



Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**

Análise Clínica Comparativa Entre Implantes de Zircônia e de Titânio em Reabilitações Unitárias: Uma Revisão Sistemática

Comparative Clinical, Radiographic, and Esthetic Outcomes of Zirconia and Titanium Implants in Single-Tooth Rehabilitations: A Systematic Review

Andrei Correa Guandalini - Faculdade ILAPEO - a_guandalini@hotmail.com

Nayara Diniz de Queiroz - UNESP - Araraquara - nayara.diniz@unesp.br

Flávio Magno Gonçalves – Universidade Tuiuti do Paraná - flavio.goncalves@utp.br

Lélio Fernando Ferreira Soares – UNESP – Araraquara - leliosoaress@hotmail.com

José Stechman Neto – Universidade Tuiuti do Paraná - stechman1@gmail.com

André Misquilussi Moreira – Universidade Tuiuti do Paraná - andre.moreira@utp.edu.br

Élcio Marcantonio Júnior - Faculdade ILAPEO - elcio.marcantonio@unesp.br

Resumo

Objetivos: Avaliar comparativamente o desempenho clínico, radiográfico e estético de implantes dentários de zircônia e titânio utilizados em reabilitações unitárias, através de uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados (ECRs). **Material e Métodos:** Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes PRISMA 2020 e registrada no PROSPERO (CRD42024541703). Foram incluídos apenas ECRs que compararam diretamente implantes de zircônia e titânio em reabilitações unitárias, com um acompanhamento mínimo de 12 meses após a instalação protética. As buscas foram realizadas em dez bases de dados eletrônicas até janeiro de 2025. O risco de viés foi avaliado utilizando a ferramenta Cochrane RoB 2. Foi realizada uma meta-análise de efeitos aleatórios para a perda óssea marginal (MBL), profundidade de sondagem peri-implantar (PPD) e resultados estéticos avaliados pelo Pink Esthetic Score (PES). A certeza da evidência foi avaliada utilizando a abordagem GRADE. **Resultados:** Oito ECRs preencheram os critérios de elegibilidade. A análise qualitativa indicou uma maior incidência de fraturas e falhas mecânicas associadas aos implantes de zircônia em estudos com acompanhamento mais longo. A síntese quantitativa não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os implantes de zircônia e titânio na MBL (MD = -0,02 mm; IC 95%: -0,22 a 0,19; p = 0,88), PPD (MD = -0,01 mm; IC 95%: -0,28 a 0,26; p = 0,94) ou resultados estéticos (MD = 0,15; IC 95%: -0,18 a 0,48; p = 0,38). A sobrevivência dos implantes foi comparável no curto prazo, mas a zircônia apresentou maior variabilidade em períodos de observação prolongados. **Conclusões:** Os implantes de zircônia apresentam um comportamento clínico e radiográfico semelhante aos de titânio em restaurações unitárias no curto e médio prazo. No entanto, o risco superior de complicações mecânicas em implantes de zircônia deve ser considerado no planejamento clínico. São necessários mais estudos de longo prazo para confirmar a estabilidade biomecânica deste material.

Palavras-chave: Implantes dentários; Zircônia; Titânio; Restauração de dente único; Revisão sistemática; Meta-análise.

Abstract

Objectives: To comparatively evaluate the clinical, radiographic, and aesthetic performance of zirconia and titanium dental implants used in single-tooth restorations, through a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials (RCTs). **Material and Methods:** This systematic review was conducted according to the PRISMA 2020 guidelines and registered in PROSPERO (CRD42024541703). Only RCTs that directly compared zirconia and titanium implants in single-tooth restorations, with a minimum follow-up of 12 months after prosthetic placement, were included.

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

Searches were conducted in ten electronic databases until January 2025. The risk of bias was assessed using the Cochrane RoB 2 tool. A random-effects meta-analysis was performed for marginal bone loss (MBL), peri-implant probing depth (PPD), and aesthetic outcomes assessed by the Pink Esthetic Score (PES). The certainty of the evidence was assessed using the GRADE approach. Results: Eight RCTs met the eligibility criteria. Qualitative analysis indicated a higher incidence of fractures and mechanical failures associated with zirconia implants in studies with longer follow-up. Quantitative synthesis revealed no statistically significant differences between zirconia and titanium implants in MBL (MD = -0.02 mm; 95% CI: -0.22 to 0.19; p = 0.88), PPD (MD = -0.01 mm; 95% CI: -0.28 to 0.26; p = 0.94) or aesthetic results (MD = 0.15; 95% CI: -0.18 to 0.48; p = 0.38). Implant survival was comparable in the short term, but zirconia showed greater variability over prolonged observation periods. Conclusions: Zirconia implants exhibit clinical and radiographic behavior similar to titanium implants in single-tooth restorations in the short and medium term. However, the higher risk of mechanical complications in zirconia implants should be considered in clinical planning. Further long-term studies are needed to confirm the biomechanical stability of this material.

Keywords: Dental implants; Zirconia; Titanium; Single-tooth restoration; Systematic review; Meta-analysis.

1. Introdução

O A reabilitação de áreas edêntulas por meio de implantes dentários tornou-se um dos pilares da odontologia moderna. Esse avanço teve início com os estudos de Brånemark, que introduziu o conceito de osseointegração e utilizou, pela primeira vez, implantes de titânio comercialmente puro na década de 1960 (1) . Desde então, o titânio consolidou-se como o material de escolha para implantes dentários, sendo amplamente documentado na literatura por sua elevada taxa de sobrevivência, biocompatibilidade e resistência mecânicas (2) . Com o passar dos anos, o desenvolvimento de superfícies tratadas e microrugosas aumentou ainda mais a previsibilidade clínica, favorecendo a estabilidade primária e promovendo um contato mais íntimo entre osso e implante (2–4) ^{2,3,4}. Como resultado, os implantes de titânio passaram a apresentar desempenho confiável mesmo em situações clínicas desafiadoras, como carga imediata, regenerações ósseas e áreas de baixa densidade óssea (5) .

Apesar do sucesso clínico e científico dos implantes de titânio, algumas limitações vêm sendo discutidas, sobretudo relacionadas à estética e à biocompatibilidade. A coloração acinzentada do material pode comprometer o resultado final em regiões estéticas, especialmente em pacientes com fenótipo gengival fino ou reabsorções ósseas na tábua vestibular (6) . Além disso, há relatos de casos de hipersensibilidade ao titânio, presença de partículas metálicas nos tecidos peri-implantares e possível correlação com respostas inflamatórias, especialmente em ambientes ácidos ou com sobrecarga mecânica (7,8) . Tais preocupações, somadas às crescentes exigências estéticas dos pacientes e à busca por materiais livres de metal, impulsionaram o interesse por alternativas.

