



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O USO DE IMPLANTES SUBPERIÓSTEOS DE TITÂNIO
IMPRESSOS EM 3D EM MAXILARES ATRÓFICOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Trabalho submetido por
Inês Fagulha Pereira Santos
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2020



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**O USO DE IMPLANTES SUBPERIÓSTEOS DE TITÂNIO
IMPRESSOS EM 3D EM MAXILARES ATRÓFICOS:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE**

Trabalho submetido por
Inês Fagulha Pereira Santos
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Pedro Miguel Antunes Oliveira

e coorientado por
Professor Doutor Carlos Zagalo

setembro de 2020

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de prestar o meu sincero agradecimento ao meu orientador Prof. Doutor Pedro Miguel Oliveira pela sua disponibilidade, compreensão, suporte e especial simpatia que sempre manifestou em todas as etapas desta dissertação.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Carlos Zagalo pela seu importante contributo e pela forma entusiasta como me ajudou na realização deste trabalho.

Agradeço ao Professor Paulo Mascarenhas pela disponibilidade, motivação e paciência que sempre teve comigo para que este trabalho prosseguisse dentro do melhor rumo possível.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz pelo ensino de excelência, pelas oportunidades enquanto aluna e a todas as pessoas que se cruzaram comigo que tornaram possível a realização deste mestrado.

À minha família, especialmente aos meus pais, Cristina e Jorge, por todo o amor, por nunca duvidarem de mim e me apoiarem em todas as fases da minha vida. Agradeço por me motivarem sempre mesmo nas situações mais complicadas do meu percurso académico. Ao meu querido irmão, Rafael, por todo o ânimo e ajuda que me deu em levar certas situações de uma forma mais fácil e leve e acima de tudo por fazer parte deste trabalho auxiliando-me nas partes gráficas desta tese.

Aos meus queridos avós, Eva, Alda e Francisco quero mostrar a minha maior gratidão porque cada um me apoiou à sua maneira. Por todo o carinho e palavras de incentivo que me permitiram seguir o meu percurso. Um grande obrigada ao meu avô Chico que possibilitou que todo este trajeto pudesse acontecer e que tornou os meus sonhos possíveis. Ao meu avô Henrique que sei que onde quer que esteja sempre me acompanha.

A todos os meus amigos dentro e fora da faculdade, por todas as memórias que criámos e das quais nunca me vou esquecer e pelas que ainda estão para vir. Em especial à Raquel Pacheco, a minha colega de box, pela sua presença constante e por ser uma pessoa em que posso sempre confiar.

Resumo

Objetivo: estudar o rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos em maxilares atróficos, produzidos por impressão 3D de titânio, face aos implantes endósseos convencionais.

Métodos: a pesquisa foi efetuada com recurso a três bases de dados digitais universais: *PubMed*, *B-on* e *Google Scholar*. Os valores de sobrevivência implantar foram convertidos em rácios de incidência de perda implantar, dentro de um período de *follow-up*, compreendido entre os 6 e os 24 meses. As estatísticas e gráficos das meta-análises e meta-regressões foram efetuados no *software OpenMeta [Analyst]*. Os modelos meta-analíticos foram ajustados considerando a presença de efeitos randomizados e mediante o método de DerSimonian & Laird (1986). As diferenças entre os resultados obtidos foram avaliadas através do teste Z para amostras independentes. Para avaliar o grau de discordância associado a cada resultado global utilizou-se o índice de heterogeneidade (I^2). Considerou-se que a diferença observada é estatisticamente suportada sempre que $p < 0.05$.

Resultados: De entre todas as meta-regressões e meta-análises de subgrupo realizadas aos implantes endósseos, apenas as meta-regressões da idade média e da latitude mostraram ter coeficientes estatisticamente significativos. Por outro lado, todas as meta-regressões e meta-análises de subgrupo realizadas aos implantes subperiósteos mostraram coeficientes não significativos, ou seja, os parâmetros estudados não parecem ter efeito nas diferenças encontradas no rácio de incidência de perda implantar. De uma forma geral, os valores de rácio de incidência associados aos implantes subperiósteos perdidos foram em média 1.64× superiores aos que se observaram nos implantes endósseos.

Conclusão: Os resultados da meta-análise sugerem, no que toca à avaliação de perda implantar intermédia, que os implantes subperiósteos impressos em 3D têm um risco aumentado de perda implantar na ordem dos 64% em comparação com os implantes endósseos. No entanto, são necessários mais estudos para confirmar os resultados obtidos.

Palavras-chave: implante subperiósteo, implante endósseo, 3D, atrofia óssea.

Abstract

Objective: study the ratio of incidence of implant loss regarding subperiosteal implants in atrophic jaws, produced by 3D printing, of titanium, compared to conventional endosseous implants.

Methods: the systematic research was carried out using three universal digital databases: PubMed, B-on and Google Scholar. Implant survival values were converted into implant loss incidence ratios, within a follow-up period, between 6 and 24 months. The statistics and graphs of the meta-analyses and meta-regressions were performed using the OpenMeta [Analyst] software. The meta-analytical models were adjusted considering the presence of randomized effects and using the method of DerSimonian & Laird (1986). The differences between the results obtained were evaluated using the Z test for independent samples. To assess the degree of disagreement associated with each global result, the heterogeneity index (I^2) was used. The observed difference was statistically supported whenever $p < 0.05$.

Results: Of all the meta-regressions and subgroup meta-analyses performed on endosseous implants, only the age and latitude meta-regressions were found to have statistically significant coefficients. On the other hand, all subgroup meta-regressions and meta-analyses performed on subperiosteal implants showed non-significant coefficients, that is, the studied parameters do not seem to have an effect on the differences found in the implant incidence loss ratio. In general, the incidence ratio values associated with lost subperiosteal implants were, on average, 1.64× higher than those observed in endosseous implants.

Conclusion: The results of the meta-analysis suggest, about intermediate implant loss assessment, that 3D printed subperiosteal implants have an increased risk of implant loss in the order of 64% compared to endosseous implants. However, further studies are needed to confirm the results obtained.

Keywords: subperiosteal implant, endosseous implant, 3D, bone atrophy.

Índice

I. Introdução	15
II. Materiais e Métodos	19
1. Sobrevivência, sucesso e perda implantar	19
2. Critérios de Inclusão	20
3. Critérios de Exclusão	20
4. Estratégia de Pesquisa Sistemática	20
5. Seleção de Estudos	21
6. Recolha e Processamento de Dados	21
7. Avaliação da Qualidade dos Estudos	25
8. Avaliação do Risco de Enviesamento	25
9. Análise Estatística	26
III. Resultados	29
1. Resultados de Pesquisa	29
2. Resultados da Seleção de Estudos: Fluxograma <i>PRISMA</i>	30
3. Síntese Qualitativa da Evidência	32
4. Resultados da Avaliação do Risco de Enviesamento	45
5. Meta-análise	47
IV. Discussão	63
V. Conclusão	67
VI. Bibliografia	69
ANEXOS	

Índice de figuras

Figura 1 – Fluxograma da pesquisa de acordo com o Sistema <i>PRISMA</i> – Implantes Subperiósteos.....	30
Figura 2 – Fluxograma da pesquisa de acordo com o Sistema <i>PRISMA</i> – Implantes Endósseos.	31
Figura 3 – Gráfico de barras empilhadas da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Subperiósteos.	45
Figura 4 – Gráfico de barras empilhadas da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Endósseos.	45
Figura 5 – Tabela de dupla entrada da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Subperiósteos.....	46
Figura 6 – Tabela de dupla entrada da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Endósseos.	46
Figura 7 – <i>Forest plot</i> representativo da meta-análise <i>Leave-one-out</i> do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos.	47
Figura 8 – <i>Forest plot</i> representativo da meta-análise <i>Leave-one-out</i> do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.	47
Figura 9 – <i>Funnel plot</i> (A) e <i>Galbraith plot</i> (B) representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos.	48
Figura 10 – <i>Funnel plot</i> (A) e <i>Galbraith plot</i> (B) representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.	49
Figura 11 – Meta-análise cumulativa representativa do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos.	50
Figura 12 – Meta-análise cumulativa representativa do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.	50
Figura 13 – <i>Forest plot</i> representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de <i>follow-up</i>	51
Figura 14 – <i>Forest plot</i> representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de <i>follow-up</i>	51
Figura 15 – Meta-regressão representativa da idade média do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	52

Figura 16 – Meta-regressão representativa da idade média do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	53
Figura 17 – Meta-regressão representativa do rácio M/F do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada	54
Figura 18 – Meta-regressão representativa do rácio M/F do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada	54
Figura 19 – Meta-regressão representativa da latitude do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada	54
Figura 20 – Meta-regressão representativa da latitude do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	55
Figura 21 – Meta-regressão representativa do número de implantes do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.....	56
Figura 22 – Meta-regressão representativa do número de implantes do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.....	56
Figura 23 – Meta-regressão representativa da taxa de insucesso do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	56
Figura 24 – Meta-regressão representativa da taxa de insucesso do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	57
Figura 25 – Meta-regressão representativa do rácio mandíbula/maxila do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	57
Figura 26 – Meta-regressão representativa do rácio anterior/posterior do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	57
Figura 27 – Meta-regressão representativa da perda óssea marginal do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.	58
Figura 28 – Meta-análise de subgrupos representativa da região geográfica do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de <i>follow-up</i>	58

Figura 29 – Meta-análise de subgrupos representativa da região geográfica do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*. 59

Figura 30 – Meta-análise de subgrupos representativa do *loading* do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*. 60

Figura 31 – Meta-análise de subgrupos representativa do tipo de desdentado do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*. 61

Figura 32 – Meta-análise de subgrupos representativa do tipo de estudo do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*. 61

Índice de tabelas

Tabela 1 – Fórmulas aplicadas sobre os diferentes artigos da revisão sistemática e meta-análise. Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *IL* – *Immediate Loading*..... 23

Tabela 2 – Pesquisa estratégica através de três bases de dados digitais universais, *PubMed*, *B-on* e *Google Scholar*. Resultado Total: trabalhos publicados até março de 2020. Resultado Parcial: trabalhos publicados nos últimos 5 anos (2015-2020). ---: pesquisa não foi realizada nesta base de dados em questão. *Pesquisa realizada nesta base de dados deferiu das restantes (*AND* foi substituído por um espaço e *NOT* por um “-”)...... 29

Tabela 3 – Características da amostra e respetivos *follow-ups* (implantes subperiósteos). *Região onde os doentes foram submetidos aos tratamentos, e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos. Siglas/abreviaturas: *DP* – desvio padrão; *LOE* – *Levels Of Evidence*; *M/F* – Masculino/Feminino; *ND* – não disponível..... 33

Tabela 4 – Características dos implantes e respetiva taxa de perda implantar e a sua taxa de insucesso (implantes subperiósteos). Siglas/abreviaturas: *Al* – alumínio; *DMLS* – *Direct Metal Laser Sintering*; *EBM* – *Electron Beam Melting*; *EL I* – *Extra Low Interstitial*; *ND* – não disponível; *PEEK* – *Polyether Ether Ketone*; *SLM* – *Selective Laser Melting*; *Ti* – titânio; *V* – vanádio. 33

Tabela 5 – Características da amostra e respetivos *follow-ups* e protocolo cirúrgico (implantes endósseos). *Região onde os doentes foram submetidos aos tratamentos, e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos. Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *DP* – desvio padrão; *EUA* – Estados Unidos da América; *IL* – *Immediate Loading*; *LOE* – *Levels Of Evidence*; *M/F* – Masculino/Feminino; *ND* – não disponível; *Ti* – titânio; *TM* – *Trabecular Metal*; *Zr* – zircónio. 34

