$ ) (Figura 5).



**Figura 5.** Meta-análise do efeito da implantoplastia na perda óssea marginal. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%. C1: controlo 1, C2: controlo 2.

## Explantação / perda de implantes

A taxa de explantação foi de 7% (IC95% 0,02 a 0,14) no grupo implantoplastia e de 6% (IC95% 0,02 a 0,12) no grupo controlo. Não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,72$ ) (Figura 6).



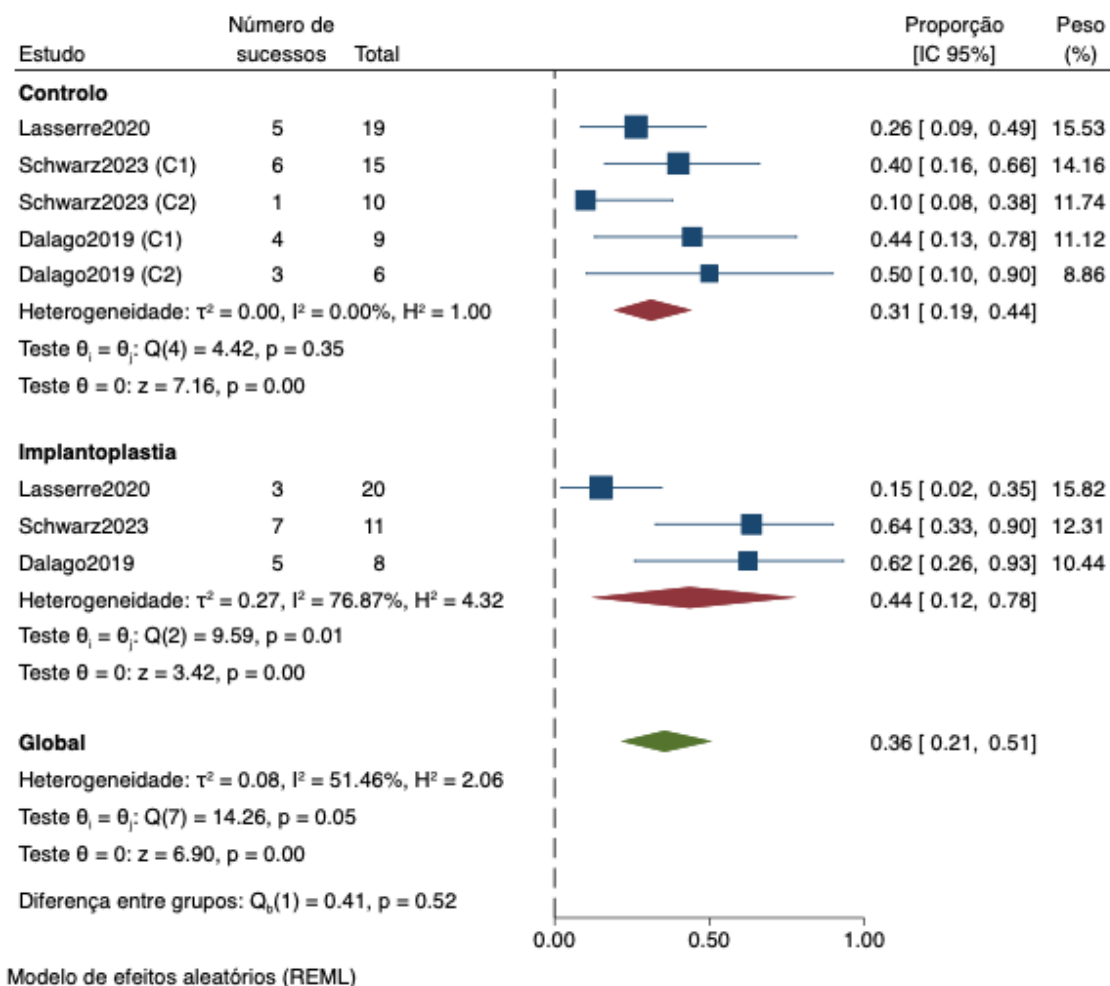
**Figura 6.** Proporção de explantação/perda de implantes após tratamento da peri-implantite, comparando grupos com e sem implantoplastia. C1: controlo 1, C2: controlo 2, I1: grupo implantoplastia 1, grupo implantoplastia 2.

### Sucesso do tratamento

O sucesso do tratamento, de acordo com as definições compostas, foi reportado em três estudos. No estudo de Lasserre et al (2020) (34), a definição utilizada foi profundidade de sondagem  $\leq 5$  mm, ausência de sangramento e supuração à sondagem e ausência de

perda óssea adicional  $\geq 0,5$  mm. No estudo de Schwarz et al (2023) (38), a definição foi profundidade de sondagem  $\leq 6$  mm, recessão mucosa adicional  $\leq 1$  mm, ausência de sangramento e ausência de supuração. Já no estudo Dalago et al (2019) (35), o sucesso foi definido de acordo com Heitz-Mayfield et al. (2018) (15), englobando sobrevivência do implante, ausência de locais com profundidade de sondagem  $\geq 5$  mm com concomitante sangramento/supuração e ausência de progressão da perda óssea marginal.