Nesse contexto, a zircônia (ZrO₂), especialmente em sua forma policristalina tetragonal estabilizada com ítrio (Y-TZP), emergiu como um material promissor (9,10) . Inicialmente introduzida na odontologia para uso em infraestruturas protéticas devido à sua elevada resistência à

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

fratura, à abrasão e à sua coloração branca, semelhante ao dente natural (11,12) , seu uso como material para implantes dentários remonta ao final da década de 1990 e início dos anos 2000 (13) . Apesar do entusiasmo inicial, os primeiros implantes de zircônia apresentavam limitações importantes, como apenas a opção de implantes de corpo único, ausência de pilares angulados, dificuldades no assentamento protético e taxas de fratura relativamente elevadas, associadas à fragilidade mecânica do material cerâmico e à sua baixa tenacidade em ambientes orais adversos (14,15) . Esses fatores limitaram, por algum tempo, sua adoção clínica mais ampla.

Contudo, nas últimas duas décadas, significativos avanços tecnológicos tornaram os implantes de zircônia uma alternativa viável ao titânio. A introdução de implantes de duas peças, melhorias nos processos de sinterização, controle da microestrutura e modificação das superfícies, agora com rugosidades adequadas para promover a osseointegração, aumentaram sua resistência à fadiga e reduziram as taxas de fratura (16,17) . Paralelamente, estudos pré-clínicos e clínicos têm demonstrado menor adesão bacteriana, resposta inflamatória mais controlada e desempenho estético superior em regiões anteriores (18–20) . Tais características posicionam a zircônia como uma opção promissora, especialmente em pacientes com exigências estéticas ou em casos de hipersensibilidade a metais.

Algumas revisões sistemáticas e meta-análises já foram conduzidas com o objetivo de comparar implantes de zircônia aos de titânio. Muitas dessas revisões incorporam dados de estudos com tempo de acompanhamento reduzido, metodologias heterogêneas ou que não comparam diretamente os dois materiais sob condições experimentais padronizadas (21–23) . Contudo, é importante reconhecer que a literatura ainda é incipiente nessa área. Tais limitações não invalidam o valor desses trabalhos, mas refletem as dificuldades inerentes ao número ainda restrito de estudos clínicos randomizados disponíveis até o momento (24,25) . Diante desse cenário, surge a necessidade de uma revisão atualizada, com critérios rigorosos de inclusão, voltada exclusivamente a ensaios clínicos randomizados (ECRs) que comparem diretamente implantes de zircônia e titânio em humanos, sob acompanhamento clínico controlado e com desfechos objetivos e padronizados.

Assim, esta revisão sistemática tem como objetivo principal comparar, por meio de ECRs, o comportamento clínico de implantes dentários de zircônia e titânio, considerando parâmetros como sobrevivência do implante, perda óssea marginal, complicações biológicas e técnicas, resultados estéticos e percepção do paciente.

2. METODOLOGIA

PROCOLO E REGISTRO

O protocolo desta revisão sistemática foi desenvolvido em conformidade com as diretrizes do



Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) e foi registrado na plataforma International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) sob o número CRD42024541703.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão baseados no acrônimo PICOS (População, Intervenção, Comparação, Outcomes/Desfechos e Study Design/Tipo de Estudo) para a seleção dos estudos.

P (População): Foram incluídos estudos com pacientes que receberam reabilitações unitárias com implantes dentários.

I (Intervenção): A intervenção foi a instalação de implantes de zircônia.

C (Comparação): O grupo de comparação consistiu em pacientes que receberam implantes de titânio.

O (Desfechos): Foram avaliados os resultados clínicos, radiográficos e estéticos, incluindo: taxa de sobrevivência do implante, nível ósseo marginal, parâmetros periodontais e complicações.

S (Tipo de Estudo): Foram incluídos apenas ensaios clínicos randomizados (ECRs) com um período de acompanhamento mínimo de 12 meses após a instalação da prótese.

Foram excluídos estudos in vitro, em animais, relatos de caso, séries de casos, estudos observacionais e estudos com dados incompletos ou sem um grupo controle adequado.

FONTES DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIA DE BUSCA

Foi realizada uma busca abrangente em dez bases de dados eletrônicas (PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Cochrane, LILACS, Livivo, Google Acadêmico e Proquest), contemplando publicações até janeiro de 2025 e atualizado em agosto de 2025. As referências foram gerenciadas com o software EndNote® para remoção de duplicatas. Toda a busca adaptada para cada base de dados se encontra descrita no Apêndice 01.