Tabela 6 – Características dos implantes e respetiva taxa de perda implantar e a sua taxa de insucesso mais a perda óssea marginal (implantes endósseos). Siglas/abreviaturas/símbolos: *A* – altura; *Al* – alumínio; *DL* – *Delayed Loading*; *DP* – desvio padrão; *ELI* – *Extra Low Interstitial*; *IL* – *Immediate Loading*; *ND* – não disponível; *NS* – não submersos; $\emptyset$ – diâmetro; *POM* – perda óssea marginal; *PEEK* – *Polyether Ether Ketone*; *S* – submersos; *Ti* – titânio; *TM* – *Trabecular Metal*; *V* – vanádio; *Zr* – zircónio. 36

Lista de siglas/abreviaturas/símbolos

A – Altura

Al – Alumínio

DL – Delayed Loading

DMLS – Direct Metal Laser Sintering

DP – Desvio Padrão

EBM – Electron Beam Melting

ELI – Extra Low Interstitial

EUA – Estados Unidos da América

IL – Immediate Loading

LOE – Levels Of Evidence

M/F – Masculino/Feminino

ND – Não Disponível

NS – Não Submersos

Ø – Diâmetro

PEEK – Polyether Ether Ketone

PICO – Population, Intervention, Control, Outcome

POM – Perda Óssea Marginal

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

S – Submersos

SLM – Selective Laser Melting

Ti – Titânio

TM – Trabecular Metal

V – Vanádio

Zr – Zircônio

I. Introdução

Os implantes subperiosteos surgiram no início dos anos 40 na Suécia e posteriormente nos Estados Unidos da América (Silvestri & Carlotti, 1995). São usados em maxilares ou mandíbulas atróficas e são colocados por baixo do periosteio e sobre o osso residual sendo estabilizados a este por meio de parafusos de fixação (Linkow, 2000; Linkow & Wagner, 1984). Eram tradicionalmente confeccionados em cromo-cobalto ou ligas de titânio, tendo geralmente associados dois ou quatro pilares transmucosos que se projetavam para a cavidade oral unindo assim, o implante à prótese removível ou fixa (Linkow & Ghalili, 1999; Linkow & Wagner, 1984; Moore & Hansen, 2004).

Este tipo de implantes apresentava desvantagens, como a técnica de fabricação complexa, sendo necessário uma primeira fase cirúrgica para a impressão direta do osso residual, com exposição à cavidade oral, o que constituía um procedimento muito invasivo para o doente. Para além disso, o método era pouco preciso e poderia ter de ser compensado com osteoplastia na fase cirúrgica de colocação do implante (Bodine et al., 1996; Linkow & Ghalili R., 1998). Tais ajustes estavam associados a um tempo prolongado de cirurgia, de complicações intraoperatórias, e de infeções pós-operatórias (Mansueto, 1999; Markiewicz et al., 2007; Schou et al., 2000).

Os implantes subperiosteos foram usados durante alguns anos, mas devido à complexidade e complicações descritas acabaram por ser substituídos pelos implantes endósseos, introduzidos pelo professor Brånemark da Universidade de Gothenburg (Van Steenberghe et al., 1991).

Estes demonstraram muitas vantagens relativamente aos implantes subperiosteos, nomeadamente ser previsíveis em reabilitações parciais e em reabilitações totais, e estar associados a elevadas taxas de sucesso e de sobrevivência (C. Mangano et al., 2011; C. Mangano, Iaculli, et al., 2015; F. G. Mangano et al., 2015; Francesco Mangano et al., 2012).

No entanto, a utilização destes implantes requer uma quantidade e qualidade (densidade) adequada de osso residual. Quando estes requisitos não estão presentes, ou seja, quando os doentes têm uma atrofia óssea severa e se torna impossível a colocação de implantes endósseos é possível recorrer-se a técnicas cirúrgicas regenerativas, tais como: enxerto ósseo em bloco, *splint* da crista óssea alveolar, aumento do seio maxilar, distração óssea, lateralização do nervo alveolar inferior, ou outras formas de regeneração

óssea (Elgali et al., 2017; Karan & Akinci, 2019; C. Mangano, Sinjari, et al., 2015; Rocchietta et al., 2008; Tolstunov et al., 2019; Varshney et al., 2020; Venet et al., 2017). Estas técnicas com alguma complexidade cirúrgica podem ser acompanhadas de complicações intra e pós-operatórias, para além de representarem custos adicionais para os doentes (Aloy-Prósper et al., 2015; Baas et al., 2015; Barone et al., 2011; Esposito et al., 2009).

Foram ainda propostos outros materiais ou técnicas para a colocação de implantes endósseos em locais onde não existe osso residual suficiente como o uso de implantes curtos, estreitos ou com diferentes inclinações ou ainda o uso de implantes zigomáticos e pterigóideos (Araujo et al., 2019; Menéndez-Collar et al., 2018; Pommer et al., 2018; Tuminelli et al., 2017).

A associação da tecnologia digital à implantologia, e o uso de novos métodos imagiológicos como a tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT), *scanners* intraorais, *softwares* digitais, impressoras 3D e novos materiais ajudaram a simplificar, melhorar e acelerar variados procedimentos cirúrgicos (Dawood et al., 2015; Jacobs et al., 2018; Kihara et al., 2020; Tordiglione et al., 2016).

Estes avanços tecnológicos permitiram que diversas técnicas de impressão 3D, em particular a sinterização direta de metal a laser (*DMLS*) fossem usadas para fabricação de elementos personalizados perfeitamente adaptados aos requisitos anatómicos específicos do doente. Assim, foi possível recuperar técnicas usadas no passado que caíram em desuso, como a da colocação de implantes subperiosteos (Cerea & Dolcini, 2018; F. Mangano et al., 2014; Mommaerts, 2017). O facto destes elementos personalizados se adaptarem perfeitamente ao osso residual dos doentes pode ser útil em casos de maxilares ou mandíbulas severamente atroficas, em que não é possível a colocação de implantes endósseos e em que não se quer seguir um protocolo cirúrgico complexo como o uso de materiais regenerativos.

Assim, a utilização de implantes subperiosteos em maxilares ou mandíbulas severamente atroficas com base em *softwares* digitais e em impressões 3D, permitiu a redução do tempo de tratamento que passou de duas para uma sessão cirúrgica, com custos mais reduzidos para o doente e em particular a resultados mais precisos e previsíveis logo, mais seguros especialmente em doentes idosos que possuam anomalias anatómicas e que não queiram passar por procedimentos cirúrgicos regenerativos

complexos e necessitem de reabilitações protéticas (Cohen et al., 2016; Gellrich, Zimmerer, et al., 2017).

O objetivo principal desta revisão sistemática e meta-análise é estruturar e sintetizar a informação que está disponível relativamente à sobrevivência dos implantes subperiosteos em doentes com maxilares ou mandíbulas severamente atroficas, produzidos por impressão 3D de titânio, face aos implantes endósseos convencionais.

II. Materiais e Métodos

Esta revisão sistemática e meta-análise foi realizada de acordo com as *guidelines PRISMA* (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que se encontram em ANEXO na Tabela A1. O protocolo da presente revisão sistemática e meta-análise foi registado no PROSPERO (CRD42020191665).

Seguindo as diretrizes das *guidelines PRISMA* definiu-se a pergunta de investigação (*research question*) a partir da nomenclatura *PICO*:

- **População:** doentes adultos, com edentulismo parcial ou total
- **Intervenção:** reabilitação eletiva com recurso a implantes subperiosteos confeccionados por impressão 3D;
- **Comparação:** reabilitação eletiva com recurso a implantes endósseos;
- **Resultado (*outcome*):** rácio de incidência da perda implantar/tempo de *follow-up*.

A presente revisão sistemática visa responder à pergunta de investigação (*research question*): “Comparando os implantes endósseos convencionais e os subperiosteos impressos em 3D, quais apresentarão um maior risco de perda/insucesso implantar em pacientes com maxilares e/ou mandíbulas atroficas?”

1. Sobrevivência, sucesso e perda implantar

A sobrevivência implantar é definida como os implantes que foram colocados e que permaneceram em boca durante as consultas de *follow-up*, independentemente das suas condições, desde que não tenham que ser removidos (Lang et al., 2012; Pjetursson et al., 2007). Em contrapartida, os implantes são classificados como perdas (que não sobreviveram) se tiverem de ser removidos ou já não estiverem em boca devido a complicações.

Por outro lado, para identificarmos o sucesso de um implante há um conjunto de critérios que têm de ser cumpridos, como a ausência de mobilidade, ausência de dor, desconforto, inflamação ou supuração, ausência de radio transparência peri-implantar, perda óssea marginal inferior a 0.2 mm por ano, ou a gengiva aderida tiver uma espessura inferior a 2 mm (Buser et al., 2012; Karthik et al., 2013; Misch et al., 2008).

2. Critérios de Inclusão

- Ensaios clínicos randomizados, estudos retrospectivos, de coorte prospectivos ou série de estudos de caso (*case series*).
- Artigos publicados no máximo há 5 anos (2015-2020).
- Incluam unicamente doentes adultos (≥ 18 anos).
- Artigos que incluam incidência de perda/sobrevivência implantar.
- Artigos que incluam taxas de sucesso/insucesso dos implantes subperiosteos e/ou dos implantes endosseos.

3. Critérios de Exclusão

- Estudos *in vitro*.
- Estudos em modelos animais.
- Incerteza na faixa etária dos doentes.
- Caso não mencionem implantes subperiosteos confeccionados mediante impressão 3D os artigos eram excluídos.
- Artigos com doentes que apresentem doenças sistémicas não controladas.

4. Estratégia de Pesquisa Sistemática

Foi realizada uma pesquisa sistemática com recurso a três bases de dados digitais e universais:

- *PubMed*;
- *B-on*;
- *Google Scholar*.

Inicialmente foram selecionadas as palavras-chave (*3D, 3D printing, implant, dental implant, subperiosteal, endosseous*) individualmente, e de seguida foram efetuadas diversas combinações entre si por forma a ter uma melhor perceção dos estudos pertinentes para a revisão sistemática da literatura.

Para este estudo se basear na evidência o mais recente possível e devido às técnicas cirúrgicas e à impressão 3D estarem em constante mudança, executou-se uma pesquisa restrita aos últimos 5 anos.

Nas bases de dados *PubMed* e *B-on*, para se obter as combinações pretendidas, a pesquisa foi feita recorrendo a diversos operadores booleanos como o *AND, NOT* e/ou

OR (Cochrane Effective Practice and Organisation of Care, EPOC, 2017). No entanto, no *Google Scholar* o método de pesquisa diferiu das outras bases de dados, referidas anteriormente. Neste caso não foram empregues os operadores de busca *AND* e/ou *NOT*, sendo substituídos por um espaço (“ ”) e um menos (“-”), respetivamente.

Ao contrário das outras bases de dados, no *Google Scholar*, foi necessário estreitar a pesquisa pois o número de artigos obtidos foi muito elevado, sendo necessário adicionar diversos termos, como *success or survival* e especificar mais concretamente alguns modelos animais a excluir dos artigos pretendidos no final da pesquisa, como *rat*, *mouse*, *rabbit* e *monkey*.