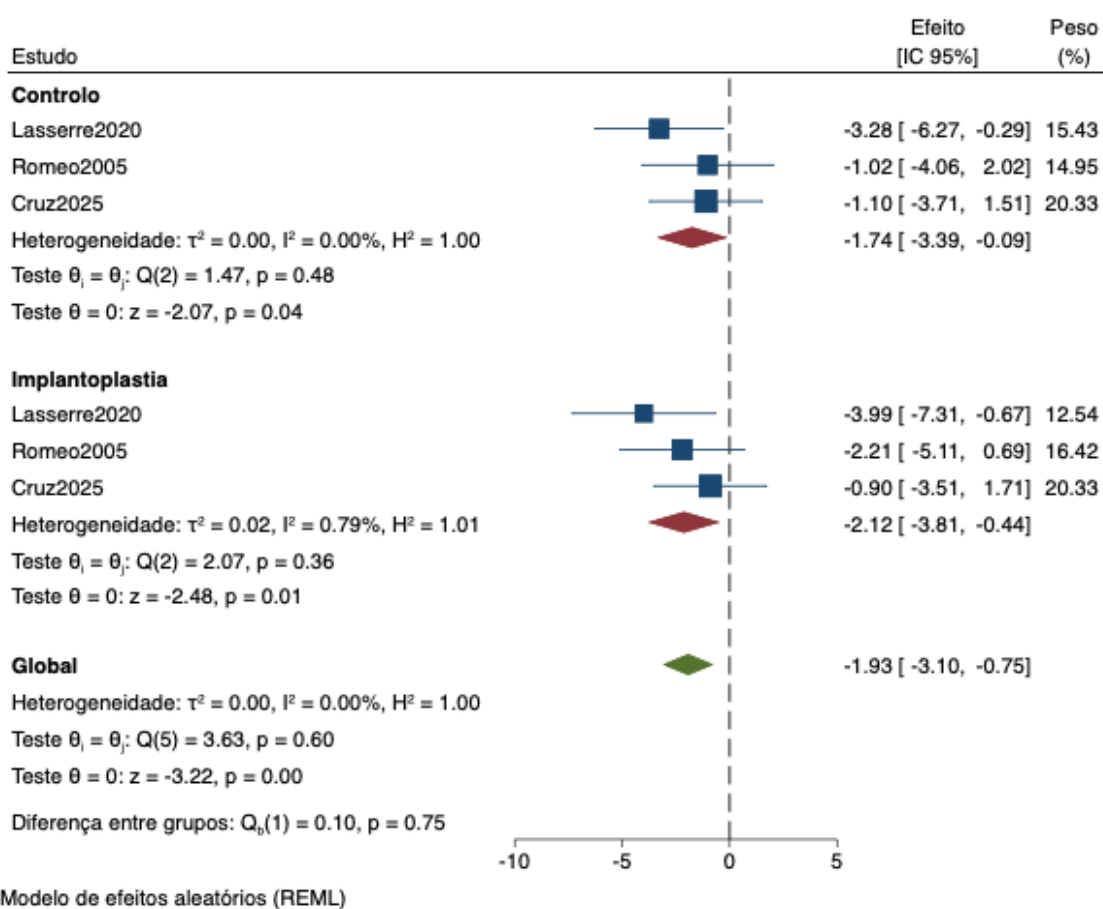
A proporção de sucesso foi de 44% (IC95% 0,12 a 0,78) no grupo implantoplastia e de 31% (IC95% 0,19 a 0,44) no grupo controlo. Apesar da proporção média numericamente superior para a implantoplastia, também neste resultado as diferenças entre grupos não foram significativas ( $p=0,52$ ) (Figura 7).



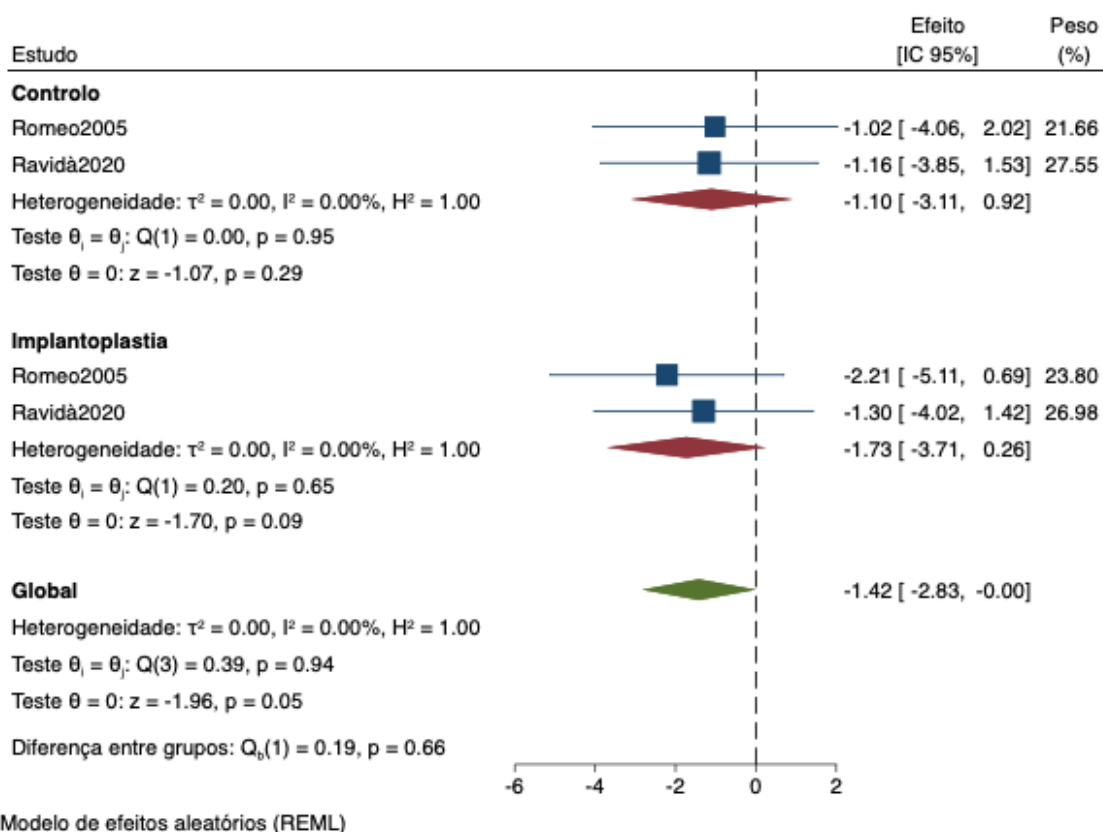
**Figura 7.** Proporção de sucesso do tratamento de acordo com definições compostas que incluam a redução da profundidade de sondagem, ausência de sangramento e supuração à sondagem e perda óssea ou recessão mucosa. C1: controlo 1, C2: controlo 2.