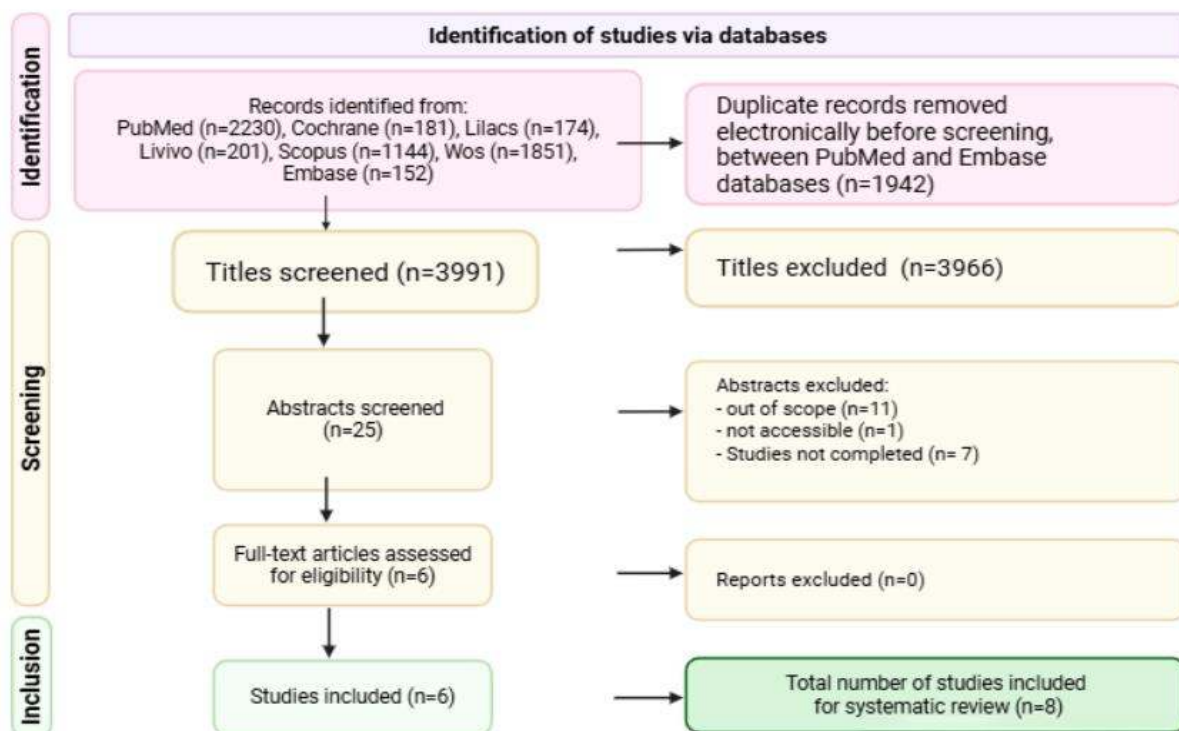
SELEÇÃO DOS ESTUDOS E EXTRAÇÃO DE DADOS

A seleção dos estudos foi realizada em duas fases (triagem de título/resumo e leitura do texto completo) por dois revisores independentes, utilizando o software Rayyan®. Um exercício de calibração foi executado antes do processo de seleção. A busca inicial resultou em 3.991 artigos, dos quais 25 avançaram para a fase de leitura do texto completo, resultando na inclusão de 6 estudos. Posteriormente, foi realizada uma atualização da busca, que identificou 847 novos artigos. Dois artigos desta atualização foram selecionados e mantidos na fase de leitura do texto completo. Todas

Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**
as fases de seleção foram conduzidas utilizando o software Rayyan®. A extração de dados foi realizada pelos mesmos dois revisores independentes (LFFS e NAS), utilizando um formulário padronizado. Divergências em ambas as etapas foram resolvidas por consenso ou com a avaliação de um terceiro revisor. O processo completo de seleção dos estudos está ilustrado no diagrama de fluxo PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de Fluxo PRISMA

PRISMA flow diagram



AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NOS ESTUDOS INDIVIDUAIS

O risco de viés dos ECRs incluídos foi avaliado por dois revisores independentes (LFFS e NAS) utilizando a ferramenta Cochrane RoB 2 (Risk of Bias 2). Cada estudo foi classificado como "baixo risco de viés", "algumas preocupações" ou "alto risco de viés". Uma avaliação detalhada do risco de viés para cada estudo incluído é apresentada na Figura 2 e na Tabela Suplementar S2.

Figura 2. Risco d viés – Ferramenta Cochrane RoB 2.

Study ID	Study ID	Experimental	Comparator	Outcomes	RoB 2	Overall
Page/2022	Page et al., 2022	Two-piece zirconia implants (Zirconium core L*)	Two-piece titanium implants (Titanium core Y*)	Implant survival rate at 24 months	Low	Low
Dellner/2024	de Bock et al., 2024	Osseointegrated (ITC) implant (Strueman Pure®)	Titanium (Ti) bone level implant (Strueman BIC)	Marginal bone level (MBL) change at 1 year	Some	Some
Rudman/2024	Kato Hasebe et al., 2024	Single-piece ceramic dental implants	Single-piece titanium dental implants	Implant Crown Aesthetic Index (CAI)	Some	Some
Rudman/2023	Kato Hasebe et al., 2023	Single-piece ceramic dental implants	Single-piece titanium dental implants	Implant Crown Aesthetic Index (CAI)	Some	Some
Koller/2020	Koller et al., 2020	Two-piece zirconia implants	Two-piece titanium implants	Marginal bone loss (MBL)	Some	Some
Danzon/2024	Danzon et al., 2024	One-piece zirconia implant (PURE Ceramic implant 0.4.1 rev. 2.1.1*)	Two-piece titanium implant (Standard Plus implant 0.4.1 rev. 2.1.1*)	Marginal bone level (MBL) change from baseline	Some	Some
Steinbach/2023	Steinbach et al., 2023	Two-piece zirconia implant (STRALOS neuro) with a screw-retained lithium disilicate crown (SC) on a PEEK base abutment	Two-piece titanium implant (CAMBIO screw-line) with cumulative survival rate of the screw-retained	Cumulative survival rate of the screw-retained	Some	Some
Kahn/2023	Kahn, 2023	Zirconia dental implants	Titanium dental implants	Implant survival rates at 12 months	Some	Some

SÍNTESE DOS DADOS

Os dados foram sintetizados de forma qualitativa, descrevendo os achados dos estudos incluídos. Adicionalmente, foi realizada uma metanálise quantitativa para os desfechos que apresentaram homogeneidade clínica e metodológica. Análises de subgrupo e de sensibilidade foram executadas para testar a robustez dos resultados.

META ANÁLISE

Os dados quantitativos extraídos para os parâmetros clínicos peri-implantares, incluindo perda óssea marginal (MBL), profundidade de sondagem peri-implantar (PPD) e Escore Estético Rosa (PES), foram analisados por meio de uma meta-análise de efeitos aleatórios e apresentados como valores de diferença média (MD) com intervalos de confiança de 95% (IC 95%). A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada utilizando a estatística de inconsistência (I^2), sendo considerada substancial quando $I^2 > 50\%$ (26). O viés de publicação foi avaliado visualmente por meio de gráficos em funil. Um nível de significância de 5% foi aplicado em todas as análises, que foram realizadas com o pacote meta (versão 4.18-0) no RStudio (versão 4.0.4).

Para avaliar a certeza da evidência dos desfechos da meta-análise, foi utilizada a abordagem GRADE, aplicada por meio da ferramenta GradePro (McMaster University and Evidence Prime Inc., Hamilton, Ontário, Canadá).

3. RESULTADOS

SELEÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Após um exercício de calibração entre os dois revisores, a busca eletrônica inicial resultou em 3.991 registros. Após a remoção de duplicatas e a triagem de títulos e resumos, 25 artigos foram selecionados para avaliação do texto completo. Destes, seis ECRs preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na síntese qualitativa e quantitativa. As razões para exclusão na etapa de texto completo estão detalhadas na Tabela Suplementar S3.

Uma atualização da busca foi realizada posteriormente, resultando em 847 registros adicionais. Após a triagem, dois estudos foram selecionados para avaliação do texto completo e ambos cumpriram os critérios de inclusão. Esses dois ensaios foram, portanto, incorporados à análise final, resultando em um total de oito ECRs incluídos nesta revisão sistemática e metanálise.