5. Seleção de Estudos

De acordo com as diferentes associações de palavras-chave descritas anteriormente, foram identificadas um número total de referências e excluídas as duplicadas. Estas foram selecionadas inicialmente a partir da leitura do título e do resumo e posteriormente, numa seleção mais reduzida de artigos, através da leitura integral do texto, aplicando sobre este, critérios de inclusão e exclusão previamente selecionados. Os artigos que não respeitassem os critérios de inclusão foram eliminados e os que respeitassem estes critérios foram recolhidos e analisados, sendo registadas as informações mais relevantes.

Adicionalmente, foram incluídos artigos que se encontrassem na lista de referências e que fossem considerados relevantes para o estudo (respondendo de igual forma aos critérios já descritos). Obtendo assim um número final de artigos a serem integrados na revisão sistemática e/ou na meta-análise.

6. Recolha e Processamento de Dados

A tabela da revisão sistemática inclui dados extraídos dos diferentes estudos selecionados (quando disponíveis): autor, ano de publicação, região geográfica (onde os doentes foram submetidos aos tratamentos, e de onde se pressupõe que os mesmo sejam nativos), amostra/n.º de doentes, rácio masculino/feminino, idade média, período de inclusão, período de *follow-up* médio, n.º de implantes, localização anatómica da colocação de implantes, tipo de implante e o seu tipo de material, taxa de perda implantar e taxa de insucesso. Relativamente aos implantes endósseos ainda foram selecionados os seguintes dados: carga implantar (*loading*) e perda óssea marginal.

À medida que foi sendo colocada a informação dos artigos selecionados na tabela da revisão sistemática, constatou-se que alguns artigos não continham algumas informações necessárias. Desta forma, foram enviados *e-mails* aos respectivos autores, sendo que a informação pertinente obtida através da resposta dos mesmos foi incluída na tabela da revisão sistemática.

Os valores observados relativamente às covariáveis apresentadas nas meta-análises de subgrupo e meta-regressões foram obtidos a partir de doentes da fase inicial dos estudos e não do *follow-up* final pois, uma das limitações dos estudos foi não ter uma forma de calcular os valores das covariáveis a partir das amostras de doentes que foram avaliados no *follow-up* final. Assim, em alguns artigos foi aplicado um *cut-off* de 90% e todos os artigos que ultrapassavam este *cut-off* não eram considerados em algumas variáveis para o estudo da meta-análise. A margem de erro aceitável foi até 10% de diferença na dimensão da amostra entre a fase inicial e o *follow-up* final.

Na **Tabela 1**, é de observar algumas fórmulas que foram necessárias efetuar em alguns parâmetros presentes na tabela da revisão sistemática e meta-análise, para uma correta interpretação da mesma e dos resultados obtidos da meta-análise.

Tabela 1 – Fórmulas aplicadas sobre os diferentes artigos da revisão sistemática e meta-análise. Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *IL* – *Immediate Loading*.

Fórmulas	A que se destina	Artigos
$\text{Rácio M/F} = \frac{\text{Doentes do sexo masculino}}{\text{Doentes do sexo feminino}}$	Utilizada para calcular o rácio masculino/feminino.	Aplicada em todos os artigos da revisão sistemática.
$m = \frac{(a + b)}{2}$ $S = \sqrt{\frac{1}{12} \left(\frac{(a - 2m + b)^2}{4} \right) + (b - a)^2}$ <i>m</i> = mediana <i>a</i> = valor mínimo <i>b</i> = valor máximo <i>S</i> = desvio padrão <i>m</i> = mediana <i>a</i> = valor mínimo <i>b</i> = valor máximo	De acordo com a metodologia de cálculo presente em Hozo et al., 2005, sempre que era necessário calcular o desvio padrão das idades médias, através da estimativa da mediana, a partir do intervalo de idades e do tamanho da amostra já dado pelos artigos. Quando o tamanho da amostra era menor ou igual a 70 esta era dividida por 4 e quando a amostra era superior a 70 a divisão seria por 6.	Aplicada nos artigos: Mounir et al., 2018; Gellrich, Zimmerer, et al., 2017; Axiotis et al., 2018; Giacomel et al., 2017; Jensen et al., 2017; Van Nimwegen et al., 2016; Alvira-González et al., 2015; Edoardo et al., 2015; F. G. Mangano et al., 2015; Guidetti et al., 2015; Pozzi et al., 2015; Vigolo et al., 2015; Zweers et al., 2015.
$\bar{X} = \frac{(a \times n_a) + (b \times n_b)}{n_a + n_b}$ $s_p^2 = \frac{SS(x_a) + SS(x_b)}{n_a + n_b - 2} = \frac{s_a^2 (n_a - 1) + s_b^2 (n_b - 1)}{n_a + n_b - 2}$ <i>X̄</i> = média ponderada <i>a</i> = média da amostra A <i>b</i> = média da amostra B <i>n_a</i> = amostra A <i>n_b</i> = amostra B <i>S</i> = desvio padrão <i>s²</i> = variância	De acordo com a metodologia de cálculo presente em Arsham, n.d., sempre que necessário calcular a média ponderada com o propósito de: unir idades médias, conversão de perda óssea marginal mesial e distal numa média global, junção de grupos dentro do mesmo artigo no que toca à perda óssea marginal, unir a perda óssea marginal do grupo <i>IL</i> e <i>DL</i> Quando os artigos apresentavam intervalos de <i>follow-up</i> também foi necessário efetuar este cálculo.	Aplicada nos artigos: Edoardo et al., 2015; Anitua et al., 2016; Guidetti et al., 2015; Spies et al., 2018; Giacomel et al., 2017; Ioannidis et al., 2015; Zweers et al., 2015; Rattanapanich et al., 2019; Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016; F. G. Mangano et al., 2015.
Variância = <i>S</i>² <i>S</i> = √Variância <i>S</i> = desvio padrão	Sempre que necessário fazer a conversão de variância para desvio padrão e vice-versa.	Aplicada nos artigos: Edoardo et al., 2015; Anitua et al., 2016; Guidetti et al., 2015; Spies et al., 2018; Giacomel et al., 2017; Edoardo et al., 2015; Ioannidis et al., 2015; Zweers et al., 2015; Rattanapanich et al., 2019.
$\bar{x} \approx \frac{q1 + m + q3}{3}$ $S \approx \frac{q3 - q1}{1.35}$ <i>x̄</i> = média <i>m</i> = mediana <i>q₁</i> = primeiro interquartil <i>q₂</i> = terceiro interquartil <i>S</i> = desvio padrão	De acordo com a metodologia de cálculo presente em Wan et al., 2014, quando o artigo apresentava valores de mediana e interquartis na perda óssea marginal foi feita a conversão destes resultados para média e desvio padrão, respetivamente.	Aplicada no artigo: Vigolo et al., 2015

Taxa de insucesso = n.º implantes perdidos + n.º implantes com insucesso	Utilizada para calcular a taxa de insucesso dos implantes.	Aplicada em todos os artigos da revisão sistemática.
Taxa de perda implantar = $\frac{\text{n.º implantes perdidos}}{\text{n.º total de implantes em risco}} \times 100$	Utilizada para calcular a taxa de perda implantar.	Aplicada em todos os artigos da revisão sistemática.
Rácio de incidência de perda implantar = $\frac{\text{Taxa de perda implantar}}{\text{n.º meses de follow-up máximo}}$	Utilizada para calcular o rácio de incidência de perda implantar a partir da taxa de perda implantar.	Aplicada em todos os artigos da revisão sistemática.
Rácio r. ant./r. post. = $\frac{\text{n.º implantes colocados na r. anterior}}{\text{n.º implantes colocados na r. posterior}}$	Utilizada para calcular o rácio da região anterior/região posterior relativamente à localização anatômica dos implantes.	Aplicada em todos os artigos da meta-análise.
Rácio mandíbula/maxilar = $\frac{\text{n.º implantes colocados na mandíbula}}{\text{n.º implantes colocados na maxila}}$	Utilizada para calcular o rácio mandíbula/maxila relativamente à localização anatômica dos implantes.	Aplicada em todos os artigos da meta-análise.
$\widehat{IR} = \frac{A_1 \div T_1}{A_0 \div T_0}$ $\widehat{IR}$ = razão de rácios de incidência A_1 = n.º i. subperiosteos perdidos T_1 = n.º i. subperiosteos-meses <i>follow-up</i> em risco A_0 = n.º i. endósseos perdidos T_0 = n.º i. endósseos-meses <i>follow-up</i> em risco	Os rácios de incidência globais que foram obtidos a partir da meta-análise <i>standard</i> foram posteriormente comparados através da razão entre eles.	Aplicada sobre o valor global da meta-análise <i>standard</i> dos implantes subperiosteos e dos implantes endósseos.
$\widehat{SD}[\ln(\widehat{IR})] = \left(\frac{1}{A_1} + \frac{1}{A_0} \right)^{1/2}$ $\widehat{IR}$ = razão de rácios de incidência A_1 = n.º i. subperiosteos perdidos A_0 = n.º i. endósseos perdidos	Aplicada para calcular o desvio padrão do logaritmo da razão de rácios de incidência.	Aplicada sobre o valor global da meta-análise <i>standard</i> dos implantes subperiosteos e dos implantes endósseos.
$\underline{IR}, \overline{IR} = \exp\{\ln(\widehat{IR}) \pm Z_\gamma \widehat{SD}[\ln(\widehat{IR})]\}$ $\widehat{IR}$ = razão de rácios de incidência	Para averiguar a propagação de erro associada à razão de rácios de incidência foi necessário calcular os intervalos de confiança.	Aplicada sobre o valor da razão de rácios de incidência.

7. Avaliação da Qualidade dos Estudos

Os níveis de evidência (*LOE*) dos estudos apresentados nesta revisão sistemática e meta-análise foram categorizados com base no protocolo do Centro de Oxford para Medicina Baseada na Evidência (Howick et al., 2011).

Os artigos foram pontuados de acordo com 5 níveis, sendo o nível 1 referente a revisões sistemáticas, o nível 2 a ensaios clínicos randomizados, o nível 3 a ensaios de coorte não randomizados ou estudos de *follow-up*, o nível 4 referente a estudos de caso ou casos controlo e por fim o nível 5 era atribuído quando o artigo não correspondia à descrição dos restantes níveis. As pontuações relativas a cada artigo foram incluídas na tabela da revisão sistemática.

8. Avaliação do Risco de Enviesamento

Para minimizar o risco de viés que os artigos potencialmente possam apresentar é de extrema importância avaliar individualmente os resultados dos diferentes estudos selecionados para a revisão sistemática. A incorporação de uma avaliação do risco de viés é essencial para uma correta interpretação do resultado da meta-análise, evitando assim a subvalorização ou sobrevalorização da mesma (Hoy et al., 2012).

Em ANEXO, encontra-se a Tabela A2 que avalia o risco de enviesamento, sendo constituída por 10 questões, e em que uma delas é referente aos resultados dos níveis de evidência (*LOE*). Nesta, foi determinado que estudos com níveis de 1-3 são considerados de baixo risco de viés, ao passo que estudos com níveis de 4-5 são considerados de alto risco de viés.

As restantes questões foram pontuadas da mesma forma com 0 (baixo risco) ou 1 (alto risco), e o somatório categorizado como de baixo risco (pontuação 0-4), de risco moderado (pontuação 5-7), ou de alto risco (pontuação 8-10).

Posteriormente, os resultados obtidos das questões foram colocados em forma de gráfico de barras empilhadas e tabela de dupla entrada, estes foram realizados no programa *Microsoft Excel* e no programa *Adobe Illustrator*, respetivamente.