## Análises de sensibilidade

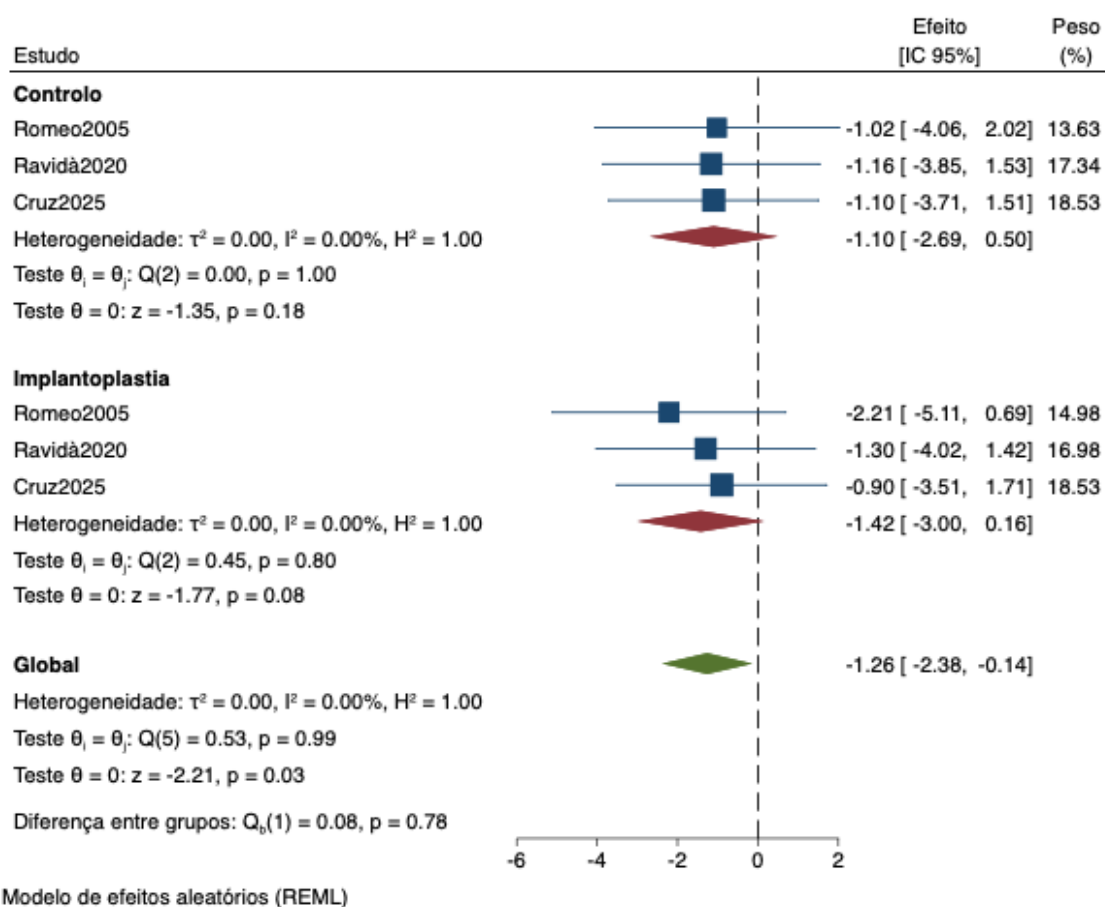
Nas análises de sensibilidade para o resultado primário incluindo apenas ensaios clínicos randomizados (Figura 8), estudos com pelo menos 36 meses de seguimento (Figura 9) e na análise restrita a estudos cuja única diferença entre grupos foi a implantoplastia (Figura 10), não se observaram diferenças significativas entre grupos.



**Figura 8.** Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a ensaios clínicos randomizados. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%.



