



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**



**VERÔNICA MARTINS SALGE**

**EXISTE DIFERENÇA NA ESTABILIDADE  
PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA E NA TAXA DE  
SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES  
HIDROFÍLICOS EM COMPARAÇÃO COM  
IMPLANTES NÃO HIDROFÍLICOS? UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE.**

**UBERLÂNDIA  
2022**

**VERÔNICA MARTINS SALGE**

**EXISTE DIFERENÇA NA ESTABILIDADE PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA E NA TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE IMPLANTES HIDROFÍLICOS EM COMPARAÇÃO COM IMPLANTES NÃO HIDROFÍLICOS? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da UFU, como um requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira

Co-orientador: Prof. Dr. Pablo Pádua Barbosa

UBERLÂNDIA  
2022

## SUMÁRIO

Resumo	04
Introdução	05
Materiais e Métodos	07
Resultados	10
Discussão	13
Conclusão	15
Referências bibliográficas	16
Anexos	23

## 01. RESUMO

O objetivo desta revisão sistemática e meta-análise foi comparar a estabilidade primária e secundária, e as taxas de sobrevivência em implantes dentários com diferentes graus de molhabilidade (superfícies hidrofílicas versus não hidrofílicas). A questão específica era: **Existe diferença na estabilidade primária e secundária e na sobrevivência dos implantes hidrofílicos em comparação com os implantes não hidrofílicos?**. O protocolo de revisão foi registrado no PROSPERO (CRD42021266722). Quatro bancos de dados eletrônicos (MEDLINE/PubMed, Web of Science, Scopus e Cochrane Library) e a literatura cinzenta (ProQuest) foram utilizados para a seleção dos artigos publicados até setembro de 2021, sem restrições de linguagem ou período. Ensaio clínicos controlados randomizados (RCTs) e estudos clínicos prospectivos com implante de superfície hidrofílica foram comparados a implantes de superfície não hidrofílica em mandíbulas e maxilas. O risco de viés foi avaliado utilizando a ferramenta Rob 2.0. A meta-análise foi realizada pelo Review Manager 5.4, considerando a análise de frequência de ressonância (RFA) da média do coeficiente de estabilidade do implante (ISQ) para cada período de avaliação (momento da instalação dos implantes 4, 6, 8 e 12 semanas do procedimento cirúrgico). Em geral, não houve diferença na estabilidade primária e secundária dos implantes com superfície hidrofílica em comparação com implantes com superfície não hidrofílica, como demonstrado na meta-análise em todos os períodos de avaliação. Além disso, ambos os tipos de implantes apresentaram alto nível de taxas de sobrevivência. Pode-se concluir que implantes com superfície hidrofílica apresentaram estabilidade primária e secundária semelhante aos implantes com superfície não hidrofílica.

**Palavras-chave:** Estabilidade do implante, superfície dos implantes, meta-análise, osseointegração, taxas de sobrevivência.

## 02. INTRODUÇÃO

O protocolo de reabilitação e o sucesso da prótese suportada por implantes dentários dependem do fenômeno de osseointegração que é influenciado por fatores do hospedeiro e de características dos implantes (Khandelwal et al., 2014; Makowiecki et al., 2019). Fatores de risco relacionados ao hospedeiro, como a qualidade do tecido ósseo ou a presença de características que alteram o metabolismo desse tecido, são difíceis de serem controlados e podem prejudicar a sobrevivência dos implantes dentários (Aghaloo et al., 2019). Devido a isso, foram propostos esforços para melhorar o desempenho dos implantes e suas propriedades físico-químicas com o objetivo de tornar o processo de osseointegração previsível em todos os casos, independentemente das condições locais e sistêmicas fornecidas pelo hospedeiro (Buser et al., 2004; Pimentel Lopes de Oliveira et al., 2016; Nicolau et al., 2019).

Portanto, mudanças nas superfícies de implante têm sido tradicionalmente propostas como alternativas para melhorar o processo de osseointegração (Jemat et al 2015; Pimentel Lopes de Oliveira et al., 2016). De fato, as modificações superficiais relacionadas ao aumento da rugosidade e da molhabilidade têm sido mostradas em estudos clínicos e pré-clínicos para aumentar o contato osso-implante em comparação com o não-hidrofílico (Buser et al., 2004; Lang et al 2011) ou superfícies usinadas (Pinotti et al., 2018). Além disso, foi proposto que implantes com alto nível de molhabilidade (por exemplo, superfícies hidrofílicas) podem reduzir o tempo de espera para osseointegração (Lang et al., 2011), e podem ser protetores contra reabsorção óssea induzida por fatores microbianos ou biomecânicos, o que aumentaria a taxa de sobrevivência desses implantes (Donos et al 2019; Nicolau et al., 2019).

Apesar dos efeitos descritos das superfícies hidrofílicas sobre o aprimoramento e aceleração da osseointegração, a comparação clínica deste tipo de implantes com as superfícies não hidrofílicas apresenta resultados contraditórios. Revisões sistemáticas anteriores avaliaram o efeito das superfícies hidrofílicas sobre o sucesso e as taxas de sobrevivência dos implantes dentários. Makowiecki et al., 2019, mostraram que implantes com alto nível de hidrofiliação apresentaram redução da perda óssea peri-implante e altas taxas de sobrevivência. Norton &

Åström, 2020 também mostraram perda óssea limitada associada a implantes hidrofílicos em 1-5 anos de acompanhamento. No entanto, ambas as revisões comparadas com implantes de diferentes macroestruturas limitam a compreensão do efeito real das superfícies hidrofílicas sobre o sucesso dos implantes dentários. Além disso, apesar desses bons resultados, este não é superior aos resultados observados com superfícies não hidrofílicas (Şener-Yamaner et al., 2017; Almassri et al., 2020). Isso significa que após o estabelecimento da osseointegração, as superfícies hidrofílicas não adicionam vantagens significativas em comparação com outras superfícies.

Assim, a vantagem do uso de implantes com superfícies hidrofílicas está relacionada à redução do tempo necessário para a obtenção da osseointegração (Lang et al., 2011; Bang et al., 2014). Essa propriedade beneficia a aplicação de protocolos de carregamento precoce desses implantes em situações clínicas onde o carregamento imediato não é possível (Makowiecki et al., 2017). A análise da frequência de ressonância é um método não invasivo indicado para avaliar a progressão da avaliação do processo de osseointegração através da evolução da conversão da estabilidade primária para secundária (Pimentel Lopes de Oliveira et al., 2016), sendo assim um método importante para determinar o momento em que os implantes obtiveram estabilidade suficiente para serem reabilitados (Almassri et al., 2020).

A evolução da estabilidade do implante comparando as superfícies hidrofílicas e não hidrofílicas foi avaliada em sistemática anterior (Almassri et al., 2020) que não apresentaram diferenças entre esses dois tipos de implantes na linha de base de 3, 6 e 8 semanas. No entanto, os pequenos tamanhos amostrais e a alta heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos limitaram a interpretação dos dados. Portanto, é necessário atualizar esses dados incluídos mais estudos com alto nível metodológico. Assim, o objetivo desta revisão sistemática e meta-análise foi avaliar se as superfícies dos implantes hidrofílicos são superiores às superfícies não hidrofílicas na obtenção da estabilidade primária e na conversão da estabilidade primária para a secundária em implantes osseointegrados.