9. Análise Estatística

Os valores de sobrevivência implantar foram convertidos em rácios de incidência de perda implantar, apresentando como vantagens, relativamente ao valor da incidência de perda implantar (número de implantes perdidos/número total de implantes em risco), ter em conta o período de *follow-up*, incorporando-o no cálculo da seguinte forma: taxa de perda implantar/número de meses de *follow-up*. Por conseguinte, quanto menor o valor do rácio de incidência de perda implantar maior a taxa de sobrevivência dos implantes num determinado intervalo de tempo. Estes rácios foram divididos em avaliação de perda precoce (dos 0 aos 6 meses), avaliação de perda intermédia (dos 6 aos 24 meses) e avaliação de perda tardia (acima dos 24 meses), como apresentado em ANEXO através das Tabelas A3, A4, A5 e A6. Recorreu-se apenas ao tempo de perda implantar intermédio para a meta-análise pois é o único período em que é possível comparar os dois tipos de implantes (Em ANEXO: Tabela A4 – implantes subperiosteos; Tabela A5 – implantes endósseos). E, neste caso em cada artigo utilizou-se o maior número de meses disponível.

As estatísticas e gráficos resultantes das meta-análises e meta-regressões do rácio de incidência da perda implantar foram efetuados no *software OpenMeta [Analyst]*, tanto das variáveis contínuas como das variáveis categóricas.

Os procedimentos meta-analíticos foram realizados com dados transformados pela função arcoseno da raiz quadrada, e posteriormente reconvertidos nas unidades originais através da função inversa, de forma a cumprir os pressupostos estatísticos da meta-análise de proporções perante dados resultantes de contagens binomiais. Nos gráficos das meta-regressões e meta-análises, para uma melhor visualização, os valores meta-analíticos são apresentados reconvertidos nas unidades originais mas numa escala estandardizada pela função arcoseno da raiz quadrada.

Todas as meta-análises realizadas foram ajustadas considerando a presença de efeitos randomizados mediante o método de DerSimonian & Laird (1986). Foram calculados intervalos de confiança de 95%.

No *software OpenMeta [Analyst]* quando algum evento correspondia a zero foi necessário aplicar um fator de correção de 0.01 para não alterar as possíveis conclusões meta-analíticas, evitando eventuais erros de cálculo.

Para avaliar se os resultados dos vários estudos que contribuíam para cada meta-análise estavam em maior ou menor grau de discordância entre si utilizou-se o índice de heterogeneidade (I^2). Quando o I^2 era superior a 50%, considerava-se que havia alguma discordância entre os vários autores relativamente ao resultado que reportam, havendo uma maior incerteza e alta heterogeneidade na meta-análise. Quando o I^2 era inferior a 50% havia uma maior concordância, logo menor incerteza e menor heterogeneidade na meta-análise.

Numa meta-análise é desejável que os vários estudos contribuam de uma forma mais ou menos equilibrada, para evitar viéses. Assim o gráfico *Leave-one-out* é uma análise de sensibilidade que tem como objetivo verificar se não existe algum artigo que devido a ter um peso muito grande possa eventualmente provocar um enviesamento exagerado na meta-análise, não sendo adequadamente compensado pelos restantes estudos. Esta análise permite, por exemplo, despistar a presença na meta-análise de um estudo com uma precisão atípica para a metodologia utilizada, e que pode conduzir, na meta-análise, a uma estimativa enviesada global que se afasta do valor real da população estudada.

Foi também utilizado o *software Jasp* com o intuito de confirmar os resultados obtidos anteriormente na análise de sensibilidade, tendo sido efetuado dois testes com a mesma finalidade, o *Funnel plot* e o *Galbraith plot*. Os intervalos de confiança obtidos na meta-análise foram convertidos para erro padrão. No *Funnel plot* os resultados obtidos são registados no eixo horizontal e a precisão associada a cada estudo no eixo vertical. Este gráfico apresenta a forma de um funil, onde na base encontram-se estudos de pior qualidade, com uma amostra reduzida e com *follow-ups* mais curtos. No topo do mesmo encontram-se estudos de melhor qualidade, com uma amostra superior, sendo estes mais autoritários e que por isso resultam em erros padrão mais baixos, atingindo um valor mais próximo do da meta-análise. Estes gráficos têm como objetivo verificar assimetrias, se existe enviesamento na publicação, este normalmente é mais notável nos estudos de menor qualidade. Para além destes objetivos, o *Galbraith plot* ainda consegue despistar possíveis *outliers*.

Na meta-análise cumulativa é possível analisar cronológica e historicamente se a magnitude de efeito em questão tem vindo a ter tendência a aumentar ou diminuir.

No *Forest plot* a área dos quadrados é representativa da medida de peso ou autoridade com que cada estudo está a contribuir para o resultado da meta-análise. As linhas horizontais contínuas e os losangos representam uma medida de incerteza associada a cada estudo.

Para averiguar se variáveis contínuas como idade média, rácio M/F, latitude, número de implantes, rácio mandíbula/maxila, rácio região anterior/região posterior, taxa de insucesso, perda óssea marginal e variáveis categóricas como região geográfica, *loading* (carga cirúrgica), tipo de desdentado e tipo de estudo poderiam influenciar os resultados da meta-análise, foram realizadas meta-regressões e meta-análises de subgrupo, respetivamente.

Nas meta-análises de subgrupo as diferenças entre os resultados obtidos foram avaliadas através do teste Z para amostras independentes. A diferença observada é estatisticamente suportada sempre que no resultado do teste $p < 0.05$.

III. Resultados

1. Resultados de Pesquisa

Mediante a pesquisa efetuada nas bases de dados digitais universais, os resultados totais de artigos identificados segundo os critérios referidos anteriormente, podem ser analisados na tabela seguinte, **Tabela 2**.

Tabela 2 – Pesquisa estratégica através de três bases de dados digitais universais, *PubMed*, *B-on* e *Google Scholar*. Resultado Total: trabalhos publicados até março de 2020. Resultado Parcial: trabalhos publicados nos últimos 5 anos (2015-2020). ---: pesquisa não foi realizada nesta base de dados em questão. *Pesquisa realizada nesta base de dados diferiu das restantes (*AND* foi substituído por um espaço “ ” e *NOT* por um “-”).

Termos utilizados	Base de Dados					
	<i>PUBMED</i>		<i>B-ON</i>		<i>GOOGLE SCHOLAR</i>	
	Resultado Total	Resultado Parcial	Resultado Total	Resultado Parcial	Resultado Total	Resultado Parcial
1. 3D	156 046	72 525	5 006 690	1 980 710	4 650 000	1 310 000
2. 3D printing	10 046	8 921	97 599	83 710	1 970 000	186 000
3. Implant	126 429	41 077	839 805	313 212	2 490 000	284 000
4. Dental implant	47 515	13 955	159 892	71 144	1 130 000	20 800
5. Subperiosteal	2 988	441	12 873	3 864	55 000	13 900
6. Endosseous	17 910	3 159	11 418	3 533	44 800	12 800
1 AND 3	3013	1828	132 332	65 184	665 000*	19 000*
1 AND 4	1236	748	35 538	19 345	114 000*	19 000*
1 AND 5	16	11	2 272	889	5 750*	2 570*
1 AND 5 AND 3	7	6	1 059	420	3 570*	1 700*
1 AND 5 AND 4	6	5	564	204	1 950*	931*
1 AND 5 AND 4 NOT animals	6	5	164	86	---	---
(survival or success) 5 “4” 2 -rat -mouse -rabbit - monkey	---	---	---	---	152	108
1 AND 6	268	124	3 399	1 418	10 600*	4 460*
1 AND 6 AND 3	242	115	3 310	1 362	10 400*	4 370*
1 AND 6 AND 4	250	117	3 102	1 280	9 920*	4 180*
1 AND 6 AND 4 NOT animals	219	98	1 654	685	7 940*	1 920*
1 AND 6 AND 4 NOT animals (mouse OR rabbit OR monkey)	206	85	338	145	---	---
(survival or success) 6 “4” 2 -rat -mouse -rabbit - monkey	---	---	---	---	598	296

Como consta na tabela da pesquisa estratégica de artigos o número dos mesmos foi aumentando gradualmente à medida que se pesquisou nas diferentes bases de dados, *PubMed*, *B-on* e *Google Scholar*. Na base de dados *PubMed* o número de referências obtidas foi menor ao invés do *Google Scholar* em que se obteve um maior número de referências.

A partir da tabela pode-se observar que foi necessária a utilização de palavras-chave mais precisas para conseguir diminuir o número das referências finais obtidas. Uma maior conjugação de palavras de pesquisa foi requerida na base de dados universal *Google Scholar*.

2. Resultados da Seleção de Estudos: Fluxograma *PRISMA*

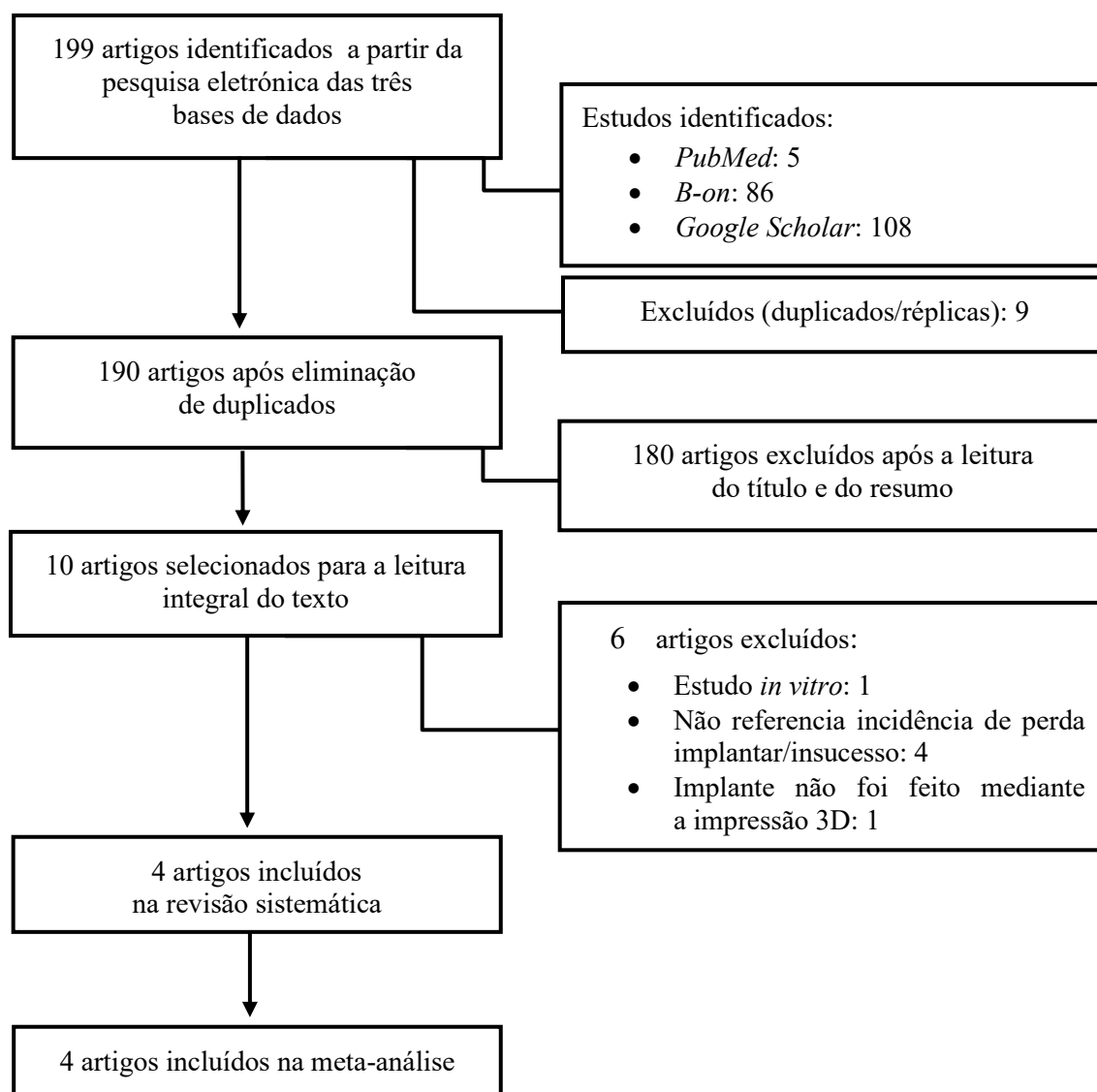


Figura 1 – Fluxograma da pesquisa de acordo com o Sistema *PRISMA* – Implantes Subperiosteos.