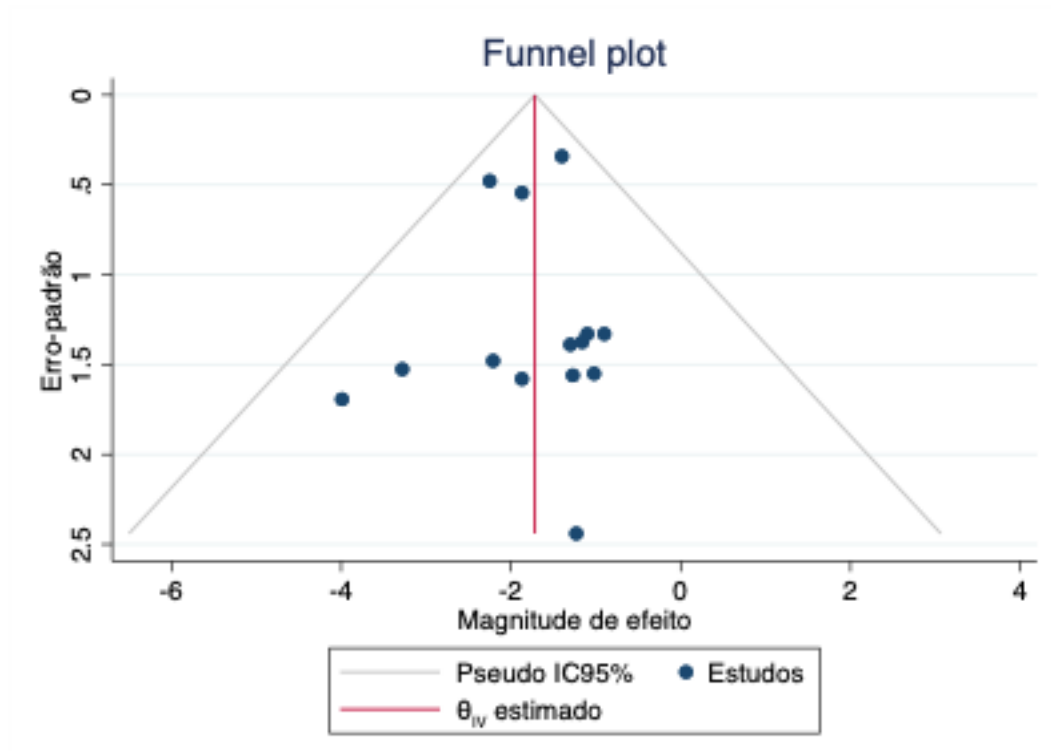
**Figura 9.** Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a estudos com pelo menos 36 meses de seguimento. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%.



**Figura 10.** Análise de sensibilidade para efeito da implantoplastia na redução da profundidade de sondagem restringindo análise a estudos cuja única diferença entre grupos foi a implantoplastia. Diferença média em mm, com intervalos de confiança a 95%.

### Avaliação de assimetria de publicação

A inspeção visual do gráfico em funil (Figura 11) não revelou evidência clara de assimetria, e o teste de *Egger* não demonstrou viés de publicação ( $p=0,80$ ).



**Figura 11.** Gráfico em funil para avaliação da assimetria de publicação relativa ao resultado primário (redução da profundidade de sondagem).



## DISCUSSÃO

O presente trabalho teve por objetivo sintetizar, por revisão sistemática com meta-análise, a evidência disponível sobre o papel da implantoplastia no tratamento da peri-implantite. Globalmente, os resultados mostram que a implantoplastia se associa a melhorias clínicas relevantes ao longo do seguimento, com redução da profundidade de sondagem, do sangramento e da supuração, bem como a uma perda óssea marginal limitada. No entanto, quando comparada com abordagens cirúrgicas sem implantoplastia, não se demonstrou um benefício significativo em nenhum dos resultados avaliados, incluindo o resultado primário (redução da profundidade de sondagem), a perda óssea marginal, a taxa de explantação e as definições compostas de sucesso.

### **Profundidade de sondagem**

Observou-se melhoria consistente da profundidade de sondagem ao longo do tempo após intervenção cirúrgica, o que é clinicamente relevante por facilitar a higienização e contribuir para o controlo inflamatório. Contudo, a comparação direta entre grupos não evidenciou vantagem estatisticamente significativa da implantoplastia face às abordagens sem implantoplastia. Assim, o benefício observado parece decorrer sobretudo do conjunto de procedimentos cirúrgicos (acesso, desbridamento e descontaminação) e do controlo de fatores de risco, mais do que de um efeito incremental isolado da implantoplastia.

### **Sangramento e supuração à sondagem**

Verificou-se redução marcada dos sinais inflamatórios (sangramento e, quando reportada, supuração) após tratamento cirúrgico, sem diferenças significativas entre estratégias com e sem implantoplastia. Este padrão reforça que, na peri-implantite, o desbridamento eficaz e o controlo do biofilme (em conjunto com um programa estruturado de manutenção) são determinantes para a resolução da inflamação. A implantoplastia pode integrar protocolos eficazes, mas a evidência disponível não

demonstra benefício adicional robusto quando comparada com outras formas de abordagem cirúrgica e descontaminação.

### **Perda óssea marginal**

A evolução da perda óssea marginal não mostrou diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Embora se observe uma tendência numérica favorável à implantoplastia em alguns estudos, a relevância clínica dessas diferenças permanece incerta, sobretudo quando os seguimentos são heterogêneos e os protocolos variam. Não se pode excluir que diferenças pequenas possam ganhar importância em acompanhamentos mais prolongados, mas os dados atuais não permitem afirmar um efeito protetor consistente da implantoplastia sobre o suporte ósseo peri-implantar.

### **Explantação / perda de implantes**

A taxa de perda/explantação foi semelhante entre grupos, não se evidenciando um efeito protetor (nem prejudicial) claro da implantoplastia na sobrevivência do implante após tratamento cirúrgico. Este resultado sugere que, na evidência comparativa disponível, o prognóstico poderá depender mais de fatores como a gravidade inicial da peri-implantite, a morfologia do defeito, a acessibilidade para descontaminação, o controlo de placa e a adesão à manutenção, do que da realização de implantoplastia por si só.