Todos os ensaios incluídos avaliaram reabilitações com implantes unitários, comparando

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

diretamente implantes de zircônia e titânio, com períodos de acompanhamento variando de 12 a 80 meses após o carregamento protético. Tanto a região anterior quanto a posterior foram representadas, com estudos mais antigos focando predominantemente em sítios maxilares anteriores e ensaios mais recentes incluindo regiões posteriores.

Quanto ao design do implante, os estudos avaliaram implantes de zircônia de corpo único (one-piece) e de duas peças (two-piece), enquanto os implantes de titânio serviram como controle em todos os ensaios. Os ECRs mais antigos investigaram principalmente implantes de zircônia de corpo único, enquanto os estudos mais recentes focaram em sistemas de zircônia de duas peças, refletindo avanços no design do implante, versatilidade protética e modificação de superfície. Embora as superfícies dos implantes, os protocolos protéticos e as estratégias de carregamento tenham variado entre os estudos, todos os ensaios empregaram avaliações de desfechos clínicos e radiográficos padronizados.

Os desfechos primários incluíram a perda óssea marginal (MBL), a profundidade de sondagem peri-implantar (PPD) e desfechos estéticos, mais comumente avaliados pelo Pink Esthetic Score (PES). Os desfechos secundários compreenderam as taxas de sobrevivência do implante, complicações biológicas e técnicas, e medidas de desfechos relatados pelo paciente (PROMs). As principais características dos estudos incluídos estão resumidas na Tabela 1.

A avaliação do risco de viés geral, realizada por meio da ferramenta Cochrane RoB 2, está resumida na Figura 2, enquanto os julgamentos por domínio para cada estudo incluído são apresentados na Tabela S2. A maioria dos ensaios foi classificada como apresentando baixo risco de viés ou algumas preocupações, principalmente relacionadas a desvios das intervenções pretendidas e à avaliação do desfecho. Em particular, foram observadas limitações no cegamento dos avaliadores de desfechos para parâmetros estéticos, o que frequentemente não é viável em ensaios clínicos de implantes. Notavelmente, não foi identificado nenhum padrão consistente de viés sistemático favorecendo os implantes de zircônia ou de titânio.

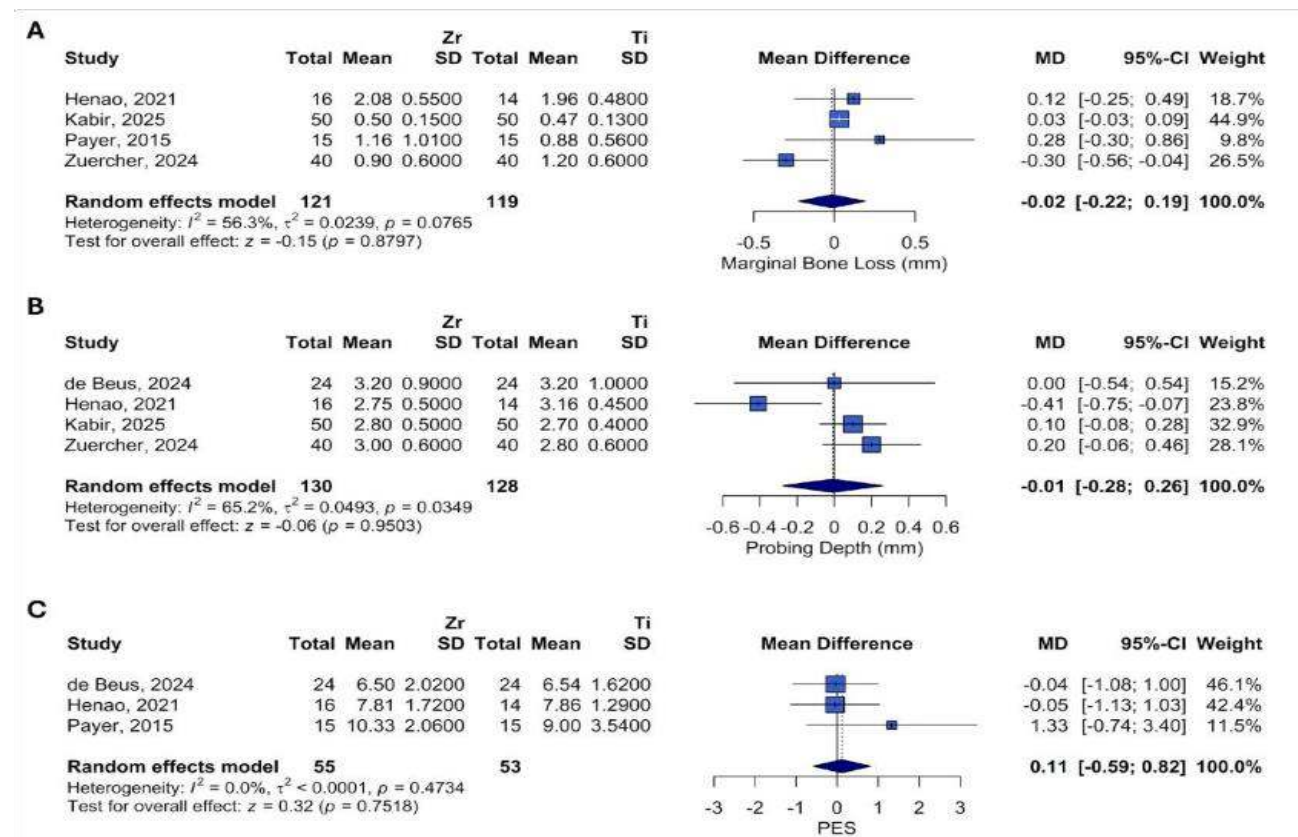
META-ANÁLISE

Um total de quatro estudos que relataram a perda óssea marginal (POM) foram incluídos na síntese quantitativa. (Henaó, 2021 (26) ; Kabir, 2025 (27) ; Payer, 2015 (17) ; Zuercher, 2024 (28)) (Figura 3A). A análise conjunta não revelou diferença significativa entre os implantes de zircônia e titânio (DM = -0,02 mm; IC 95%: -0,22 a 0,19; p = 0,88). Foi observada heterogeneidade moderada ($I^2 = 56,3\%$, p = 0,076).