Seguindo as estratégias de pesquisa previamente delineadas, foram identificadas no total 199 referências referentes aos implantes subperiósteos, que foram posteriormente importadas para o *Mendeley*. Neste *software* foram eliminados 9 artigos duplicados, restando 190 artigos. De seguida, após a leitura do título e do resumo foram excluídos 180 artigos, restando 10 artigos para leitura integral. No final da leitura completa a estes 10 artigos, eliminaram-se 6, sendo obtida uma amostra final de 4 artigos. Estes quatro artigos foram também incluídos na meta-análise, como se pode observar na **Figura 1**.



Figura 2 – Fluxograma da pesquisa de acordo com o Sistema *PRISMA* – Implantes Endósseos.

Seguindo as estratégias de pesquisa previamente delineadas, foram identificadas no total 526 referências referentes aos implantes endósseos, que foram posteriormente importadas para o *Mendeley*. Neste *software* foram eliminados 63 artigos duplicados, restando 463 artigos. De seguida, após a leitura do título e do resumo foram excluídos 426 artigos, restando 37 artigos para leitura integral. No final da leitura completa a estes 37 artigos, eliminaram-se 9, sendo obtida uma amostra final de 28 artigos. 14 destes foram incluídos na meta-análise, sendo os restantes excluídos devido a não apresentarem dados suficientes para a interpretação de resultados, como se pode observar na **Figura 2**.

3. Síntese Qualitativa da Evidência

Foram elaboradas tabelas referentes aos artigos previamente selecionados com o intuito de sucintamente apresentar a informação mais relevante dos mesmos. Estas foram divididas em várias colunas de maneira a conseguir expor a informação de uma forma mais organizada e detalhada. Enquanto que nas linhas foram colocados os diferentes autores dos artigos selecionados.

As tabelas da revisão sistemática efetuadas foram distribuídas de acordo com o seu tema, neste caso implantes subperiosteos e implantes endósseos. Pode-se observar as **Tabelas 3 e 4** relativas aos implantes subperiosteos e as **Tabelas 5 e 6** relativas aos implantes endósseos.

Tabela 3 – Características da amostra e respectivos *follow-ups* (implantes subperiosteos). *Região onde os doentes foram submetidos aos tratamentos, e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos. Siglas/abreviaturas: DP – desvio padrão; LOE – *Levels Of Evidence*; M/F – Masculino/Feminino; ND – não disponível.

Autor / Ano (referência)	Tipo de estudo	Região geográfica*	Amostra / n.º doentes	Rácio M/F	Idade média ± DP (Intervalo de idades)	Período de inclusão	Follow-up médio (meses)	LOE
(C. Mangano et al., 2020)	Estudos de caso prospetivo; não randomizado	Rússia, Moscovo	10	4/6	69.6 ± 2.8 (68-75)	2017-2018	12	4
(Cerea & Dolcini, 2018)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Norte de Itália	70	39/31	67.8 ± 4.1 (62-79)	2014-2015	24	3
(Mounir et al., 2018)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Egipto, Cairo	Grupo 1: 5 Grupo 2: 5	Grupo 1: 4/1 Grupo 2: 4/1	32.5 ± 10.7 (18-55)	ND	12	3
(Gellrich, Zimmerer, et al., 2017)	Estudos de caso prospetivo; não randomizado	Alemanha. Hanover	3	1/2	68 ± 10.1 (55-90)	ND	18 (+ 16 dias)	4

Tabela 4 – Características dos implantes e respetiva taxa de perda implantar e a sua taxa de insucesso (implantes subperiosteos). Siglas/abreviaturas: Al – alumínio; DMLS – *Direct Metal Laser Sintering*; EBM – *Electron Beam Melting*; EL I – *Extra Low Interstitial*; ND – não disponível; PEEK – *Polyether Ether Ketone*; SLM – *Selective Laser Melting*; Ti – titânio; V – vanádio.

Autor / Ano (referência)	n.º de implantes	Localização anatómica / Tipo de desdentado	Tipo de implante	Tipo de material	Taxa de perda implantar (%)	Taxa de insucesso (%)
(C. Mangano et al., 2020)	10	Zona posterior da mandíbula Desdentados parciais	DMLS	Titânio grau 5	0	10
(Cerea & Dolcini, 2018)	70	ND Desdentados parciais/totais	DMLS	Titânio grau 5	4.29	11.43
(Mounir et al., 2018)	10	Zona anterior da maxila Desdentados parciais	EBM	Grupo 1: Titânio grau 23 (Ti – 6Al – 4V ELI) Grupo 2: PEEK	0	0
(Gellrich, Zimmerer, et al., 2017)	3	Maxila (1) / Mandíbula (2) Desdentados parciais	SLM	Titânio grau 3 (Ti – 6Al – 4V)	0	0

Tabela 5 – Características da amostra e respetivos *follow-ups* e protocolo cirúrgico (implantes endósseos). *Região onde os doentes foram submetidos aos tratamentos, e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos. Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *DP* – desvio padrão; *EUA* – Estados Unidos da América; *IL* – *Immediate Loading*; *LOE* – *Levels Of Evidence*; *M/F* – Masculino/Feminino; *ND* – não disponível; *Ti* – titânio; *TM* – *Trabecular Metal*; *Zr* – zircónio.

Autor / Ano (referência)	Tipo de estudo	Região geográfica*	Amostra / n.º doentes	Rácio M/F	Idade média ± DP (Intervalo de idades)	Período de inclusão	Follow-up Médio (intervalo), meses	Carga imediata/ Carga diferida (n.º implantes)	LOE
(Nevins et al., 2019)	Estudos de caso prospetivo; não randomizado	Brasil, EUA	8	ND	ND	ND	12	<i>IL</i>	4
(Rattanapanich et al., 2019)	Ensaio clínico randomizado	Tailândia	<i>IL</i> com digital: 25 <i>DL</i> : 25	<i>IL</i> : 4/21 <i>DL</i> : 8/17	Média geral: 50.38 ± 14.21 <i>IL</i> : 49.2 ± 11.1 <i>DL</i> : 51.6 ± 16.4	ND	(3-12)	<i>IL</i> (25) <i>DL</i> (25)	3
(Axiotis et al., 2018)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Itália	70	25/45	56 ± 13.8 (22-77)	2009-2012	(4-72)	<i>IL</i> (33) <i>DL</i> (134)	3
(Guarnieri et al., 2018)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Itália	74	ND	44.5 ± 13.7 (19-67)	Jan. 2008-Dec. 2008	60	<i>DL</i>	3
(Spies et al., 2018)	Ensaio clínico randomizado	Alemanha	Grupo controlo (<i>SICare</i>): 18 Grupo teste (<i>SICmax</i>): 15	Grupo controlo: 11/7 Grupo teste: 9/6	Média geral: 58.2 ± 15.2 Grupo controlo: 52.6 ± 16.8 Grupo teste: 62.3 ± 12.6	2011-2014	13.9 (11-32)	ND	3
(Giacomel et al., 2017)	Ensaio clínico randomizado	Brasil, Curitiba	15	2/13	47.7 ± 9 (30-61)	2013-2014	(3-9)	<i>IL</i> (15) <i>DL</i> (30)	3
(Jensen et al., 2017)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Holanda	23	6/17	59 ± 6 (51-75)	1999-2014	97.2 (36-192)	ND	3
(Testori et al., 2017)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Itália, Como	<i>IL</i> : 10 <i>DL</i> : 11	<i>IL</i> : 5/5 <i>DL</i> : 6/5	<i>IL</i> : 53.1 ± 13 (35.1-69.8) <i>DL</i> : 52 ± 16.6 (24.3-72.89)	2003-2014	72 (24-132)	<i>IL</i> (10) <i>DL</i> (11)	3
(Anitua et al., 2016)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Espanha, Vitória	30	7/23	61 ± 8 (37-75)	ND	62 (18-88)	<i>IL</i>	3

(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Itália, Roma	350	162/188	55.1 ± 12.9 (20-82)	2006-2014	40 (2-60)	DL	3
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Brandetti, et al., 2016)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Itália, Roma	350	162/188	55.1 ± 12.9 (20-82)	2008-2013	25.58 (2-36)	DL	3
(Ku et al., 2016)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Seul	53	30/23	ND	2008-2013	50.1	IL (26) DL (32)	3
(Tunchel et al., 2016)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Multicêntrico	82	44/38	(26-67)	2010-2012	36	CC	3
(Van Nimwegen et al., 2016)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Holanda, Amsterdão	51	26/25	48 ± 13 (23-75)	2006-2013	48 (12-84)	IL	3
(Alvira-González et al., 2015)	Estudos de caso prospetivo; não randomizado	Espanha, Barcelona	24	4/20	53 ± 5.8 (42-65)	2007-2012	47.7 (33-62)	IL (28) DL (26)	4
(Daas et al., 2015)	Estudos de caso prospetivo; não randomizado	Líbano, França	14	8/6	58.1	ND	16.15 (6-24)	IL	3
(Edoardo et al., 2015)	Ensaio clínico randomizado	Itália, Roma	Grupo A - Zimmer TM (teste): 26 Grupo B - Zimmer Tapered Screw-Vent (controlo): 61	ND	Grupo A: 49 ± 11 (24-68) Grupo B: 54 ± 11.5 (26-72) Global: 52.5 ± 11.4	ND	18	IL	3
(F. G. Mangano et al., 2015)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Itália, Varese	62	38/24	71.1 ± 6 (62-86)	2009-2012	32.4 (12-62)	IL	3
(Guidetti et al., 2015)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Brasil, São Paulo	11	5/6	43 ± 8.4 (31-60)	9 meses	12	IL	3
(Ioannidis et al., 2015)	Ensaio clínico randomizado	Suíça, EUA	Grupo teste (Ti-Zr): 17 Grupo controlo (Ti): 15	ND	ND	Jan. 2010-Dec. 2010	(6-36)	ND	3
(Krebs et al., 2015)	Estudo de coorte prospetivo; não randomizado	Alemanha, Frankfurt	4 206	1.852/2.354	ND	1991-2011	60.7 (12-204)	DL	3

(Omran et al., 2015)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	EUA, St. Louis	ND	ND	ND	2002-2011	47.3 (6-141)	ND	3
(Park et al., 2015)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	ND	74	39/35	50.6 ± 11.3	ND	110.52	DL	3
(Pozzi et al., 2015)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Itália, Roma	65	33/32	65.5 ± 10.8 (38-81)	2007-2009	36	ND	3
(Schlee et al., 2015)	Estudo de coorte prospectivo; não randomizado	Alemanha, Itália, Holanda, Espanha, França	105	50/55	55.2 ± 11.7 (22-77)	2010-2011	12	IL (90) DL (55)	3
(Temmerman et al., 2015)	Estudo de coorte prospectivo; não randomizado	Bélgica, Leuven	28	3/25	63.4 ± 9.1 (42-76)	2009-2010	(12-36)	DL	3
(Vigolo et al., 2015)	Ensaio clínico randomizado	Itália, Pádua	44	21/23	51 ± 5.3 (37-58)	2002-2003	120	DL	3
(Zweers et al., 2015)	Estudo de coorte retrospectivo; não randomizado	Holanda, Drachten	119	48/71	69 ± 9.8 (34-93)	2004-2011	(12-36)	IL	3

Tabela 6 – Características dos implantes e respetiva taxa de perda implantar e a sua taxa de insucesso mais a perda óssea marginal (implantes endósseos). Siglas/abreviaturas/símbolos: A – altura; Al – alumínio; DL – *Delayed Loading*; DP – desvio padrão; ELI – *Extra Low Interstitial*; IL – *Immediate Loading*; ND – não disponível; NS – não submersos; Ø – diâmetro; POM – perda óssea marginal; PEEK – *Polyether Ether Ketone*; S – submersos; Ti – titânio; TM – *Trabecular Metal*; V – vanádio; Zr – zircónio.