### **Sucesso do tratamento (definições compostas)**

De igual modo ao descrito para os resultados anteriores, as definições compostas de sucesso revelaram proporções numericamente superiores no grupo implantoplastia, mas sem diferenças estatisticamente significativas

### **Integração com a literatura e recomendações internacionais**

A literatura existente sobre o tratamento cirúrgico da peri-implantite descreve, de forma relativamente consistente, que as diferentes abordagens cirúrgicas (cirurgia ressetiva, técnicas regenerativas, descontaminação mecânica ou química) conduzem a

reduções significativas da profundidade de sondagem e do sangramento à sondagem. As revisões sistemáticas publicadas até à data (22, 39-43) são concordantes com este conceito, sublinhando, no entanto, que a evidência relativa à implantoplastia é limitada e metodologicamente heterogénea. As várias revisões salientam que a implantoplastia apresenta um racional biológico forte, mas que a ausência de ensaios clínicos randomizados, o predomínio de séries de casos e a diversidade de técnicas utilizadas impediam, até agora, conclusões definitivas sobre a sua superioridade face a outras formas de descontaminação. De modo geral, estas revisões destacaram que a cirurgia de acesso e o desbridamento cuidadoso são determinantes para a melhoria dos parâmetros clínicos e que o eventual benefício incremental da implantoplastia permanecia pouco definido.

A presente meta-análise acrescenta vários elementos novos face às revisões disponíveis previamente. Em primeiro lugar, integra estudos publicados recentemente, nomeadamente ensaios clínicos e análises comparativas até 2025, que não estavam disponíveis em revisões anteriores. A inclusão de estudos como o ensaio randomizado de Cruz et al. (33) publicado 2025 atualiza de forma substancial a base de evidência e aumenta o poder estatístico para comparação entre abordagens. Em segundo lugar, esta revisão distinguiu-se por incluir exclusivamente estudos com grupos controlo claros (cirurgia com implantoplastia vs. cirurgia sem implantoplastia) permitindo isolar de forma mais rigorosa o efeito da intervenção, algo não possível nas revisões anteriores devido à presença de múltiplas co-intervenções. Em terceiro lugar, foram realizadas análises de sensibilidade, incluindo análises restritas a ensaios clínicos randomizados, a seguimentos de pelo menos 24 meses e a estudos em que a única diferença entre grupos fosse a realização de implantoplastia. Este nível de rigor metodológico permite avaliar, de forma mais fiável, o impacto da implantoplastia em contextos clínicos mais homogéneos.

Para além dos estudos incluídos na meta-análise, existem na literatura séries de casos e estudos prospetivos sem grupo controlo (44-52) e revisões narrativas (19, 20) que, embora não elegíveis para análise quantitativa comparativa, ajudam a contextualizar o papel da implantoplastia na prática clínica. Séries de casos e estudos não controlados documentam frequentemente reduções de profundidade de sondagem e melhoria de

inflamação após implantoplastia, sobretudo em defeitos horizontais e em implantes com exposição extensa de espiras. Estes estudos sugerem ainda que o alisamento superficial pode facilitar a higiene e reduzir a recolonização bacteriana (53, 54), contribuindo para estabilidade clínica a curto e médio prazo. No entanto, a ausência de grupo controlo nestes estudos impede a distinção entre o efeito específico da implantoplastia e os efeitos do desbridamento cirúrgico, da descontaminação mecânica e química ou do controlo rigoroso de fatores de risco.

Estudos laboratoriais e *ex vivo* também têm demonstrado que a implantoplastia reduz significativamente a rugosidade superficial e, teoricamente, a retenção de biofilme (23, 53). Contudo, a relevância clínica desta redução de rugosidade permanece incerta. Por outro lado, algumas publicações alertam para possíveis riscos, incluindo enfraquecimento estrutural do implante, libertação de partículas de titânio e sobreaquecimento térmico durante o procedimento (24, 25, 33, 41). Embora eventos como a fratura do implante sejam raros, estes dados reforçam a necessidade de precisão técnica, seleção adequada de casos e irrigação abundante.

Numa perspetiva mais abrangente, os resultados desta meta-análise alinham-se com as recomendações formais das principais organizações internacionais (16, 55). As recomendações clínicas S3 da *European Federation of Periodontology* (EFP) (16), publicada em 2023, estabelece um percurso terapêutico faseado para a peri-implantite e indica que a implantoplastia não deve ser entendida como uma intervenção obrigatória, mas sim como uma opção cirúrgica aplicável sobretudo em defeitos horizontais e de fácil acesso (16). De acordo com a EFP, existe evidência insuficiente para recomendar ou contraindicar a implantoplastia de forma definitiva, sendo a decisão dependente das características do defeito, da superfície do implante e do perfil de risco do doente (16). Do mesmo modo, o consenso da *International Team for Implantology* (ITI) (55) reflete uma posição semelhante: a implantoplastia é considerada uma técnica adjuvante potencialmente útil em cirurgia ressetiva, sobretudo em defeitos não contidos, mas não existe evidência suficiente para a considerar superior a outras formas de descontaminação cirúrgica (55, 56). O consenso realça ainda a importância de equilibrar a decisão clínica com fatores como a estética, o diâmetro do implante e o risco

de enfraquecimento mecânico. De forma convergente, o consenso conjunto da *American Academy of Periodontology* (AAP) e da *Academy of Osseointegration* (AO) (57) sublinha que não existe um método único de descontaminação da superfície implantar que constitua um padrão, e que a implantoplastia deve ser encarada como uma opção válida, mas não universalmente aplicável (57).