De forma semelhante, quatro estudos forneceram dados sobre a profundidade de sondagem peri-implantar (PPD). (de Beus, 2024 (29) ; Henaó, 2021 (26) ; Kabir, 2025 (27) ; Zuercher, 2024 (28)) (Figura 3B). Consistente com os achados para MBL, a meta-análise não demonstrou diferença

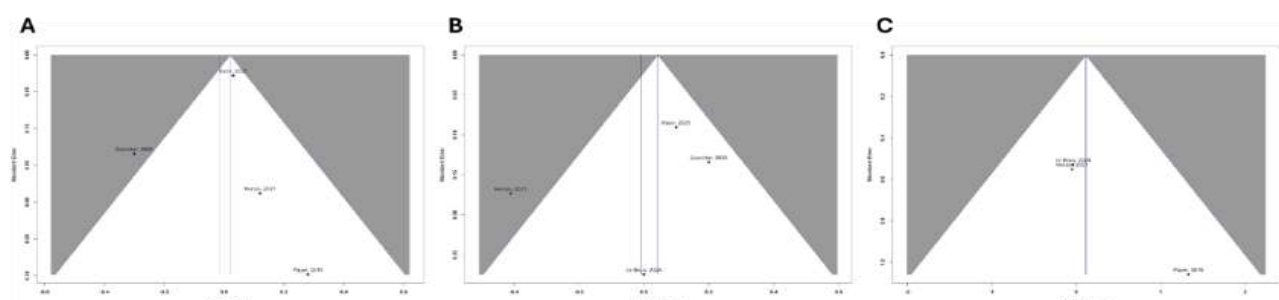
Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**
significativa entre os implantes de zircônia e titânio (DM = - 0,01 mm; IC 95%: -0,28 a 0,26; p = 0,95). Neste caso, no entanto, foi detectada heterogeneidade substancial ($I^2 = 65,2\%$, $p = 0,035$).

Figura 3. Forest plots comparando implantes de zircônia (Zr) e titânio (Ti). (A) Perda óssea marginal (MBL); (B) profundidade de sondagem peri-implantar (PPD); (C) Escore Estético Rosa (PES). DP: desvio padrão; DM: diferença média; IC 95%: intervalo de confiança de 95%.



Além disso, três estudos avaliaram o *Pink Esthetic Score* (PES) (de Beus, 2024 (29) ; Henao, 2021 (26); Pagador, 2015 (17)) (Figura 3C). A estimativa conjunta mostrou, mais uma vez, não haver diferença significativa entre os grupos (DM = 0,11; IC 95%: -0,59 a 0,82; $p = 0,75$) e, em contraste com os resultados anteriores, não foi detectada heterogeneidade ($I^2 = 0\%$, $p = 0,47$).

Figura 4. Funnel plots avaliando o viés de publicação para os estudos incluídos. A Perda óssea marginal, B profundidade de sondagem peri-implantar e C Pink Esthetic Score. A distribuição dos estudos apresentados foi simétrica, porém sem evidência de viés de publicação.



Os *Funnel plots* para MBL, PPD e PES (Figura 4A–C) mostraram uma distribuição simétrica dos estudos, indicando ausência de evidência de viés de publicação. Observou-se alguma dispersão

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026
para MBL e PPD, consistente com a heterogeneidade detectada

nesses desfechos, enquanto o gráfico do PES pareceu homogêneo, em linha com a ausência de heterogeneidade.

CERTEZA DE EVIDÊNCIA

Por fim, a certeza da evidência foi avaliada utilizando a abordagem GRADE (Figura 5). Para o *Pink Esthetic Score* (PES), a certeza geral da evidência foi classificada como alta. No entanto, para a perda óssea marginal (MBL) e a profundidade de sondagem peri-implantar (PPD), a certeza foi considerada moderada devido à inconsistência evidenciada pela heterogeneidade dos dados. Nos ensaios clínicos randomizados incluídos, não foram identificadas outras preocupações sérias quanto ao risco de viés, indiretividade ou imprecisão. Consequentemente, a confiança nos efeitos estimados variou de moderada a robusta, e os desfechos foram graduados como importantes para a tomada de decisão clínica.

Figura 5. Resumo das conclusões e certeza das evidências avaliadas utilizando a abordagem GRADE. Os resultados avaliados incluíram perda óssea marginal (MBL), profundidade de sondagem peri-implantar (PPD) e Pontuação Estética Rosa (PES). Todos os resultados foram classificados como evidências de alta certeza e considerados importantes para a tomada de decisões clínicas.

Certainty assessment							No. of patients		Effect		Certainty	Importance
No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Zr dental implants	Ti dental implants	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
MBL												
4	randomised trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	121	119	-	MD 0.02 mm (0.22 to 0.19)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT
PPD												
4	randomised trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	130	128	-	MD 0.01 mm (0.28 to 0.26)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT
PES												
3	randomised trials	not serious	not serious	not serious	not serious	none	95	53	-	MD 0.11 PES (0.59 to 0.82)	⊕⊕⊕⊕ High	IMPORTANT

4. DISCUSSÃO

Nesta revisão sistemática e metanálise, que incluiu exclusivamente ensaios clínicos randomizados comparando implantes de zircônia e de titânio, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos desfechos primários avaliados. A análise agrupada demonstrou variação mínima na perda óssea marginal (MD = -0,02 mm; IC95% -0,22 a 0,19; p = 0,88; I² = 56,3%), profundidade de sondagem peri-implantar (MD = -0,01 mm; IC95% -0,28 a 0,26; p = 0,95; I² = 65,2%) e escore estético (PES; MD = 0,11; IC95% -0,59 a 0,82; p = 0,75; I² = 0%). A avaliação da qualidade da evidência (GRADE) indicou alta certeza para esses desfechos, reforçando que, em curto a médio prazo, os implantes de zircônia apresentam desempenho clínico, radiográfico e estético

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

comparável ao dos implantes de titânio. Esses achados contrastam parcialmente com algumas revisões anteriores que relataram maior risco de falhas e maior perda óssea para a zircônia, provavelmente em decorrência da inclusão de implantes de gerações iniciais e de estudos não randomizados, com metodologias heterogêneas.

As taxas de sobrevivência foram elevadas em todos os estudos incluídos, variando entre 92% e 100% após 12 meses de acompanhamento (27–29)28,29,30. Em contrapartida, os acompanhamentos mais longos sugerem um comportamento menos previsível da zircônia. Ruiz Henao et al. (2024) (30) observaram que, após 5 anos, a sobrevivência foi de 86% para implantes de zircônia contra 100% para titânio, com fraturas representando a principal causa de falha. De forma semelhante, no estudo piloto de Payer et al. (2015)17, que acompanhou implantes de duas peças por até 80 meses, também foram relatadas perdas relacionadas a fraturas na zircônia, embora sem diferença significativa em relação ao titânio. O estudo de Sterzenbach et al. (2025) (31) também revelou que a não-inferioridade do grupo de zircônia não pôde ser confirmada, com uma sobrevivência cumulativa 10,7% menor em comparação com o grupo de titânio (100%) após 3 anos, principalmente devido a falhas precoces por osseointegração insuficiente em implantes de zircônia. Esses achados sugerem que, enquanto o desempenho em curto prazo é comparável, a durabilidade da zircônia em médio e longo prazo ainda representa um ponto de incerteza clínica, especialmente em relação à osseointegração inicial e à resistência a fraturas.