Autor / Ano (referência)	n.º de implantes	Localização anatômica (n.º implantes) / Tipo de desdentado	Tipo de implante / Altura / Ø, mm (n.º de implantes)	Tipo de material	Taxa de perda implantar (%)	Taxa de insucesso (%)	Perda óssea marginal (Média ± DP, mm)
(Nevins et al., 2019)	29	Maxila (13) / Mandíbula (16) Região anterior: 12 Região posterior: 17 Desdentados parciais	- Conexão hexágono interno - <i>Platform switching</i>	Ti-6Al-4V ELI	6.89	ND	0.57 ± 0.82

(Rattanapanich et al., 2019)	IL: 25 DL: 25	Mandíbula Desdentados parciais	- Bone level A: 10 Ø: 4.2	ND	IL: 0 DL: 0	IL: 0 DL: 0	<u>3 meses</u> IL: 0.18 ± 0.33 DL: 0.14 ± 0.28 <u>6 meses</u> IL: 0.16 ± 0.27 DL: 0.18 ± 0.30 <u>12 meses</u> IL: 0.15 ± 0.31 DL: 0.17 ± 0.29 POM Global: 0.16 ± 0.3
(Axiotis et al., 2018)	167	Maxila/ Mandíbula Desdentados parciais	- Conexão cônica externa A: 9.74 ± 1.66 Ø: 4.25 ± 0.8	Titânio (Ti – 6Al – 4V, com anel de plástico em PEEK	4 meses: 0 48 meses: 1	ND	<u>4 meses</u> 0.173 ± 1.088 <u>12 meses</u> 0.386 ± 1.421 <u>48 meses</u> 0.383 ± 1.150 <u>60 meses</u> 0.573 ± 0.966
(Guarnieri et al., 2018)	Com laser- microgrooved collar: 82 Sem laser- microgrooved collar: 84	ND Desdentados parciais	Com/ Sem laser-microgrooved collar	ND	0	Com laser- microgrooved collar: 23.17 Sem laser- microgrooved collar: 40.48	Com laser- microgrooved collar: 2.61 ± 0.34 mm Sem laser- microgrooved collar: 2.55 ± 0.25 mm
(Spies et al., 2018)	Grupo teste (SICmax): 47 Grupo controle (SICare): 34	<u>Grupo teste:</u> Maxila: 35 Mandíbula: 12 Sector anterior: 2 Sector posterior: 45 <u>Grupo controle:</u> Maxila: 17 Mandíbula: 17 Sector anterior: 3 Sector posterior: 31 Desdentados parciais	- Conexão hexágono interno - Plataforma switching <u>Grupo teste:</u> A: 7,5/9.5/11.5/13/14.5 (3/ 18/16/10/-) Ø: 3.7/4.2/5.2 (8/29/10) <u>Grupo controle:</u> A: 7.5/9.5/11.5/13/14.5 (5/ 9/11/8/1) Ø: 3.4/4.0/5.0 (7/22/5)	ND	0	0	<u>12 meses</u> Grupo teste: 0.50 ± 0.7 Grupo controle: 0.35 ± 0.9 POM Global: 0.44 ± 0.79

(Giacomel et al., 2017)	IL: 15 DL (NS): 15 DL (S): 15	Mandíbula, zona posterior Desdentados parciais	Implantes <i>SW morse</i> Ø: 3,5 mm	ND	<u>3 meses</u> IL: 0 DL (NS): 6.66 DL (S): 6.66 <u>6 meses</u> IL: 0 DL (NS): 6.66 DL (S): 6.66 <u>9 meses</u> IL: 0 DL (NS): 6.66 DL (S): 6.66	ND	<u>3 meses</u> IL: 1.08 ± 0.51 DL (NS): 0.89 ± 0.46 DL (S): 1.06 ± 0.59 <u>6 meses</u> IL: 0.98 ± 0.67 DL (NS): 0.75 ± 0.42 DL (S): 1.05 ± 0.59 <u>9 meses</u> IL: 0.87 ± 0.21 DL (NS): 0.77 ± 0.11 DL (S): 0.84 ± 0.19 POM DL (NS)+ DL (S): 0.81 ± 0.16 POM Global: 0.83 ± 0.18
(Jensen et al., 2017)	46	Mandíbula Desdentados parciais	<i>Tissue level</i> (10 doentes) / <i>Bone level</i> (13 doentes)	ND	6 meses: 2.17 36 meses: 4.44 72 meses: 6.82	63.04	0.9 ± 1.0
(Testori et al., 2017)	IL: 22 DL: 13	IL: Maxila (15) / Mandíbula (7) DL: Maxila (6) / Mandíbula (7) Desdentados parciais	<i>3i T3 Tapered Implant System (BIOMET 3i)</i> IL: 3.25 x 11.5 (2); 3.25 x 13 (1); 4 x 11.5 (4); 4 x 13 (9); 4 x 15 (2); 5 x 11.5 (2); 5 x 13 (1); 6 x 8.5 (1) DL: 3.25 x 10 (4); 4 x 11,5 (1); 5 x 7 (2); 5 x 8.5 (1); 5 x 10 (1); 5 x 11.5 (4)	ND	3.5	IL: 9.7 DL: 5.6	IL: 0.14 ± 0.71 DL: 0.16 ± 0.88

(Anitua et al., 2016)	Grupo teste (implantes curtos): 49 Grupo controle (implantes longos): 38	<u>Grupo teste:</u> Maxila: 14 Mandíbula: 35 Sector anterior: 8 Sector posterior: 41 <u>Grupo controle:</u> Maxila: 15 Mandíbula: 23 Sector anterior: 17 Sector posterior: 21 Desdentados parciais	<u>Grupo teste:</u> H: 7.5/ 8.5 (19/ 30) Ø: 3.75/ 4/ 4.25/ 4.50/ 5/ 5.50 (10 /10/ 4/ 4/ 13/ 8) <u>Grupo controle:</u> A: 10/ 11/ 13/ 15 (11/ 18/ 8/1) Ø: 3/ 3.30/ 3.50/ 3.75/ 4/ 4.50/ 5/ 5.50 (3 /1/ 1/ 10/ 6/ 6/ 10/ 1)	ND	Grupo teste: 4.08 Grupo controle: 2.63	Grupo teste: 4.08 Grupo controle: 2.63	<u>Grupo teste:</u> 0.63 ± 0.61 <u>Grupo controle:</u> 1.1 ± 0.85
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016)	748	Maxila/ Mandíbula Desdentados parciais	- Conexão <i>cone morse</i> - <i>Plataform switching</i> A: 10/ 12/ 14 Ø: 3.5/ 4.2/ 4.8/ 5.5/ 6.5	Titânio grau 5 (Ti – 6Al – 4V)	2 meses: 0 6 meses: 0 12 meses: 1.16 24 meses: 2.91 36 meses: 8.48 60 meses: 8.48	3.78	ND
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Brandetti, et al., 2016) – A	748	ND Desdentados parciais	ND	Ti – 6Al – 4V Grau 5	4.54	4.54	ND
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Brandetti, et al., 2016) – B	576	Maxila (282) / Mandíbula (294) Região anterior: 90 Região posterior: 486 Desdentados parciais	- <i>Plataform switching</i> A: 10 (214) / 12 (262) / 14 (100) Ø: 3.5 (174) / 4.2 (192) / largo – 4.8/ 5.5/6.5 (210)	Ti–6Al–4V Grau 5	0	0	0.56 ± 1.30
(Ku et al., 2016)	58	Maxila (24) / Mandíbula (34) Desdentados parciais	Implante ultra largo A: 7 (6) / 8 (21) / 10 (23) / 12 (8) Ø: 6 (47) / 7 (11)	ND	1.72	6.89	0.14 ± 0.47
(Tunchel et al., 2016)	110	Maxila (65) / Mandíbula (45) Região anterior: 32 Região posterior: 78 Desdentados parciais	- Impressão 3D A: 8 (6) / 10 (55) / 11,5 (41) / 13 (8) Ø: 3.3 (15) / 3.75 (68) / 4.5 (27)	Ti – 6Al – 4V	5.45	10.9	ND

(Van Nimwegen et al., 2016)	51	Maxila Desdentados parciais	- <i>Plataform switching</i> H: 10 (3) / 11.5 (4) / 13 (26) / 15 (18) Ø: 3.25 (3) / 4 (32) / 5 (16)	ND	3.92	ND	0.31 ± 0.20
(Alvira-González et al., 2015)	IL: 28 DL: 26	IL: Maxila (9) / Mandíbula (19) DL: Maxila (4) / Mandíbula (22) Desdentados parciais	- Implantes curtos (<i>Brånemark system® Mk III – NobelBiocare</i>) - Implantes (<i>Brånemark System® MK III -NobelBiocare</i>)	Titânio	IL: 3.57 DL: 23.08	ND	ND
(Daas et al., 2015)	99	Maxila/ Mandíbula Desdentados totais	- Conexão hexágono externo -Altura (mm): <i>NobelSpeedy NP</i> 13 (4) <i>NobelSpeedy RP</i> 11.5 (2)/ 13 (55)/ 15 (21) <i>NobelSpeedyWP</i> 7 (1)/ 8.5 (2)/ 10 (7)/ 13 (7)	ND	2.02	100	0.9
(Edoardo et al., 2015)	<u>Grupo A - Zimmer TM (teste):</u> 26 <u>Grupo B - Zimmer Tapered Screw-Vent (controle):</u> 61	<u>Grupo A:</u> Maxila: 11 Mandíbula: 15 Sector anterior: 12 Sector posterior: 14 <u>Grupo B:</u> Maxila: 24 Mandíbula: 37 Sector anterior: 16 Sector posterior: 45 Desdentados parciais	<u>Grupo A:</u> 4.7 x 11.5 (1); 4.1 x 13 (1); 4.1 x 11.5 (3); 4.1 x 10 (9); 3.7 x 11.5 (5); 3.7 x 10 (7) <u>Grupo B:</u> 4.7 x 11.5 (2); 4.1 x 13 (3); 4.1 x 11.5 (5); 4.1 x 10 (15); 3.7 x 11.5 (20); 3.7 x 10 (21)	Titânio (Ti – 6Al – 4V) material <i>tantalum</i>	Grupo A: 0 Grupo B: 1.64	Grupo A: 0 Grupo B: 1.64	<u>18 meses</u> Grupo A: 0.46 ± 0.42 Grupo B: 0.97 ± 0.65 POM Global: 0.82 ± 0.59
(F. G. Mangano et al., 2015)	231	Mandíbula Desdentados totais	- Mini implantes <i>DMLS</i> A: 10 (37) / 11.5 (125) / 13 (69) Ø: 2.7 (57) / 3.2 (174)	Ti – 6Al – 4V	12 meses: 1.9 24 meses: 2.4 36 meses: 3.1 48 meses: 3.1	7.79	<u>12 meses</u> 0.3 8 ± 0.25 <u>48 meses</u> 0.62 ± 0.20