### 03.MATERIAL E MÉTODOS

#### ***Protocolo de revisão e registro***

Essa revisão sistemática foi realizada de acordo com os Itens de Relatórios Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Diretrizes de Meta-Análises (PRISMA) para realização de revisões sistemáticas e meta-análises. Esta revisão também foi registrada no International Prospective Register of Systematic Reviews PROSPERO (CRD42021266722).

#### ***Crítérios de elegibilidade***

A questão específica da hipótese da pesquisa foi formulada com base na estratégia do PICO: **Existe diferença na estabilidade primária e secundária e na sobrevivência dos implantes hidrofílicos em relação aos implantes não hidrofílicos?** Com base nos critérios estabelecidos, com a população identificada pelos pacientes que receberam os dois tipos de implantes descritos. O ponto final primário avaliado foi a estabilidade primária e secundária e o ponto final secundário foram as taxas de sobrevivência do implante.

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática foram ensaios clínicos controlados randomizados (RCTs) e estudos clínicos prospectivos onde os implantes com superfície hidrofílica foram comparados a implantes com superfície não hidrofílica nas mandíbulas e maxilas, estudos que foram considerados dois grupos avaliados (implantes hidrofílicos e não hidrofílicos) com diâmetro, comprimento e a mesma geometria de macroestrutura. Os estudos com as seguintes características foram excluídos desta revisão: estudos de análise de elementos animais e in vitro, relatos de casos e estudos de caso-controle. Os estudos de implantes que apresentados diferentes macroestruturas, presença de um tamanho amostral muito divergente entre os grupos e ausência dos dados descritivos da análise de estabilidade também foram excluídos. Não foram aplicadas restrições linguísticas.

### ***Estratégia de pesquisa***

A busca dos artigos foi realizada por dois avaliadores independentes (P.P.B, V.M.S) para artigos publicados até 31 de setembro de 2021 nas seguintes bases de dados eletrônicas: MEDLINE/Pubmed, Web of Science, Scopus, Cochrane, e o banco de dados de literatura cinza Proquest. A estratégia específica de busca de cada banco de dados eletrônico foi apresentada no Arquivo Suplementar Um. Os estudos foram primeiro selecionados por títulos e resumos que parecem atender aos requisitos de inclusão. Foram incluídos estudos que tiveram mais de um tipo de implante avaliado, mas apenas a comparação entre dois tipos (implantes hidrofílicos e não hidrofílicos).

Um dos autores (C.A.A.L) importou os estudos selecionados na estratégia de busca para o programa Rayan, onde os artigos duplicados foram removidos por um autor (P.P.B.) e outros três autores (P.P.B; V.M.S; T.M.C) lendo primeiro o título, depois o resumo e, finalmente, o texto completo e aplicando os critérios de inclusão, selecionaram os artigos para revisão. Além disso, foi realizada uma pesquisa manual de artigos contidos nas listas de referências de revisões sistemáticas anteriores e artigos incluídos que haviam sido excluídos. Ademais, foi executada uma pesquisa no banco de dados do [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov)

### ***Extração de dados***

Um dos autores coletou os dados relevantes de cada estudo (P.P.B) utilizando o Software Excel com uma tabela que inclui, número de implantes, dados de desvio padrão, estabilidade e taxa de sobrevivência, que foi revisado por dois autores (G.J.P.L.O) e (E.P.Z). Os dados coletados incluíram autor/ano, desenho do estudo, pacientes/sexo, idade média, número de implantes, sistema de implante e dimensões (comprimento e diâmetro), local de instalação, protocolo de carregamento, estabilidade primária, complicações, taxas de sobrevivência, estabilidade primária e secundária e acompanhamento.

Os artigos selecionados foram organizados de acordo com a autoria, ano, tipo do diâmetro e comprimento dos implantes; local de instalação; protocolo de carregamento; dados de estabilidade primária e secundária; taxas de sobrevivência, complicações relacionadas aos pacientes e períodos de seguimento.



### ***Risco de viés***

Um autor (P.P.B.) avaliou o risco de viés usando a ferramenta Rob 2.0. O mesmo aborda cinco domínios específicos: (1) viés decorrente do processo de randomização; (2) viés devido a desvios das intervenções pretendidas; (3) viés devido à falta de dados de resultados; (4) viés na medição do desfecho; e (5) viés na seleção dos resultados relatados (Sterne et al. 2019). Um gráfico de risco de viés foi gerado demonstrando o julgamento (Baixo, Algumas Preocupações e Alto Risco de Viés) para os 5 domínios e geral.

### ***Medidas sumárias e Síntese de Resultados***

A meta-análise foi realizada utilizando os métodos de Variância Inversa (IV) e Mantel-Haenszel (MH) para estabilidade primária/ secundária e taxas de sobrevivência de implantes, respectivamente. A estabilidade primária e secundária foi avaliada por diferença média (DM), enquanto as taxas de sobrevivência dos implantes foram avaliadas utilizando-se a razão de risco (RR), ambas as análises com  $P < 0,05$  consideradas estatisticamente significantes com intervalos de confiança de 95% (IC). Na análise com heterogeneidade estatisticamente significativa ( $P < 0,10$ ), utilizou-se um modelo de efeitos aleatórios para avaliação dos grupos avaliados; se não houvesse heterogeneidade estatisticamente significativa foi utilizado um modelo de efeitos fixos (Egger e Smith 2001). A análise foi realizada utilizando-se o software Reviewer Manager 5.4 (Cochrane Group). A análise da frequência de ressonância (RFA) foi avaliada utilizando-se a média do coeficiente de estabilidade do implante (ISQ) para cada período de avaliação (no momento da colocação do implante, 4, 6, 8 e 12 semanas) de seguimento.

## 04. RESULTADOS

A busca nas bases de dados eletrônicas resultou em 1208 artigos selecionados, enquanto a pesquisa no [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov) resultou na constatação de mais 13 estudos. Os estudos foram importados para o programa Rayan, onde foram retiradas 653 duplicatas, e 13 foram consideradas inelegíveis. Após a leitura dos títulos e do resumo, foram excluídos 506 artigos, deixando 49 estudos clínicos lidos na íntegra. Após essa fase, foram selecionados 16 trabalhos para a avaliação final. Em seguida, mais seis artigos foram removidos para a revisão antes da extração de dados por diferentes razões: Dois desses artigos escolhidos compararam diferentes macroestruturas (Ryu et al 2015; Kahramanoglu et al 2020) , um estudo apresentou os dados de estabilidade dos implantes apenas em gráficos e não expôs os dados descritivos e os autores não responderam às nossas perguntas sobre os dados brutos, (Novellino et al 2017); dois estudos apresentaram distribuições amostrais muito divergentes entre os grupos de teste e controle muito diferentes ou alturas e diâmetros dos implantes entre os grupos de teste e controle (Guler et al., 2013; CarmoFilho et al., 2018); um estudo avaliou apenas a superfície hidrofílica (Zollner et al., 2008).