No entanto, algumas diferenças surgiram ao considerar as complicações biológicas e técnicas. Implantes de zircônia apresentaram maior incidência de fraturas ou falhas mecânicas em vários estudos, particularmente nos de peça única e nos acompanhamentos mais longos17,32. Em Kabir et al. (2025) (27), observou-se uma ligeira maior incidência de peri-implantite, embora sem diferença estatística. O estudo de Sterzenbach et al. (2025) (31) também notou que, embora a taxa de complicações técnicas gerais fosse baixa e sem diferença estatística, houve uma tendência para mais casos de perda de retenção do abutment de PEKK e desaperto de parafuso no grupo de zircônia. Por outro lado, implantes de titânio apresentaram algumas complicações protéticas, como falhas de componentes ou de cimentação, também reportadas em Kabir et al. (2025) (27). Esse padrão sugere que a escolha do material pode influenciar o perfil de complicações a médio prazo: a zircônia pode estar mais suscetível a falhas mecânicas e problemas de osseointegração, enquanto o titânio apresenta maior risco de complicações protéticas associadas aos componentes metálicos.

Quanto à manutenção da crista óssea, todos os ECRs incluídos reportaram valores de perda óssea marginal semelhantes entre os grupos. No estudo de de Beus et al. (2024) (29), não houve diferenças significativas na MBL após 12 meses. Zuercher et al. (2024) (28), avaliando a região posterior, encontraram média de perda óssea marginal de $0,7 \pm 0,6$ mm para zircônia, comparável ao titânio. Resultados semelhantes foram observados em Kabir et al. (2025) (27), em que a perda foi de

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

0,50 ± 0,15 mm para zircônia e 0,47 ± 0,13 mm para titânio. Tanto nos acompanhamentos intermediários (24 meses em Payer et al., 2015 (17)) quanto nos mais longos (5 anos em Ruiz Henao et al., 2021 (26)), a estabilidade óssea marginal não apresentou diferenças estatísticas entre os materiais. Esse achado é consistente com a evolução das superfícies de implantes de zircônia, que passaram a apresentar rugosidades microestruturadas capazes de promover osseointegração semelhante à do titânio. A alta certeza da evidência (GRADE) para MBL reforça a confiança de que o efeito real está próximo do efeito estimado, indicando uma equivalência robusta entre os materiais a curto e médio prazo.

No que diz respeito aos tecidos moles, parâmetros clínicos como profundidade de sondagem (PPD), sangramento à sondagem (BOP) e índice de placa foram semelhantes entre zircônia e titânio em todos os ECRs. Zuercher et al. (2024) (28) e Kabir et al. (2025) (27) reportaram profundidade de sondagem média de aproximadamente 2,7–2,8 mm em ambos os grupos, com porcentagens de sangramento à sondagem também comparáveis. O estudo de de Beus et al. (2024) (29) encontrou diferenças iniciais na PPD e BOP a favor do titânio 1 mês após a colocação da coroa, mas essas diferenças não foram mais notáveis após 1 ano, sugerindo que quaisquer disparidades iniciais podem ser transitórias. Embora estudos pré-clínicos tenham sugerido menor adesão bacteriana e menor resposta inflamatória em superfícies de zircônia, a tradução desses efeitos para benefícios clínicos mensuráveis permanece pouco evidente. Uma possível explicação é que, nos ensaios clínicos, os pacientes geralmente são bem controlados quanto à higiene oral, o que reduz a chance de observar diferenças clínicas significativas (32,33). A alta certeza da evidência (GRADE) para PPD também apoia a equivalência entre os materiais neste desfecho.

Os resultados estéticos também mostraram equivalência entre os grupos. A metanálise não identificou diferenças no PES, apesar da expectativa teórica de que a zircônia apresentaria melhor desempenho em função de sua cor branca e menor risco de descoloração da mucosa peri-implantar. Nos ensaios realizados em regiões estéticas, como os de de Beus et al. (2024) (29) e Ruiz Henao et al. (2021) (26), houve tendência a melhores escores de cor e ICAI para a zircônia, especialmente em pacientes com mucosa fina, mas esses achados não atingiram significância estatística no PES geral. No entanto, de Beus et al. (2024) (29) identificaram diferenças significativas em critérios estéticos específicos, como a convexidade da raiz/cor e textura dos tecidos moles a favor da zircônia, e o nível da mucosa facial a favor do titânio, sugerindo que o design do implante e a interface implante-prótese podem ser tão importantes quanto o material. O estudo de Sterzenbach et al. (2025) (31) mostrou que o PES melhorou significativamente em ambos os grupos, com o grupo de zircônia alcançando resultados estéticos comparáveis ao titânio após 12 meses, apesar de um baseline inferior. A satisfação autorrelatada dos pacientes (PROMs) foi elevada em ambos os grupos em todos os estudos (26,27,29,31), indicando que tanto zircônia quanto titânio proporcionam resultados clínicos e

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

estéticos aceitáveis para os pacientes em curto e médio prazo. Kabir et al. (2025) (27) destacaram que os pacientes preferiram os implantes de zircônia pela cor dos tecidos moles, com uma diferença significativa na percepção entre pacientes e clínicos, reforçando a importância da estética percebida pelo paciente.

Comparando com revisões sistemáticas anteriores, nossos achados oferecem um panorama mais rigoroso, já que apenas ensaios clínicos randomizados foram incluídos. Revisões anteriores frequentemente reuniram dados de diferentes gerações de implantes de zircônia, incluindo estudos não randomizados, retrospectivos ou com acompanhamento muito curto, o que aumentava a heterogeneidade e reduzia a confiabilidade das conclusões (32,34). Em contraste, esta revisão confirma que, quando avaliados em condições metodologicamente controladas, implantes de zircônia podem atingir resultados clínicos e radiográficos equivalentes aos do titânio, ainda que permaneçam dúvidas em relação ao desempenho em longo prazo e à resistência mecânica.