Assim, os resultados desta meta-análise contribuem de forma relevante para adicionar nova informação numa área ainda marcada pela incerteza, mostrando que, apesar de a implantoplastia não apresentar superioridade estatística face a outras abordagens cirúrgicas, se associa de forma consistente a melhorias clínicas ao longo do tempo. Estes dados permitem clarificar o atual estado do conhecimento e sugerem que a implantoplastia pode ser considerada como adjuvante em situações selecionadas.

### **Implicações clínicas**

Os resultados desta meta-análise têm várias implicações práticas para a abordagem da peri-implantite em contexto clínico.

Em primeiro lugar, confirmam que, independente da realização de implantoplastia, a cirurgia de acesso com desbridamento, com ou sem técnicas de descontaminação da superfície do implante, contribui para a redução da profundidade de sondagem, do sangramento e da supuração, com estabilização óssea. Isto significa que, na maioria das situações, a decisão de tratar cirurgicamente a peri-implantite é mais relevante do que a escolha de um método específico de descontaminação.

Em segundo lugar, os dados sugerem que a implantoplastia pode ser considerada como adjuvante útil em situações selecionadas. O papel da implantoplastia poderá ser particularmente relevante em defeitos horizontais ou não contidos, em implantes com elevado número de espiras expostas e em zonas de menor exigência estética, em que o alisamento da superfície exposta possa facilitar a higienização pelo doente e reduzir a retenção de biofilme (16, 23, 53).

Por outro lado, a ausência de superioridade clara e a possibilidade de riscos específicos da técnica sugerem que a implantoplastia não deve ser aplicada de forma indiscriminada, mas sim reservada para situações em que o seu potencial benefício supere os potenciais riscos.

De um ponto de vista prático, os resultados desta meta-análise apoiam uma decisão individualizada, em que o médico dentista deverá considerar as características clínicas de cada doente. Em todos os casos em que seja utilizada, a implantoplastia deve ser realizada de forma rigorosa, com irrigação abundante e proteção adequada dos tecidos moles, procurando minimizar o risco de aquecimento ósseo, libertação excessiva de partículas metálicas e enfraquecimento mecânico do implante (23, 24).

### **Limitações**

A presente revisão apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A evidência disponível é limitada e inclui estudos não randomizados, com risco acrescido de confundimento. Observa-se heterogeneidade clínica relevante entre estudos quanto à gravidade inicial da peri-implantite, morfologia dos defeitos, características das superfícies implantares e protocolos cirúrgicos e de manutenção, dificultando o isolamento do efeito específico da implantoplastia. Adicionalmente, nalguns estudos os grupos controlo não diferiam apenas na realização de implantoplastia, integrando outras modalidades de descontaminação distintas, o que poderá dificultar a comparabilidade direta entre grupos. Os resultados clínicos não foram definidos nem avaliados de forma uniforme, particularmente no que respeita às definições compostas de sucesso. Por fim, os tamanhos amostrais reduzidos e a variabilidade dos períodos de seguimento limitam o poder estatístico e a extrapolação dos resultados para o longo prazo.

## CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática com meta-análise indica que a implantoplastia, como adjuvante do tratamento da peri-implantite, se associa a uma melhoria clínica ao longo do seguimento, sem demonstrar benefício estatisticamente significativo face a abordagens cirúrgicas sem implantoplastia.

Nos grupos que incluíram implantoplastia observou-se uma redução significativa da profundidade de sondagem, do sangramento e da supuração relativamente ao valor basal. No entanto, também no grupo sem implantoplastia foram observadas reduções significativas destes parâmetros, não se observando diferenças significativas entre os grupos com e sem implantoplastia.

Na maioria dos estudos, a perda óssea marginal média foi numericamente inferior no grupo com implantoplastia, mas sem diferença estatisticamente significativa entre grupos, pelo que não é possível concluir que a implantoplastia melhore de forma demonstrável a evolução do suporte ósseo peri-implantar.

No que à taxa de sucesso do tratamento — definida por critérios compostos que incluíram parâmetros clínicos e radiográficos — foi numericamente superior no grupo implantoplastia, mas sem diferença significativa entre grupos.

Finalmente, relativamente à proporção de explantação/perda de implantes, esta foi semelhante entre grupos, sem evidência de efeito protetor da implantoplastia na prevenção da perda do implante.

Em síntese, a implantoplastia pode ser considerada um adjuvante possível em cirurgia para peri-implantite, mas, com a evidência atual, não existe demonstração de superioridade face a cirurgia sem implantoplastia nos principais resultados. São necessários ensaios clínicos randomizados de longa duração, com inclusão de mais participantes, preferencialmente tendo como resultado principal a prevenção da explantação/perda de implantes, para permitir esclarecer o potencial benefício incremental da implantoplastia no tratamento da peri-implantite.