Por fim, foram incluídos dez estudos clínicos para análise de dados, sendo oito de RCTS e dois desses estudos foram estudos clínicos prospectivos. A estratégia de busca e seleção é descrita no diagrama de fluxo. (Figura1).

O número total de pacientes em todos os estudos foi de 242, onde foram realizados 527 implantes, 263 implantes com superfície hidrofílica e 264 implantes com superfície não hidrofílica. (Khandewal et al., 2014; Velloso et al., 2018; Siqueira et al., 2018) instalaram implantes de penas na mandíbula. (Shatzle et al., 2009; Barbosa et al., 2021) implantaram implantes apenas na maxila. (Oates et al., 2007, Karabuda et al., 2010; Markovic et al., 2016; Tallarico et al., 2019; Tallarico et al., 2021) instalaram implantes tanto na maxila quanto na mandíbula.

A maioria dos estudos avaliados foi com implantes Straumann (SLActive em comparação com SLA) (Oates et al., 2007; Shatzle et al., 2009; Karabuda et al., 2010; Khandewal et al., 2014; Markovic et al., 2016). Três estudos analisaram implantes da marca Neodent (Acqua vs. superfícies neoporosas) (Velloso et al., 2018; Siqueira et al., 2018 e Barbosa et al., 2021). Dois estudos Tallarico et al.,

2019; Tallarico et al., 2021 analisaram implantes da marca Hiossen (implantes lixados e adicionados por ácido versus implantes hidrofílicos).

### ***Risco de análise de viés***

Os dados de risco de viés de cada estudo são descritos na figura 2. Cinco dos artigos foram considerados como de baixo risco de viés (Markovic et al 2016, Velloso et al 2018, Tallarico et al 2019, Tallarico et al 2021, Barbosa et al 2021), quatro foram considerados como presentes para apresentar alto risco de viés (Oates et al 2007, Shatzle et al 2009, Karabuda et al 2010, Siqueira et al 2018), e uma que apresentou algumas preocupações em relação ao risco de viés (Khandewal et al 2014).

A maioria dos estudos incluídos foram os RCTs, os dois tipos de implantes colocados na mesma mandíbula em um modelo de dois meses associado ao procedimento de randomização. Apenas dois dos estudos selecionados foram prospectivos (Siqueira et al 2018; Karabuda et al 2010), no entanto, ambos descreveram um processo de randomização na distribuição dos implantes, mas em um estudo os pacientes não receberam o mesmo número de implantes (Karabuda et al 2010), enquanto em outro estudo cada um dos 11 pacientes recebeu cinco implantes na região anterior da mandíbula, de modo que o número de cada tipo de implantes não foi o mesmo (Siqueira et al 2018).

### ***Análise de estabilidade dos implantes dentários***

Foi possível realizar a meta-análise segmentada em diferentes períodos de avaliação de seguimento (Imediato e após 4, 6, 8 e 12 semanas após a colocação do implante). Oito artigos que avaliaram a estabilidade dos implantes na linha de base e quatro semanas após o procedimento cirúrgico foram incluídos na meta-análise (Barbosa et al 2021, Tallarico et al 2019, Tallarico et al 2021, Siqueira et al 2018, Velloso et al 2018, Markovic et al 2016, Shatzle et al 2009, Oates et al 2007), sete artigos foram incluídos na análise de seis semanas (Tallarico et al 2019, Tallarico et al 2021, Velloso et al 2018, Markovic et al 2016, Karabuda et al 2010, Shatzle et al 2009, Oates et al 2007) e oito semanas de seguimento (Tallarico et al 2019, Tallarico et al 2021, Khandewal et al 2014, Markovic et al 2016, Karabuda et al 2010, Shatzle et al 2009, Siqueira et al 2018). Por fim, foram incluídos quatro artigos que avaliaram a estabilidade dos implantes no período de seguimento de 12

semanas (Barbosa et al 2021, Siqueira et al 2018, Markovic et al 2016, Shatzle et al 2009).

A metanálise não revelou diferença significativa entre implantes hidrofílicos e não hidrofílicos em termos de estabilidade primária durante a colocação do implante (linha de base) ( $P = 0,81$ ; MD: 0,24; CI: -1,74 a 2,22; Fig. 3A). Observou-se heterogeneidade significativa ( $P = 0,0006$ ;  $I^2 = 73\%$ ). Por isso, realizamos uma nova análise de linha de base, excluindo um estudo que apresenta uma grande diferença entre os grupos (Markovic et al. 2016). Nesta nova análise, manteve-se a ausência de diferença ( $P = 0,69$ ; MD: -0,26; IC: -1,54 a 1,02), mas observou-se baixa heterogeneidade e não significativa ( $P = 0,56$ ;  $I^2 = 0\%$ ) (Figura 3B).

Em relação aos demais acompanhamentos, a análise realizada não revelou diferença para estabilidade do implante entre superfície hidrofílica quando comparada a implantes de superfície não hidrofílica durante quatro semanas ( $P = 0,84$ ; MD: -0,11; CI: -1,14 a 0,92; Fig. 4), seis semanas ( $P = 0,92$ ; MD: -0,05; CI: -1,09 a 0,98; Fig. 5), oito semanas ( $P = 0,52$ ; MD: 0,27; CI: -0,54 a 1,07; Fig. 6), e 12 semanas ( $P = 0,79$ ; MD: 0,13; CI: -0,86 a 1,13; Fig. 7). Essas análises mostraram baixa heterogeneidade sem significância ( $P > 0,10$ ).

### ***Taxas de sobrevivência***

Dois dos estudos incluídos não apresentaram os dados das taxas de sobrevivência (Shatzle et al 2009 e Siqueira et al 2018). Os outros estudos mostraram que os dois tipos de implantes apresentaram bons resultados em relação a este parâmetro, uma vez que seis deles apresentaram 100% das taxas de sobrevivência (Barbosa et al 2021, Tallarico et al 2019, Tallarico et al 2021, Velloso et al 2018, Markovic et al 2016, Oates et al 2007). Apenas dois estudos relataram que um implante perdeu cada um (Karabuda et al 2010 e Khandewal et al 2014), dando uma taxa de sobrevivência de 97,7% e 98% para hidrofílico e não hidrofílico, respectivamente.

Em relação à meta-análise devido à ausência de falhas na maioria dos estudos, apenas dois estudos foram estimados. Os dados não mostraram diferença entre diferentes superfícies em termos de taxas de sobrevivência de implantes durante o seguimento de curto prazo ( $P = 1,00$ ; RR: 1,00; CI: 0,15 a 6,87; baixa heterogeneidade –  $P: 0,33$ ;  $I^2 = 0\%$ ; Fig. 7).