Entre as limitações da presente revisão, destacam-se o número restrito de ECRs disponíveis, a predominância de acompanhamentos de até 12 meses e a heterogeneidade dos implantes avaliados (peça única versus duas peças, regiões anteriores versus posteriores, superfícies e conexões distintas). Além disso, poucos estudos estratificaram os resultados de acordo com variáveis clínicas relevantes, como biótipo gengival, carga funcional ou parafunção. O estudo de Sterzenbach et al. (2025) (31) também apontou a perda de pacientes para acompanhamento como uma limitação que afetou os resultados de sobrevivência. Essas lacunas reforçam a necessidade de ensaios clínicos multicêntricos, com maior tempo de acompanhamento, desfechos microbiológicos e inflamatórios, e PROMs padronizados, a fim de fornecer evidências mais robustas sobre a aplicabilidade clínica da zircônia.

Do ponto de vista clínico, os achados desta revisão apoiam o uso da zircônia como uma alternativa viável ao titânio, especialmente em situações com alta demanda estética ou em pacientes que apresentam hipersensibilidade a metais. Contudo, diante do maior risco de falhas mecânicas observado em acompanhamentos mais longos e da menor taxa de osseointegração inicial em alguns estudos (31), recomenda-se cautela em sua indicação em áreas de alta carga mastigatória, em pacientes com bruxismo ou quando são necessários implantes de diâmetro reduzido. O titânio, por sua vez, mantém-se como padrão ouro, com excelente longevidade clínica, mas pode apresentar limitações estéticas e ocasionais complicações protéticas.

Estudos futuros, bem delineados e com seguimento superior a 10 anos, serão fundamentais para consolidar a evidência científica sobre a durabilidade dos implantes de zircônia na prática clínica. É crucial que futuras pesquisas se concentrem na otimização da osseointegração de implantes de zircônia de duas peças, na avaliação de complicações a longo prazo, e na investigação de implantes de zircônia com designs transmucosos semelhantes aos de titânio para isolar o efeito do material. A importância de um design de estudo robusto e um acompanhamento rigoroso para evitar perdas de



Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026
pacientes também deve ser sublinhada.

CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática e metanálise, que incluiu exclusivamente ensaios clínicos randomizados, demonstra que os implantes de zircônia apresentam um desempenho clínico, radiográfico e estético comparável ao dos implantes de titânio em curto e médio prazo. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na perda óssea marginal (MBL), profundidade de sondagem peri-implantar (PPD) e escore estético (PES), com alta certeza da evidência (GRADE) para esses desfechos. Estes achados são robustos e sugerem que ambos os materiais são igualmente eficazes na manutenção da saúde óssea e dos tecidos moles peri-implantares, bem como na obtenção de resultados estéticos satisfatórios, contrastando com revisões anteriores que incluíam estudos com metodologias mais heterogêneas.

Contudo, a análise de estudos com acompanhamentos mais longos revela que a durabilidade da zircônia em médio e longo prazo ainda apresenta incertezas. Observou-se uma tendência a menores taxas de sobrevivência e maior incidência de falhas mecânicas, como fraturas, e problemas de osseointegração inicial em implantes de zircônia. Do ponto de vista clínico, a zircônia é uma alternativa viável ao titânio, especialmente em situações estéticas ou para pacientes com hipersensibilidade a metais. No entanto, a incerteza quanto à sua durabilidade a longo prazo e o risco de falhas mecânicas exigem cautela na indicação em áreas de alta carga mastigatória. Estudos futuros, bem delineados e com seguimento superior a 10 anos, são fundamentais para consolidar a evidência científica sobre a longevidade e a otimização dos implantes de zircônia na prática clínica.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados aos materiais, dispositivos ou métodos discutidos neste estudo.

FINANCIAMENTO

Este estudo não recebeu financiamento específico.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Todos os dados gerados ou analisados durante este estudo estão incluídos neste artigo



Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**
publicado e em seu material suplementar.

Referências

ANDREIOTELLI, M.; WENZ, H. J.; KOHAL, R. J. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 32–47, set. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19663947/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BORGONOVO, A. E. et al. Zirconia Implants in Esthetic Areas: 4-Year Follow-Up Evaluation Study. **International Journal of Dentistry**, [S. l.], v. 2015, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26124836/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BRÅNEMARK, P. I. et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. **Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 81–100, 1969. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4924041/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BUSER, D. et al. 10-year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, [S. l.], v. 14, n. 6, p. 839–51, dez. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22897683/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

BUSER, D. et al. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. **Journal of Biomedical Materials Research**, [S. l.], v. 25, n. 7, p. 889–902, 1991. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1918105/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

CAVALCANTI, A. N. et al. Y-TZP ceramics: key concepts for clinical application. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 34, n. 3, p. 344–51, maio 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19544825/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

CHRISTEL, P. et al. Mechanical properties and short-term in-vivo evaluation of yttrium-oxide-partially-stabilized zirconia. **Journal of Biomedical Materials Research**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 45–61, 1989. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2708404/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

COCHRAN, D. L. et al. A 5-year prospective multicenter study of early loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [S. l.], v. 26, n. 6, p. 1324–34, nov. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/51876518>. Acesso em: 16 jan. 2026.

COCHRAN, D. L. et al. Evaluation of an endosseous titanium implant with a sandblasted and acid-etched surface in the canine mandible: radiographic results. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 240–52, 1996. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9151588/>. Acesso em: 19 dez. 2025.



Ano VI, v.1 2026 | submissão: 14/03/2026 | aceito: 16/03/2026 | publicação: 18/03/2026

COMISSO, I.; ARIAS-HERRERA, S.; GUPTA, S. Zirconium dioxide implants as an alternative to titanium: A systematic review. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [S. l.], v. 13, n. 5, p. 511–9, maio 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33981400/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

DA SILVA, L. H. et al. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. **Brazilian Oral Research**, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 133–46, ago. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28902238/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

DE BEUS, J. H. W. et al. A randomized clinical trial on zirconia versus titanium implants in maxillary single tooth replacement. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 35, n. 6, p. 630–40, jun. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38567929/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

ELNAYEF, B. et al. Zirconia Implants as an Alternative to Titanium: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [S. l.], v. 32, n. 3, p. e125–34, maio 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28170450/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

GAHLERT, M. et al. A prospective clinical study to evaluate the performance of zirconium dioxide dental implants in single-tooth gaps. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 27, n. 12, p. e176–84, dez. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25827600/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

GAHLERT, M. et al. In vivo performance of zirconia and titanium implants: a histomorphometric study in mini pig maxillae. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 23, n. 3, p. 281–6, mar. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21806681/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

GÜNGÖR, M. B. et al. An overview of zirconia dental implants: Basic properties and clinical application of three cases. **Journal of Oral Implantology**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 485–94, 2014.