## BIBLIOGRAFIA

1. Byrne G. Fundamentals of implant dentistry. John Wiley & Sons; 2014. p. 1-22.
2. Rangarajan V, Padmanabhan T. Textbook of Prosthodontics. Elsevier Health Sciences; 2024. p. 3-23.
3. Schimmel M, Araujo M, Abou-Ayash S, Buser R, Ebenezer S, Fonseca M, et al. Group 4 ITI Consensus Report: Patient benefits following implant treatment in partially and fully edentulous patients. Clin Oral Implants Res. 2023;34 Suppl 26:257-65.
4. Cooper LF, Shirazi S. Osseointegration—the biological reality of successful dental implant therapy: a narrative review. Frontiers of Oral and Maxillofacial Medicine. 2021;4.
5. Christensen GJ. Misch's Contemporary Implant Dentistry. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2019. p. 2–19.
6. De Souza AB, Papaspyridakos P, Weber HP, Vazouras K, Matarazzo F. Effect of dental implant therapy on the preservation of orofacial tissues: A systematic review and meta-analysis. Clin Oral Implants Res. 2023;34 Suppl 26:240-56.
7. Calvani L, Michalakis K, Hirayama H. The influence of full-arch implant-retained fixed dental prostheses on upper lip support and lower facial esthetics: preliminary clinical observations. Eur J Esthet Dent. 2007;2(4):420-8.
8. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, Avila-Ortiz G, Blanco J, Camargo PM, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2018;45 Suppl 20:S286-s91.
9. Sakka S, Coulthard P. Implant failure: etiology and complications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16(1):e42-4.
10. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Smoking and dental implants: A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2015;43(5):487-98.
11. Tallarico M, Meloni SM, Park C-J, Zadrożny Ł, Scarscia R, Cicciù M. Implant fracture: a narrative literature review. Prosthesis. 2021;3(4):267-79.

12. Ananthan S, Patil AG, Jaiswal D, Nasri-Heir C, Heir GM, Benoliel R. Sensory Changes Related to Dental Implant Placement: A Scoping Review. *J Oral Facial Pain Headache*. 2022;36(2):165-86.
13. Heitz-Mayfield LJA. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: key features and differences. *Br Dent J*. 2024;236(10):791-4.
14. Reis I, Huamán-Mendoza AA, Ramadan D, Honório HM, Naenni N, Romito GA, et al. The prevalence of peri-implant mucositis and peri-implantitis based on the world workshop criteria: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2025;160:105914.
15. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Periodontol*. 2018;89 Suppl 1:S257-s66.
16. Herrera D, Berglundh T, Schwarz F, Chapple I, Jepsen S, Sculean A, et al. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol*. 2023;50 Suppl 26:4-76.
17. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*. 2018;45 Suppl 20:S237-s45.
18. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Clin Periodontol*. 2018;45 Suppl 20:S246-s66.
19. Rocuzzo M, Mirra D, Rocuzzo A. Surgical treatment of peri-implantitis. *Br Dent J*. 2024;236(10):803-8.
20. Hong I, Koo KT, Oh SY, Park HW, Sanz-Martín I, Cha JK. Comprehensive treatment protocol for peri-implantitis: an up-to date narrative review of the literature. *J Periodontal Implant Sci*. 2024;54(5):295-308.
21. Mattheos N, Janda M, Acharya A, Pekarski S, Larsson C. Impact of design elements of the implant supracrestal complex (ISC) on the risk of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A critical review. *Clin Oral Implants Res*. 2021;32 Suppl 21:181-202.
22. Mojaver S, Fiorellini J, Sarmiento H. Advancing Peri-Implantitis Treatment: A Scoping Review of Breakthroughs in Implantoplasty and Er:YAG Laser Therapies. *Clin Exp Dent Res*. 2025;11(1):e70104.

23. Camps-Font O, Toledano-Serrabona J, Juiz-Camps A, Gil J, Sánchez-Garcés MA, Figueiredo R, et al. Effect of Implantoplasty on Roughness, Fatigue and Corrosion Behavior of Narrow Diameter Dental Implants. *J Funct Biomater*. 2023;14(2).
24. Toledano-Serrabona J, Bosch BM, Díez-Tercero L, Gil FJ, Camps-Font O, Valmaseda-Castellón E, et al. Evaluation of the inflammatory and osteogenic response induced by titanium particles released during implantoplasty of dental implants. *Sci Rep*. 2022;12(1):15790.
25. Dos Santos Martins BG, Fernandes JCH, Martins AG, de Moraes Castilho R, de Oliveira Fernandes GV. Surgical and Nonsurgical Treatment Protocols for Peri-implantitis: An Overview of Systematic Reviews. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2022;37(4):660-76.
26. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Bmj*. 2021;372:n71.
27. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *Bmj*. 2019;366:l4898.
28. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *Bmj*. 2016;355:i4919.
29. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *Bmj*. 2003;327(7414):557-60.
30. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *Bmj*. 1997;315(7109):629-34.
31. Romeo E, Ghisolfi M, Murgolo N, Chiapasco M, Lops D, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part I: clinical outcome. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(1):9-18.
32. Romeo E, Lops D, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part II: radiographic outcome. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18(2):179-87.