## 05. DISCUSSÃO

A superfície dos implantes tem sido o foco de melhorias tecnológicas para acelerar o processo de osseointegração e reduzir o período de espera para instalação das próteses (Makowiecki et al., 2017). De fato, uma miríade de implantes de superfícies modificações tem sido mostrada para melhorar a osseointegração em comparação com implantes sem tratamento superficial (Pinotti et al., 2018; De Tulio et al., 2020). Comparando implantes com diferentes modificações de superfícies, a superfície hidrofílica merece destaque, pois tem sido demonstrada superioridade em comparação com superfícies não hidrofílicas devido ao aprimoramento e aceleração da osseointegração (Buser et al., 2004, Lang et al., 2011, Bang et al., 2014; Sartoretto et al., 2015), no entanto, as informações que mostraram essa melhora na osseointegração relacionada com as superfícies hidrofílicas são fornecidas pela análise histológica (Buser et al., 2004, Lang et al., 2011, Sartoretto et al., 2015).

Embora os achados histológicos demonstrem essa superioridade das superfícies hidrofílicas, a presente revisão não demonstrou que essa vantagem no nível microscópico reverteu para benefícios clínicos, pois não houve diferenças na estabilidade primária e secundária dos implantes com essas superfícies em comparação com implantes sem alto grau de capacidade de molhabilidade. Este fato ocorreu porque a maioria dos estudos clínicos utilizados nesta revisão não encontraram diferenças entre essas superfícies nos períodos avaliados (Oates et al 2007, Karabuda et al 2010, Khandelwal et al 2014, Sener-Yamaner et al 2017, Barbosa et al 2021). Um ponto importante na compreensão desses resultados é que estudos que demonstram a superioridade das superfícies de implantes hidrofílicos ocorrem nos primeiros períodos de instalação (Buser et al., 2004; Lang et al., 2011), e até mesmo um dos estudos clínicos incluídos nesta revisão, que demonstrou superioridade na estabilidade secundária dos implantes com superfície hidrofílica, ocorreram apenas até a quarta semana após a colocação do implante (Oates et al, 2007).

Um importante fator de confusão ao analisar clinicamente o efeito de diferentes modificações superficiais no processo de osseointegração é a falta de padronização na macroestrutura dos implantes (Carmo-Filho et al., 2018). Padrões morfológicos como a forma de rosca (Falco et al., 2018; Leocádio et al., 2020), e

forma corporal (Torroella-Saura et al., 2014; Atieh et al 2018) são alguns elementos que aumentam a estabilidade primária dos implantes (Atieh et al., 2018; Leocádio et al., 2020). Como a evolução da estabilidade secundária dos implantes depende do bloqueio inicial (Monje et al., 2019), a não padronização desses padrões de implante macroscópico torna impossível isolar a compreensão dos efeitos das superfícies do implante no processo de osseointegração.

Os achados deste estudo da ausência de diferenças na estabilidade dos implantes com diferentes graus de capacidade de zeração podem significar que evoluções na macroestrutura dos implantes reduzem clinicamente a importância da microestrutura hidrofílica (Torroella-Saura et al 2014; Leocádio et al 2020). A influência na osseointegração de superfícies hidrofílicas pode ter maior significância em osso de baixa qualidade (por exemplo, maxila, pacientes com fatores de risco), e a justificativa para o uso dessa superfície em qualquer circunstância não demonstrou uma melhora significativa nos desfechos clínicos.

Em relação à taxa de sobrevivência, apenas dois estudos perderam um implante e não apresentaram taxa de sobrevivência de 100% para os períodos avaliados (Karabuda et al 2010 ; Khandewal 2014). Karabuda et al 2010 tiveram 97,7% para implantes hidrofílicos modSLA e Khandewal et al 2014 tiveram 98% para implante SLA não hidrofílico. Um estudo não reportou resultados para taxa de sobrevivência (Shatzle et al 2009). Não foram encontradas diferenças estatísticas nesta revisão entre as taxas de sobrevivência dos implantes hidrofílicos e não hidrofílicos.

Dentro das limitações do nosso estudo, foi demonstrado que não há diferenças estatísticas em relação à estabilidade primária e secundária, e taxas de sobrevivência para implantes com superfície hidrofílica e a mesma macroestrutura. Ensaio clínico controlado mais randomizado deve ser realizado em condições clínicas mais desafiadoras, a fim de melhorar a compreensão das indicações clínicas nas quais as superfícies hidrofílicas podem proporcionar benefícios mais consistentes.

## **06. CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que implantes com superfície hidrofílica apresentaram estabilidade primária e secundária semelhante aos implantes com superfície não hidrofílica.

## 07.REFERÊNCIA

1. Makowiecki A, Hadzik J, Błaszczyszyn A, Gedrange T, Dominiak M. Uma avaliação das superfícies superhidrofílicas dos implantes dentários - uma revisão sistemática e meta-análise. *BMC Saúde Bucal*. 10 de maio de 2019.19(1):79. doi: 10.1186/s12903-019-0767-8. PMID: 31077190; PMCID: PMC6509828.
2. Khandelwal N, Oates TW, Vargas A, Alexander PP, Schoolfield JD, Alex McMahan C. SLA convencional e implantes SLA quimicamente modificados em pacientes com diabetes mellitus tipo 2 mal controlado - um ensaio controlado randomizado. *Clin Implantes Orais Res*. 2013 Jan;24(1):13-9. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02369.x. Epub 2011 Dez 6. 22145978.
3. Aghaloo T, Pi-Anfruns J, Moshaverinia A, Sim D, Grogan T, Hadaya D. Os Efeitos de Doenças Sistêmicas e Medicamentos na Osseointegração de Implante: Uma Revisão Sistemática. *Implantes Maxilofac Orais Int J. Suppl* 2019;34:s35-s49. doi: 10.11607/jomi.19suppl.g3. 31116832.
4. Buser D, Broggin N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, et al. Aposição óssea aprimorada para uma superfície de titânio SLA quimicamente modificada. *J Dent Res* 2004;83:529-533.
5. Pimentel Lopes de Oliveira GJ, Leite FC, Pontes AE, Sakakura CE, Junior EM. Comparação da estabilidade primária e secundária dos implantes com superfícies anodizadas e implantes tratados por ácidos: Um ensaio clínico controlado randomizado de boca dividida. *Int J Implantes Maxilofac Orais* 2016;31:186-190.
6. Nicolau P, Guerra F, Reis R, Krafft T, Benz K, Jackowski J. 10 anos com implantes carregados imediatos e precoces com uma superfície SLA quimicamente modificada. *Quintessence Int*. 2019 Jan 25;50(2):114-124. doi: 10.3290/j.qi.a41664. Epub 2018 Dez 18. 30564806.