(Guidetti et al., 2015)	12	Mandíbula, zona posterior Desdentados parciais	- Conexão hexágono externo (3.75 mm x 11 mm/3.75 mm x 13 mm)	ND	16,66	ND	<u>3 meses</u> 1,47 ± 1,02 <u>6 meses</u> 1,62 ± 1,19 <u>12 meses</u> 1,95 ± 0,98
(Ioannidis et al., 2015)	Grupo teste (Ti-Zr): 20 Grupo controle (Ti): 20	Maxila / Mandíbula Desdentados parciais	<u>Grupo teste:</u> Ti-Zr (3,3 mm de diâmetro) <u>Grupo controle:</u> Ti (4,1 mm de diâmetro)	<u>Grupo teste:</u> Titânio e Zircônio <u>Grupo controle:</u> Titânio	<u>Grupo teste:</u> 0 (n = 17) <u>Grupo controle:</u> 0 (n = 15)	ND	<u>6 meses</u> Grupo teste: 0,39 ± 0,33 Grupo controle: 0,28 ± 0,28 <u>12 meses</u> Grupo teste: 0,50 ± 0,63 Grupo controle: 0,46 ± 0,50 POM Global: 0,48 ± 0,57 <u>36 meses</u> Grupo teste: 0,50 ± 0,90 Grupo controle: 0,38 ± 0,55
(Krebs et al., 2015)	12737	Maxila / Mandíbula Desdentados parciais	A: 8 (539) / 9,5 (1.585) / 11 (8.185) / 14 (2.389) / 17 (30) Ø: 3.5 (9.997) / 4.5 (2.483) / 5.5 (241) / 7 (5)	ND	12 meses: 1.8 60 meses: 2.7 120 meses: 3.9 180 meses: 5.5 204 meses: 6.7	12 meses: 1.8 60 meses: 2.7 120 meses: 3.9 180 meses: 5.5 204 meses: 6.7	ND
(Omran et al., 2015)	213	Maxila (109) / Mandíbula (104) Desdentados parciais/totais	81 Biomet 3i / 70 Nobel Biocare / 62 Astra Tech A: 6.5 – 15 mm Ø: 3 – 6 mm	ND	4.23	ND	ND
(Park et al., 2015)	242	Maxila (107) / Mandíbula (135) Região anterior: 19 Região posterior: 223 Desdentados parciais	- Sistema de implante dentário <i>Implantium</i> A (média): 11.5 Ø (média): 4.1	ND	2.07	ND	0.28 ± 0.05

(Pozzi et al., 2015)	383	Maxila (303) / Mandíbula (80) Desdentados parciais/totais	ND	ND	1.3	1,3	ND
(Schlee et al., 2015)	145	Maxila: 57 (molar: 45; pré-molar: 12) Mandíbula: 88 (molar: 78; pré-molar: 10) Desdentados parciais	A: 10 (79) / 11.5 (52) / 13 (14) Ø: 4.7 (125) / 6 (20)	Titânio grau 5 (Ti – 6Al – 4V) material <i>tantalum</i>	4.83	9.66	0.43 ± 0.57
(Temmerman et al., 2015)	100	Maxila (88) / Mandíbula (12) Desdentados parciais/totais	- Implantes <i>Dentsply</i> A: 8 (1) / 9 (9) / 11 (33) / 13 (45) / 15 (11) Ø: 3.5	ND	0	ND	<u>12 meses</u> 0.80 ± 0.50 <u>24 meses</u> 0.84 ± 0.67 <u>36 meses</u> 0.79 ± 0.72
(Vigolo et al., 2015)	132	Zona posterior da maxila Desdentados parciais	- <i>Bone level</i> - Conexão hexágono interno A: 10 (50) / 11.5 (45) / 13 (37) Ø: 4	ND	2.27	2.27	<u>60 meses</u> <i>Nonsplinted</i> : 0.8 ± 0.3 <i>Splinted</i> : 0.7 ± 0.3 <u>120 meses</u> <i>Nonsplinted</i> : 1.3 ± 0.3 <i>Splinted</i> : 1.23 ± 0.3
(Zweers et al., 2015)	238	Mandíbula Desdentados totais	- Implantes <i>Straumann</i> - <u>Implante regular</u> (Ø: 4.1) A: 10/12/14 - <u>Implante estreito</u> (Ø: 3.3) A: 8/10/12/14	Titânio	0	0.8	<u>12 meses</u> Ø 3.3: 3.53 ± 0.54 Ø 4.1: 3.59 ± 0.55 POM Global: 3.55 ± 0.54 <u>36 meses</u> Ø 3.3: 3.84 ± 0.49 Ø 4.1: 3.73 ± 0.65

Na **Tabela 3**, que é referente aos implantes subperiósteos, constam 4 artigos, ordenados cronologicamente do mais recente ao mais antigo, entre 2020 e 2017. Esta coluna está repetida em todas as tabelas do mesmo tipo de implante. Foram incluídos os tipos de estudo coorte prospetivos e estudos de caso prospetivo e retrospectivo, ambos não randomizados. Na coluna “região geográfica” foi indicado o local onde os doentes foram submetidos aos tratamentos e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos, indicando também o período em que tiveram lugar os tratamentos. Quanto à dimensão das amostras dos vários estudos que entraram na revisão sistemática esta variou entre os 3 e os 70 doentes. Não existe uma tendência no rácio M/F, havendo uma variação equilibrada generalizada entre os indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino. Na idade média é possível observar uma variação entre os 32.5 e os 69.6 anos. Os doentes foram seguidos por um determinado período indicado pelo *follow-up*, que variou entre os 12 e os 24 meses. Ainda nesta tabela uma coluna foi destinada para o nível de evidência dos diferentes estudos, o *LOE*, em que dois artigos obtiveram pontuação 3 e os restantes, pontuação 4.

Na **Tabela 4**, acerca do mesmo tipo de implantes referiu-se o número de implantes associado aos diferentes estudos; a localização anatómica dos implantes abrangeu a maxila e a mandíbula, a região anterior e posterior dos mesmos e ainda o tipo de desdentado, parcial e/ou total; o tipo de implante, ou seja, os diferentes tipos de impressão tridimensional que variaram entre *Direct Metal Laser Sintering (DMLS)*, *Electron Beam Melting (EBM)* e *Selective Laser Melting (SLM)*; o tipo de material utilizado nos implantes em que todos eram confeccionados em titânio variando o grau em 3, 5 e 23; a taxa de perda implantar foi zero em três dos artigos selecionados e no quarto artigo verificou um valor de 4.29% e por fim, taxa de insucesso em dois artigos foi 0% e nos restantes dois de 10% e 11.43%.

Na **Tabela 5**, que é referente aos implantes endósseos constam 28 artigos, ordenados cronologicamente do mais recente ao mais antigo, entre 2019 e 2015. Esta coluna está repetida em todas as tabelas do mesmo tipo de implante. Foram incluídos os tipos de estudo de caso prospetivos, estudos de coorte retrospectivos/prospetivos, ambos não randomizados e ensaios clínicos randomizados. Na coluna “região geográfica” foi indicado o local onde os doentes foram submetidos aos tratamentos e de onde se pressupõe que os mesmos sejam nativos, indicando também o período em que tiveram lugar os tratamentos. Quanto à dimensão das amostras dos vários estudos que entraram

na revisão sistemática esta variou entre os 8 e os 4206 doentes. Não existe uma tendência no rácio M/F, havendo uma variação equilibrada generalizada entre os indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino. Na idade média é possível observar uma variação entre os 43 e os 71.1 anos. Os doentes foram seguidos por um determinado período indicado pelo *follow-up* em meses. Outra coluna presente na tabela da revisão sistemática menciona o número de implantes colocados segundo um protocolo cirúrgico de carga imediata (*IL*) ou de carga diferida (*DL*). Ainda nesta tabela uma coluna foi destinada para o nível de evidência dos diferentes estudos, o *LOE*, em que dois artigos obtiveram pontuação 4 e os restantes 26, pontuação 3.

Na **Tabela 6**, acerca do mesmo tipo de implantes referiu-se o número de implantes que variou entre 12 e 12737, a localização anatômica dos implantes abrangeu a maxila e a mandíbula, a região anterior e posterior dos mesmos e ainda o tipo de desdentado, parcial e/ou total; o tipo de implante, a altura e o diâmetro dos mesmos que varia de artigo para artigo; o tipo de material utilizado nos implantes em que todos eram confeccionados em titânio de grau 5 ou então não era mencionado, à exceção de um artigo que engloba um grupo teste em que o implante é confeccionado em titânio e zircónio. Na taxa de perda implantar e na taxa de insucesso os valores registados são muito díspares. Por fim, introduziu-se uma coluna que reporta a perda óssea marginal com valores muito discrepantes entre si de artigo para artigo.

4. Resultados da Avaliação do Risco de Enviesamento

Após a avaliação do risco de enviesamento de cada um dos artigos referida anteriormente, os resultados obtidos foram transcritos em duas formas diferentes: um gráfico de barras empilhadas e uma tabela de dupla entrada. Estes foram aplicados aos artigos dos implantes subperiósteos (**Figura 3 e 5**) e aos artigos dos implantes endósseos (**Figura 4 e 6**).

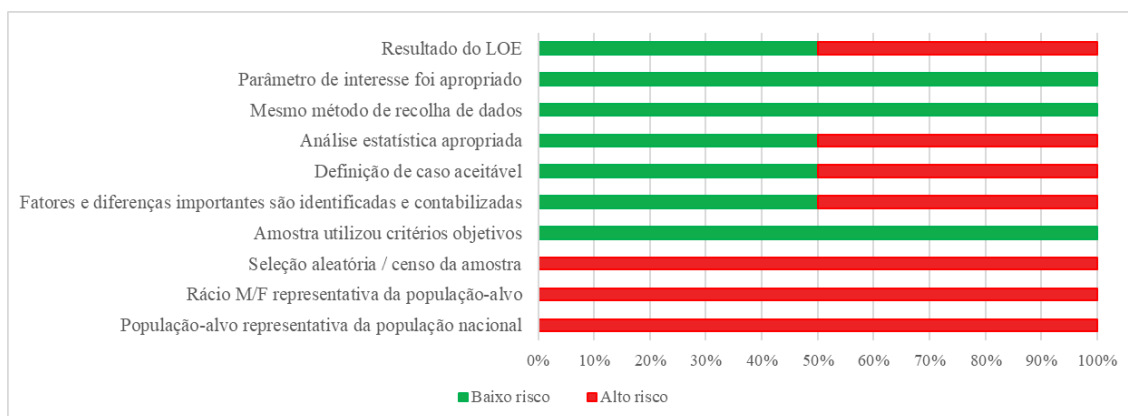


Figura 3 – Gráfico de barras empilhadas da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Subperiósteos.