HASHIM, D. et al. A systematic review of the clinical survival of zirconia implants. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 20, n. 7, p. 1403–17, set. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27217032/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

KABIR, N. Long-term Performance of Zirconium vs Titanium Dental Implant. **EAS Journal of Dentistry and Oral Medicine**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 105–10, abr. 2025.

KOHAL, R. J.; FINKE, H. C.; KLAUS, G. Stability of prototype two-piece zirconia and titanium implants after artificial aging: an in vitro pilot study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 323–9, dez. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18783418/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

KOLLER, M. et al. Two-piece zirconia versus titanium implants after 80 months: Clinical outcomes from a prospective randomized pilot trial. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 31, n. 4, p. 388–96, abr. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31944420/>. Acesso em: 19 dez. 2025.



Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**

MORENA, D. et al. Comparative Clinical Behavior of Zirconia versus Titanium Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 13, n. 15, ago. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39124755/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PADHYE, N. M. et al. Survival and success of zirconia compared with titanium implants: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 27, n. 11, p. 6279–90, nov. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37740825/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PAYER, M. et al. All-ceramic restoration of zirconia two-piece implants--a randomized controlled clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 26, n. 4, p. 371–6, abr. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24502675/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PICONI, C.; MACCAURO, G. Zirconia as a ceramic biomaterial. **Biomaterials**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 1–25, jan. 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9916767/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

PIERALLI, S. et al. Clinical Outcomes of Zirconia Dental Implants: A Systematic Review. **Journal of Dental Research**, [S. l.], v. 96, n. 1, p. 38–46, jan. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27625355/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

RIMONDINI, L. et al. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. 793–8, nov. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12507238/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

ROEHLING, S. et al. Performance and outcome of zirconia dental implants in clinical studies: A meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 29, n. 16, p. 135–53, out. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30328200/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

RUIZ HENAO, P. A. et al. Single-piece zirconia versus single-piece titanium, narrow-diameter dental implants in the anterior maxilla: 5-year post-loading results of a randomized clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 35, n. 10, p. 1310–23, out. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38940623/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

RUIZ HENAO, P. A. et al. Titanium vs ceramic single dental implants in the anterior maxilla: A 12-month randomized clinical trial. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 32, n. 8, p. 951–61, ago. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34061402/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

SALES, P. H. H. et al. Do zirconia dental implants present better clinical results than titanium dental implants? A systematic review and meta-analysis. **Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery**, [S. l.], v. 124, n. 1, fev. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36330865/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

SIDDIQI, A. et al. Titanium allergy: could it affect dental implant integration? **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 22, n. 7, p. 673–80, jul. 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21251079/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

Ano VI, v.1 2026 | **submissão: 14/03/2026** | **aceito: 16/03/2026** | **publicação: 18/03/2026**

STERZENBACH, G. et al. A Randomised Controlled Trial Evaluating 3-Year Survival Rates and Technical Complications of Screw-Retained Hybrid Abutment Crowns on Two-Piece Zirconia and Titanium Implants. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 36, n. 8, p. 965–77, ago. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40297919/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

ZHOU,Z. et al. The unfavorable role of titanium particles released from dental implants. **Nanotheranostics**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 321–32, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33732603/>. Acesso em: 19 dez. 2025.

ZUERCHER, A. N. et al. Clinical, radiographic and patient-reported outcomes of zirconia and titanium implants in the posterior zone after 1 year of loading-A randomized controlled trial. **Clinical Oral Implants Research**, [S. l.], v. 35, n. 11, p. 1428–39, nov. 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39056305/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

APÊNDICE

Bases eletrônicas	Data busca
Pubmed	<ol style="list-style-type: none">("Dental implants"[MeSH] OR "Dental implants" OR "Dental Implant" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Dental Implants, Single-Tooth"[MeSH] OR "Dental Implants, Single-Tooth" OR "Single Tooth Dental Implants" OR "Single-Tooth Implants" OR "Single-Tooth Implant" OR "Single Tooth Implants" OR "Single-Tooth Dental Implant" OR "Single Tooth Dental Implant")("zirconia" OR "zirconium dioxide" OR "yttria-stabilized tetragonal zirconia" OR "Y-TZP ceramic" OR "Yttria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals Ceramic" OR "zirconia" OR "ceramic implants")#1 AND #2
Scopus	((("Dental implants" OR "Dental Implant" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Dental Implants, Single-Tooth" OR "Single Tooth Dental Implants" OR "Single-Tooth Implants" OR "Single-Tooth Implant" OR "Single Tooth Implants" OR "Single-Tooth Dental Implant" OR "Single Tooth Dental Implant") AND ("zirconia" OR "zirconium dioxide" OR "yttria-stabilized tetragonal zirconia" OR "Y-TZP ceramic" OR "Yttria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals Ceramic" OR "zirconia" OR "ceramic implants"))

Web of Science	<ol style="list-style-type: none">1. TS=("Dental implants" OR "Dental Implant" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Dental Implants, Single-Tooth" OR "Single Tooth Dental Implants" OR "Single-Tooth Implants" OR "Single-Tooth Implant" OR "Single Tooth Implants" OR "Single-Tooth Dental Implant" OR "Single Tooth Dental Implant")2. TS=("zirconia" OR "zirconium dioxide" OR "yttria-stabilized tetragonal zirconia" OR "Y-TZP ceramic" OR "Yttria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals Ceramic" OR "zirconia" OR "ceramic implants")3. #1 AND #2
Embase	(("Dental implants" OR "Dental Implant" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Dental Implants, Single-Tooth" OR "Single Tooth Dental Implants" OR "Single-Tooth Implants" OR "Single-Tooth Implant" OR "Single Tooth Implants" OR "Single-Tooth Dental Implant" OR "Single Tooth Dental Implant") AND ("zirconia" OR "zirconium dioxide" OR "yttria-stabilized tetragonal zirconia" OR "Y-TZP ceramic" OR "Yttria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals Ceramic" OR "zirconia" OR "ceramic implants"))
Cochrane	<ol style="list-style-type: none">1. ("Dental implants" OR "Dental Implant" OR "Surgical Dental Prostheses" OR "Surgical Dental Prosthesis" OR "Dental Implants, Single-Tooth" OR "Single Tooth Dental Implants" OR "Single-Tooth Implants" OR "Single-Tooth Implant" OR "Single Tooth Implants" OR "Single-Tooth Dental Implant" OR "Single Tooth Dental Implant")2. ("zirconia" OR "zirconium dioxide" OR "yttria-stabilized tetragonal zirconia" OR "Y-TZP ceramic" OR "Yttria-Stabilized Tetragonal Zirconia Polycrystals Ceramic" OR "zirconia" OR "ceramic implants")3. #1 AND #2