7. Jemat A, Ghazali MJ, Razali M, Otsuka Y. Surface Modifications e seus efeitos em implantes dentários de titânio. *Biomed Res Int.* 2015;2015:791725. doi: 10.1155/2015/791725. Epub 2015 Setembro 7. PMID: 26436097; PMCID: PMC4575991.
8. Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD. Osseointegração precoce em superfícies de implante hidrofílico e hidrofóbico em humanos. *Clin Implantés Orais Res.* 2011 Abr;22(4):349-56. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02172.x. 21561476.
9. Pinotti FE, de Oliveira GJPL, Aroni MAT, Marcantonio RAC, Marcantonio E Jr. Análise da osseointegração de implantes com superfícies hidrofílicas em áreas enxertadas: Estudo Pré-clínico. *Clin Implantés Orais Res.* 2018 Out;29(10):963-972. Doi:
10. Donos N, Horvath A, Calciolari E, Mardas N. Provisória imediata de implantes de nível ósseo com superfície hidrofílica. Um acompanhamento de cinco anos de um ensaio clínico randomizado controlado. *Clin Implantés Orais Res.* 2019 Fev;30(2):139-149. doi: 10.1111/clr.13400. Epub 2019 Jan 15. 30584682.
11. Norton MR, Åström M. A Influência da Superfície de Implante na Manutenção de Níveis Ósseos Marginais para Três Marcas de Implante Premium: Revisão Sistemática e Meta-análise. *Implantes Maxilofac Orais Int J.* 2020 Nov/Dez;35(6):1099-1111. doi: 10.11607/jomi.8393. 33270049.
12. Şener-Yamaner ID, Yamaner G, Sertgöz A, Çanakçı CF, Özcan M. Marginal Bone Loss Em torno de Implantes SLA e SLActive carregados precoces: Avaliação de Acompanhamento Radiológico até 6,5 anos. *Implante Dent.* 2017 Ago;26(4):592-599. doi: 10.1097/ID.000000000000625. 28731897.
13. Almassri HNS, Ma Y, Dan Z, Ting Z, Cheng Y, Wu X. Taxas de estabilidade e sobrevivência do implante de um hidrofílico versus uma superfície convencional de implante com queimaduras de ácido: Revisão sistemática e meta-análise. *J*

Am Dent Assoc. 2020 Jun;151(6):444-453. doi: 10.1016/j.adaj.2020.03.002. 32450983.

14. Bang SM, Moon HJ, Kwon YD, Yoo JY, Pae A, Kwon IK. Diferenciação osteoblástica e osteoclástica nas superfícies de titânio SLA e hidrofílica modificadas. Clin Implantés Orais Res. 2014 Jul;25(7):831-7. doi: 10.1111/clr.12146. Epub 2013 Abr 8. 23560589.

15. Makowiecki A, Botzenhart U, Seeliger J, Heinemann F, Biocev P, Dominiak M. Estudo comparativo da eficácia do carregamento precoce e atrasado de implantes dentários de nível de tecido curto com superfícies hidrofílicas colocados na seção posterior do estudo preliminar da mandíbula-A. Ann Anat. 2017 Jul;212:61-68. doi: 10.1016/j.aanat.2017.02.009. Epub 2017 Mar 30. 28365383.

16. Oates TW, Valderrama P, Bischof M, Nedir R, Jones A, Simpson J, Toutenburg H, Cochran DL. Estabilidade aprimorada do implante com uma superfície SLA quimicamente modificada: um estudo piloto randomizado. Implantés Maxilofac Orais Int J. 2007 Set-Out;22(5):755-60. 17974109.

17. Schätzle M, Männchen R, Balbach U, Hämmerle CH, Toutenburg H, Jung RE. Mudança de estabilidade de implantes palatais de titânio quimicamente modificados/com estacas de titânio. Um ensaio clínico controlado por randomização. Clin Implantés Orais Res. 2009 Maio;20(5):489-95. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01694.x. Epub 2009 Mar 11. 19302392.

18. Karabuda ZC, Abdel-Haq J, Arisan V. Estabilidade, perda óssea marginal e sobrevivência de implantes padrão e modificados de estilhaçamento ácido em espaços edentulous bilaterais: uma avaliação prospectiva de 15 meses. Clin Implantés Orais Res. 2011 Ago;22(8):840-9. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02065.x. Epub 2010 Dez 28. 21198901.

19. Marković A, Đinić A, Calvo Guirado JL, Tahmaseb A, Šćepanović M, Janjić B. Estudo clínico randomizado da cura peri-implante para superfícies de implante

hidrofílico e hidrofóbico em pacientes que recebem anticoagulantes. Clin Implantés Oraís Res. 2017 Out;28(10):1241-1247. doi: 10.1111/clr.12948. Epub 2016 Ago 18. 27539149.

20. Velloso G, Moraschini V, Dos Santos Porto Barboza E. Modificação hidrofílica de implantes com queimaduras de areia e ácido melhora a estabilidade durante a cura precoce: um ensaio controlado randomizado duplo-cego humano. Int J Oral Maxillofac Surg. 2019 Maio;48(5):684-690. doi: 10.1016/j.ijom.2018.09.016. Epub 2018 Nov 2. 31176392.

21. Siqueira RAC, Aparecida de Mattias Sartori I, Freitas Santos PG, Thiesen MJ, Gonçalves MC, Gasparini Kiatake Fontão FN. Análise de Frequência de Ressonância de Implantes Dentários Com 2 Tipos de Tratamento de Superfície Submetidos ao Carregamento Imediato: Um Estudo Clínico Prospectivo. Implante Dent. 2018 Jun;27(3):282-287. doi: 10.1097/ID.0000000000000764. 29683893.

22. Tallarico M, Baldini N, Martinolli M, Xhanari E, Kim YJ, Cervino G, Meloni SM. A nova superfície hidrofílica tem alguma influência na taxa de sucesso precoce e estabilidade do implante durante o período de osseointegração? Resultados preliminares de quatro meses de um ensaio controlado randomizado de boca dividida. Eur J Dent. 2019 Fev;13(1):95-101. doi: 10.1055/s-0039-1688737. Epub 2019 Jun 6. PMID: 31170768; PMC6635964.

23. Tallarico M, Baldini N, Gatti F, Martinolli M, Xhanari E, Meloni SM, Gabriele C, Immacolata LA. Papel de novas superfícies hidrofílicas na taxa de sucesso precoce e estabilidade do implante: resultados pós-carregamento de 1 ano de um ensaio controlado multicêntrico, de boca dividida e randomizado. Eur J Dent. 2021 Fev;15(1):1-7. doi: 10.1055/s-0040-1713952. Epub 2020 Nov 26. PMID: 33242915; PMCID: PMC7902108.

24. Barbosa PP, Cruvinel TM, Sakakura CE, Pimentel Lopes de Oliveira GJ, Zuza EC. Estabilidade Primária e Secundária de Implantes com Superfícies Hidrofílicas na Maxila Posterior: Ensaio Clínico Controlado Randomizado de Boca Dividida.

Implantes Maxilofac Orais Int J. 2021 Jul-Ago;36(4):787-792. doi: 10.11607/jomi.8636. 34411221.

25. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, Cates CJ, Cheng HY, Corbett MS, Eldridge SM, Emberson JR, Hernán MA, Hopewell S, Hróbjartsson A, Junqueira DR, Jüni P, Kirkham JJ, Lasserson T, Li T, McAleenan A, Reeves BC, Shepperd S, Shrier I, Stewart LA, Tilling K, White IR, Whiting PF, Higgins JPT. RoB 2: uma ferramenta revisada para avaliar o risco de viés em ensaios randomizados. *BMJ*. 28 de agosto de 2019;366:l4898. doi: 10.1136/bmj.l4898. 31462531.