33. Cruz RKS, Freire GCB, Viana JCM, Simão C, Dutra AMP, Silva AP, et al. Efficacy of implantoplasty in the treatment of peri-implantitis: A 24-month randomized controlled clinical trial. *J Dent.* 2025;159:105844.
34. Lasserre JF, Brex MC, Toma S. Implantoplasty Versus Glycine Air Abrasion for the Surgical Treatment of Peri-implantitis: A Randomized Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020;35(35):197-206.
35. Dalago HR, Perrotti V, Torres de Freitas SF, Ferreira CF, Piattelli A, Iaculli F, et al. Prospective longitudinal comparison study of surgical therapies for peri-implantitis: 3-year follow-up. *Aust Dent J.* 2019;64(3):237-45.
36. Pommer B, Haas R, Mailath-Pokorny G, Fürhauser R, Watzek G, Busenlechner D, et al. Periimplantitis Treatment: Long-Term Comparison of Laser Decontamination and Implantoplasty Surgery. *Implant Dent.* 2016;25(5):646-9.
37. Ravidà A, Siqueira R, Saleh I, Saleh MHA, Giannobile A, Wang HL. Lack of Clinical Benefit of Implantoplasty to Improve Implant Survival Rate. *J Dent Res.* 2020;99(12):1348-55.
38. Schwarz F, Becker K, Albrecht C, Ramanauskaite A, Begic A, Obreja K. Effectiveness of modified and control protocols for the surgical therapy of combined peri-implantitis-related defects. A retrospective analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2023;34(5):512-20.
39. Lin CY, Chen Z, Chiang HL, Pan WL, Wang HL. The Impact of Implantoplasty in Regenerated and Nonregenerated Treatment Modalities in Peri-implantitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2022;37(5):859-68.
40. Esteves Lima RP, Abreu LG, Belém FV, Pereira GHM, Brant RA, Costa FO. Is Implantoplasty Efficacious at Treating Peri-Implantitis? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;79(11):2270-9.
41. Stavropoulos A, Bertl K, Eren S, Gotfredsen K. Mechanical and biological complications after implantoplasty-A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(9):833-48.

42. Dasgupta D, Banerjee S, Parasrampur N, Pal D. Efficacy of implantoplasty in management of peri-implantitis: A systematic review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2023;23(3):210-7.
43. Beheshti Maal M, Verket A. Implantoplasty- provoking or reducing inflammation? - a systematic scoping review. *Acta Odontol Scand.* 2022;80(2):105-16.
44. Bianchini MA, Galarraga-Vinueza ME, Bedoya KA, Correa BB, de Souza Magini R, Schwarz F. Implantoplasty Enhancing Peri-implant Bone Stability Over a 3-Year Follow-up: A Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40(1):e1-e8.
45. Bianchini MA, Kuhlkamp LF, Schwarz F, Galarraga-Vinueza ME. Clinical and Radiographic Outcomes of Resective Surgery with Adjunctive Implantoplasty Over a 6- to 11-Year Follow-up: A Case Series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2024;44(4):466-76.
46. González Regueiro I, Martínez Rodríguez N, Barona Dorado C, Sanz-Sánchez I, Montero E, Ata-Ali J, et al. Surgical approach combining implantoplasty and reconstructive therapy with locally delivered antibiotic in the treatment of peri-implantitis: A prospective clinical case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2021;23(6):864-73.
47. Martins O, Sahrman P, Ramos J, Caramelo F, Matos S, Baptista IP. Implantoplasty Improves Clinical Parameters over a 2-Year Follow-Up: A Case Series. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(1).
48. Matarasso S, Iorio Siciliano V, Aglietta M, Andreuccetti G, Salvi GE. Clinical and radiographic outcomes of a combined resective and regenerative approach in the treatment of peri-implantitis: a prospective case series. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(7):761-7.
49. Bianchini MA, Galarraga-Vinueza ME, Apaza-Bedoya K, De Souza JM, Magini R, Schwarz F. Two to six-year disease resolution and marginal bone stability rates of a modified resective-implantoplasty therapy in 32 peri-implantitis cases. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(4):758-65.
50. Brincat A, Antezack A, Sadowski C, Faure-Brac M, Ohanessian R, Monnet-Corti V. Absence of Progressive Bone Loss Following Peri-Implantitis Surgical Therapy with Implantoplasty: A Case Series. *Appl Sci.* 2023;13(12):7224.

51. Monje A, Pons R, Amerio E, Wang HL, Nart J. Resolution of peri-implantitis by means of implantoplasty as adjunct to surgical therapy: A retrospective study. *J Periodontol.* 2022;93(1):110-22.
52. Suh JJ, Simon Z, Jeon YS, Choi BG, Kim CK. The use of implantoplasty and guided bone regeneration in the treatment of peri-implantitis: two case reports. *Implant Dent.* 2003;12(4):277-82.
53. Azzola F, Ionescu AC, Ottobelli M, Cavalli N, Brambilla E, Corbella S, et al. Biofilm Formation on Dental Implant Surface Treated by Implantoplasty: An In Situ Study. *Dent J (Basel).* 2020;8(2).
54. Bertl K, Al-Said M, Mourad A, Mayol M, Lopes da Silva Z, Papia E, et al. Reduced Biofilm Accumulation on Implants Treated With Implantoplasty-An In Situ Trial With a Within-Subject Comparison. *Clin Exp Dent Res.* 2024;10(6):e70043.
55. Heitz-Mayfield L, Salvi G. ITI treatment guide volume 13: prevention and management of peri-implant diseases. Batavia: Quintessence Publishing. 2022.
56. Khoury F, Keeve PL, Ramanauskaite A, Schwarz F, Koo KT, Sculean A, et al. Surgical treatment of peri-implantitis - Consensus report of working group 4. *Int Dent J.* 2019;69 Suppl 2(Suppl 2):18-22.
57. Wang HL, Avila-Ortiz G, Monje A, Kumar P, Calatrava J, Aghaloo T, et al. AO/AAP consensus on prevention and management of peri-implant diseases and conditions: Summary report. *J Periodontol.* 2025;96(6):519-41.