26. Egger M, Smith GD. Princípios e procedimentos para revisões sistemáticas, Egger, Matthias; Davey-Smith, George, Altman, Douglas Graham. *Revisões Sistemáticas na Atenção à Saúde: Meta-Análise em Contexto*, 2º, Grupo Editorial BMJ, 2001, pp. 23-42. Cuidados de saúde baseados em evidências.

27. Ryu HS, Namgung C, Heo YK, Lee JH, Lim YJ. Carregamento precoce de implantes talados suportando uma dentadura parcial fixa de duas unidades na maxila posterior: 13 meses de resultados de um ensaio clínico randomizado controlado de dois sistemas de implante diferentes. *Clin Implantes Orais Res*. 2016 Ago;27(8):1017-25. doi: 10.1111/clr.12667. Epub 2015 Jul 30. 26223423.

28. Kahramanoğlu E, Aslan YU, Özkan Y, Özkan Y. Os Resultados Clínicos e Radiológicos dos Implantes Carregados Precoces Após 5 Anos de Serviço. *Implantes Maxilofac Orais Int J*. 2020 Nov/Dez;35(6):1248-1256. doi: 10.11607/jomi.7630. 33270066.

29. Novellino MM, Sesma N, Zanardi PR, Laganá DC. Análise de frequência de ressonância de implantes dentários colocados na maxila posterior variando apenas o tratamento superficial: Um ensaio clínico randomizado. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017 Out;19(5):770-775. doi: 10.1111/cid.12510. Epub 2017 Jun 20. PMID: 28631408; PMCID: PMC5655931.

30. Guler AU, Sumer M, Duran I, Sandikci EO, Telcioglu NT. Análise de frequência de ressonância de 208 implantes dentários Straumann durante o

período de cura. *J Implante Oral*. 2013 Abr;39(2):161-7. doi: 10.1563/AAID-JOIID-11-00060. Epub 2011 Nov 21. 22103915.

31.Zöllner A, Ganeles J, Korostoff J, Guerra F, Krafft T, Brägger U. Carregamento imediato e precoce não oclusal de implantes Straumann com uma superfície quimicamente modificada (SLActive) na mandíbula posterior e maxila: resultados provisórios de um estudo prospectivo controlado randomizado multicêntrico. *Clin Implantes Orais Res*. 2008 Maio;19(5):442-50. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01517.x. 18416725.

32.Carmo Filho LCD, Marcello-Machado RM, Castilhos ED, Del Bel Cury AA, Faot F. As superfícies de implante podem afetar a estabilidade do implante durante a osseointegração? Um ensaio clínico randomizado. *Braz Oral Res*. 2018 Out 25;32:e110. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0110. 30379212.

33.De Tullio I, Berardini M, Di Iorio D, Perfetti F, Perfetti G. Avaliação comparativa entre superfícies de implantes tratadas a laser, usinadas e esculpidas/acidentais: uma análise histológica in vivo em ovelhas. *Int J Implant Dent*. 19/1020 Fev 19;6(1):7. doi: 10.1186/s40729-019-0204-4. PMID: 32072319; PMCID: PMC7028891.

34.Sartoretto SC, Alves AT, Resende RF, Calasans-Maia J, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Osseointegração precoce impulsionada pela química superficial e wettability de implantes dentários. *J Appl Oral Sci*. 2015 May-Jun;23(3):279-87. doi: 10.1590/1678-775720140483. PMID: 26221922; PMCID: PMC4510662.

35.Falco A, Berardini M, Trisi P. Correlação entre Geometria do Implante, Superfície do Implante, Torque de Inserção e Estabilidade Primária: Análise Biomecânica In Vitro. *Implantes Maxilofac Orais Int J*. Jul/Ago 2018;33(4):824-830. doi: 10.11607/jomi.6285. 30024998.

36.Leocádio ACS, Júnior MS, Oliveira GJPL, Pinto GDCS, Faeda RS, Padovan LEM, Júnior ÉM. Avaliação de Implantes com Diferentes Macroestruturas no

Estudo Ósseo-Pré-Clínico Tipo I em Coelhos. *Materiais (Basileia)*. 2020 Mar 26;13(7):1521. doi: 10.3390/ma13071521. PMID: 32224982; PMC7178163.

37. Torroella-Saura G, Mareque-Bueno J, Cabratosa-Termes J, Hernández-Alfaro F, Ferrés-Padró E, Calvo-Guirado JL. Efeito do projeto do implante no carregamento imediato. Um ensaio clínico randomizado, controlado, de boca dividida, prospectivo. *Clin Implant Res*. 2015 Mar;26(3):240-4. doi: 10.1111/clr.12506. Epub 2014 Oct 18. 25327537.

38. Atieh MA, Alsabeeha N, Duncan WJ. Estabilidade de implantes dentários afilados e de paredes paralelas: Revisão sistemática e meta-análise. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Ago;20(4):634-645. doi: 10.1111/cid.12623. Epub 2018 Maio 15. 29761846.

39. Monje A, Ravidà A, Wang HL, Helms JA, Brunski JB. Relação entre estabilidade do implante primário/mecânico e secundário/biológico. *Implantes Maxilofac Orais Int J. Suppl* 2019;34:s7-s23. doi: 10.11607/jomi.19suppl.g1. 31116830.

## 08.LEGENDAS DAS FIGURAS E TABELAS

Figura 1: Estratégia de pesquisa de acordo de protocolo PRISMA Itens preferenciais dos relatórios para revisão sistemática e meta-análise.

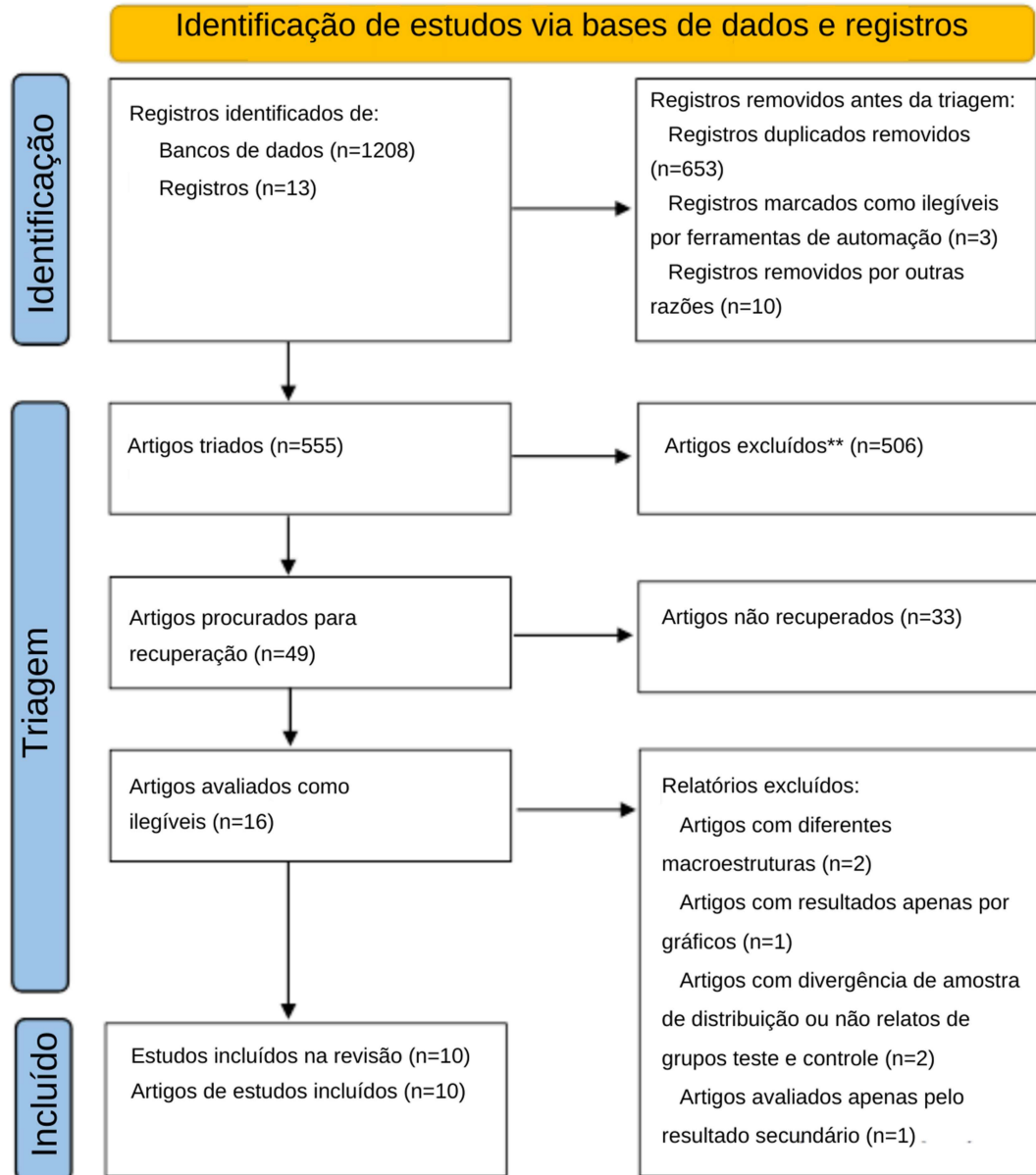


Figura 2: Risco de Análise de Viés ferramenta Rob 2.0.

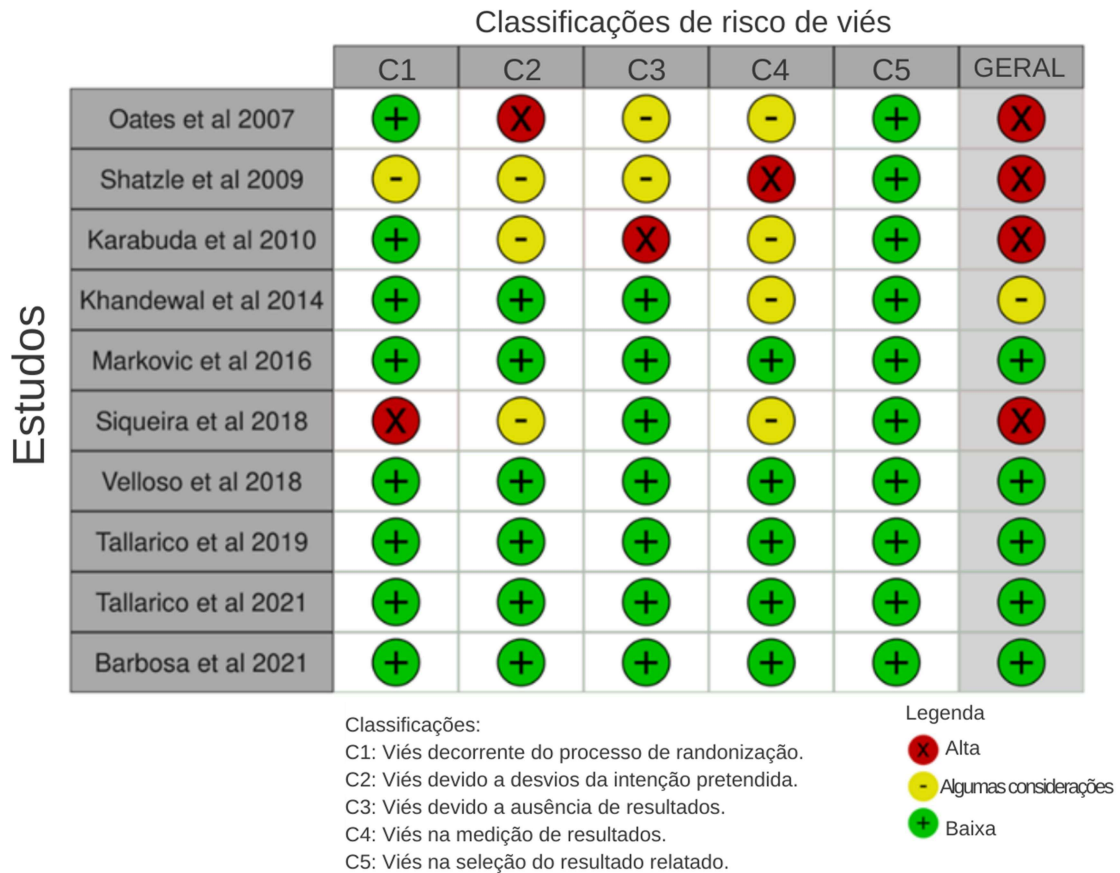
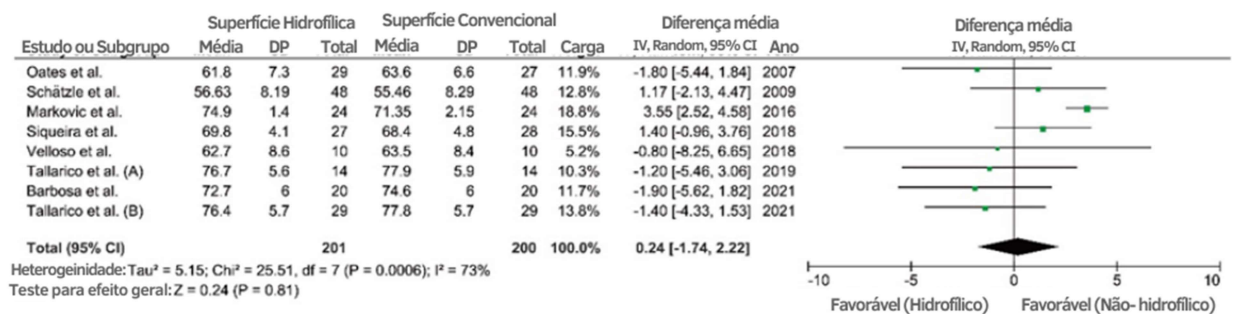


Figure 3 – Gráfico em floresta da linha de base comparação da estabilidade primária dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos.

(A) Análise randomizada com alta heterogeneidade;





B) Análise fixa com baixa heterogeneidade após remover estudo de Markovic et al. de análise.

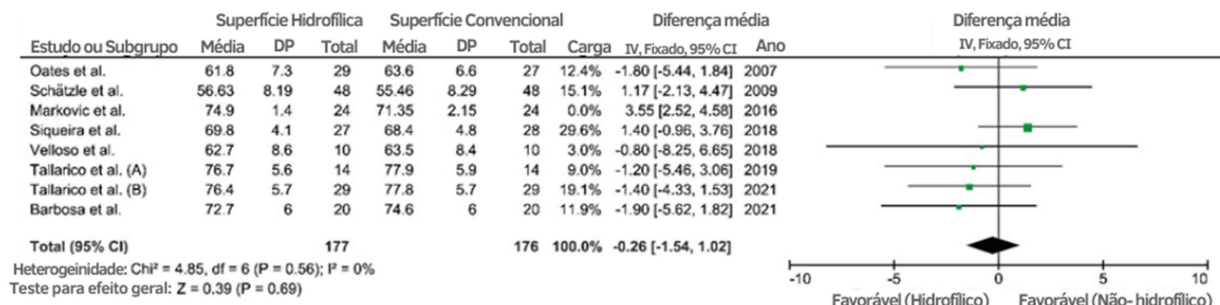


Figure 4 – Gráfico em floresta comparação da estabilidade dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos após 4 semanas.

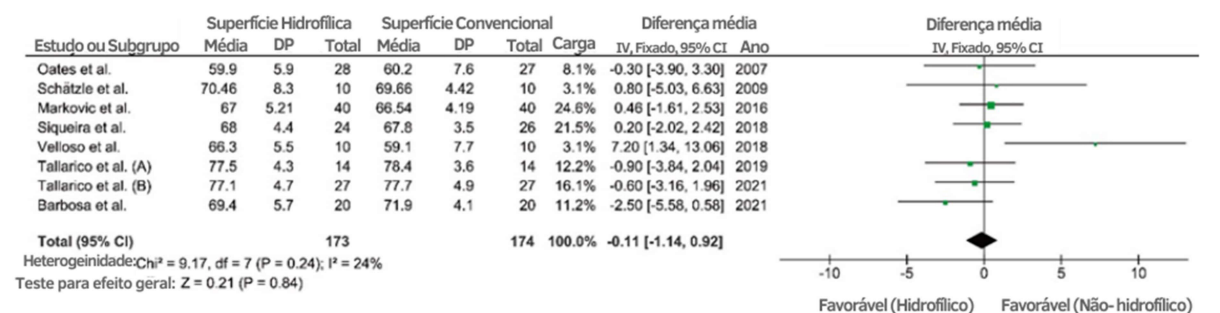


Figure 5 – Gráfico em floresta comparação da estabilidade dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos após 6 semanas.

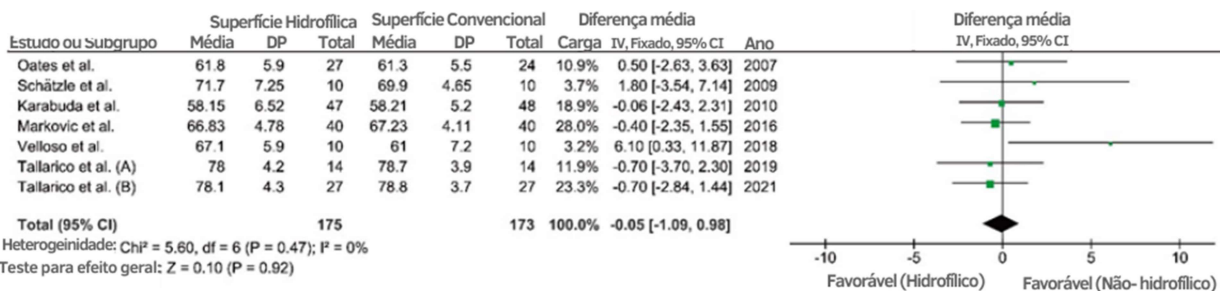


Figure 6 – Gráfico em floresta comparação da estabilidade dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos após 8 semanas.

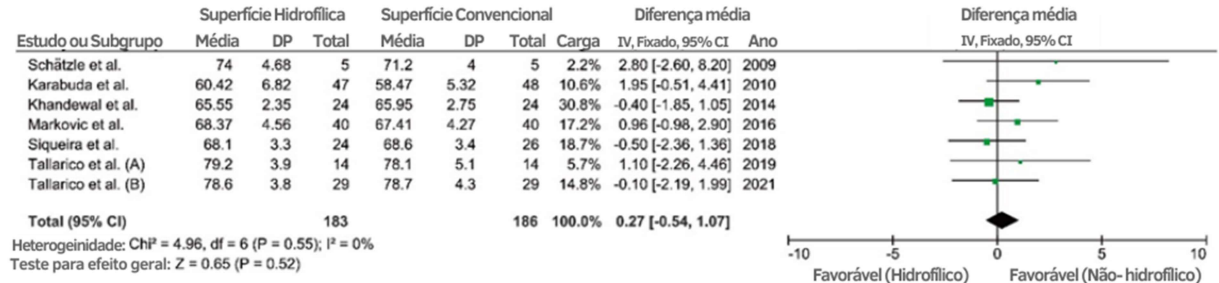


Figure 7 – Gráfico em floresta comparação da estabilidade dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos após 12 semanas.

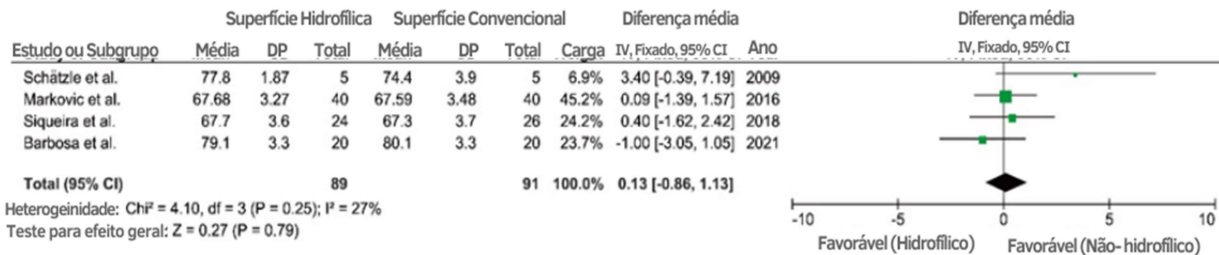


Figure 8 – Gráfico em floresta comparação da estabilidade dos implantes dentários hidrofílicos aos não hidrofílicos e a taxa de sobrevivência.