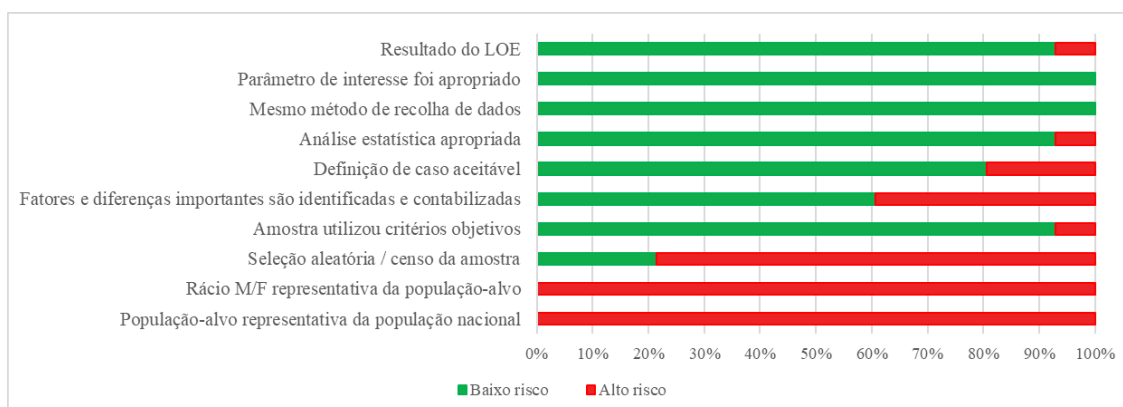


Figura 4 – Gráfico de barras empilhadas da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Endósseos.

	● Baixo risco	● Alto risco
C. Mangano et al., 2020	●	●
Cera & Dolan, 2018	●	●
Mounir et al., 2018	●	●
Gelich et al., 2017	●	●
População-alvo representativa da população nacional	●	●
Rácio M/F representativa da população-alvo	●	●
Seleção aleatória / censo da amostra	●	●
Amostra utilizou critérios objetivos	●	●
Fatores e diferenças importantes são identificadas e contabilizadas	●	●
Definição de caso aceitável	●	●
Análise estatística apropriada	●	●
Mesmo método de recolha de dados	●	●
Parâmetro de interesse foi apropriado	●	●
Resultado do LOE	●	●

Figura 5 – Tabela de dupla entrada da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Subperiosteos.

	● Baixo risco	● Alto risco
Norris et al., 2019	●	●
Rattapant et al., 2019	●	●
Axiotis et al., 2018	●	●
Giannetti et al., 2018	●	●
Spies et al., 2018	●	●
Giacomel et al., 2017	●	●
Jensen et al., 2017	●	●
Tesler et al., 2017	●	●
Anttila et al., 2016	●	●
Cassata, Di Mambro, Giannetti, et al., 2016	●	●
Cassata, Di Mambro, Marino, et al., 2016	●	●
Ku et al., 2016	●	●
Tuncel et al., 2016	●	●
Van Nimwegen et al., 2016	●	●
Alvira-Gonzalez et al., 2015	●	●
Dias et al., 2015	●	●
Edoardo et al., 2015	●	●
F. G. Mangano et al., 2015	●	●
Guidetti et al., 2015	●	●
Ionnidis et al., 2015	●	●
Krebs et al., 2015	●	●
Orman et al., 2015	●	●
Park et al., 2015	●	●
Pozzi et al., 2015	●	●
Schlee et al., 2015	●	●
Tenneman et al., 2015	●	●
Virgilio et al., 2015	●	●
Zweers et al., 2015	●	●
População-alvo representativa da população nacional	●	●
Rácio M/F representativa da população-alvo	●	●
Seleção aleatória / censo da amostra	●	●
Amostra utilizou critérios objetivos	●	●
Fatores e diferenças importantes são identificadas e contabilizadas	●	●
Definição de caso aceitável	●	●
Análise estatística apropriada	●	●
Mesmo método de recolha de dados	●	●
Parâmetro de interesse foi apropriado	●	●
Resultado do LOE	●	●

Figura 6 – Tabela de dupla entrada da avaliação do risco de enviesamento – Implantes Endósseos.

5. Meta-análise

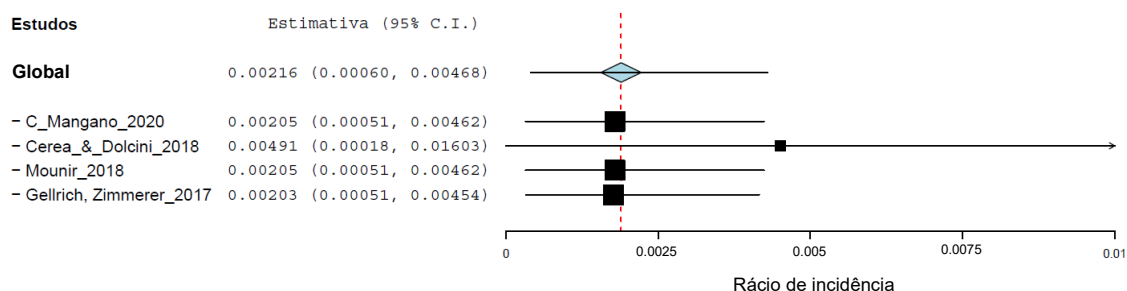


Figura 7 – *Forest plot* representativo da meta-análise *Leave-one-out* do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos.

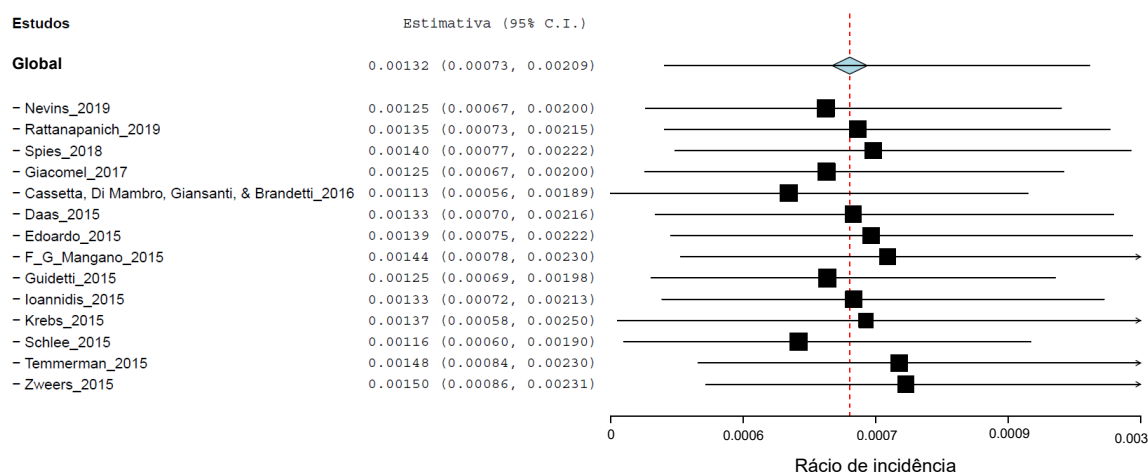


Figura 8 – *Forest plot* representativo da meta-análise *Leave-one-out* do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.

Nas **Figuras 7 e 8** observa-se que não há nenhum estudo com um efeito disruptor e que na meta-análise, estes desvios se compensam uns aos outros. É de notar a presença de alguns desvios positivos e negativos, mas estes acabam por estar mais ou menos equilibrados e simétricos dentro daquilo que seria espectável à volta do valor global da meta-análise. No entanto, na **Figura 7** é visível que o estudo de Cerea & Dolcini apesar de estar relativamente desviado para a direita tem um peso inferior aos restantes estudos, sendo o menos autoritário, logo é improvável que altere o valor global da meta-análise.

Cada artigo selecionado contribui com diferentes pesos para a meta-análise. Na **Figura 7** o artigo de C. Mangano contribuiu com 6.120%, o Cerea & Dolcini com 84.977%, o Mounir com 6.120% e o artigo Gellrich, Zimmerer com 2.782%.

Na **Figura 8** o artigo de Nevins contribuiu com 2.618%, o Rattanapanich com 4.022%, o Spies com 6.135%, o Giacomel com 2.964%, o Cassetta, Di Mambro, Giansanti & Brandetti com 12.609%, o Daas com 7.455%, o Edoardo com 7.375%, o F. G. Mangano com 10.63%, o Guidetti com 1.204%, o Ioannidis com 3.397%, o Krebs com 15.175%, o Schlee com 7.779%, o Temmerman 9.001% e o artigo Zweers com 9.637%.

Em ambos os tipos de implantes foram realizados testes de assimetria e testes de *Eggers's* dos artigos selecionados na meta-análise. Estes estão relacionados com o “enviesamento de publicação”, que ocorre quando o resultado de um estudo influencia a decisão de publicá-lo. Em ambos a hipótese nula afirma que não existe enviesamento de publicação, ou seja, sempre que o valor de $p < 0.05$ podemos rejeitar a hipótese nula.

Nos implantes subperiosteos, o resultado em ambos os testes apresentaram um $p > 0.05$, tendo no teste de assimetria sido $p = 0.056$ e no teste de *Egger's* sido $p = 0.432$. Não podendo assim, rejeitar a hipótese nula, logo não há indicação de risco de enviesamento de publicação.

Nos implantes endósseos, o resultado em ambos os testes apresentaram um $p < 0.05$, tendo no teste de assimetria sido $p = 0.036$ e no teste de *Egger's* sido $p = 0.019$. Neste caso, podemos rejeitar a hipótese nula parecendo haver assimetria, deste modo há sugestão de possível enviesamento de publicação.

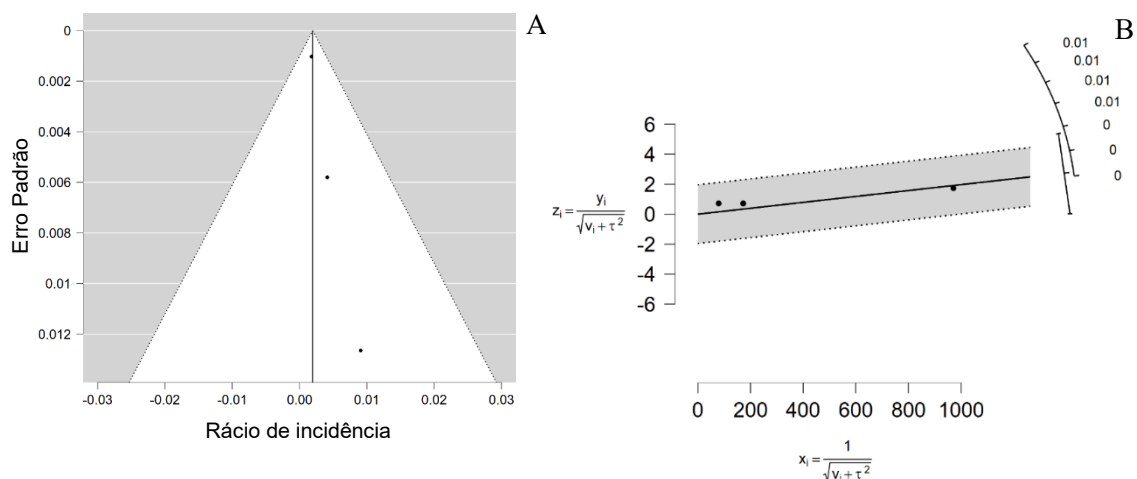


Figura 9 – *Funnel plot* (A) e *Galbraith plot* (B) representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos.

A análise da **Figura 9** aponta para algum enviesamento de publicação devido a existir alguma assimetria na forma como os estudos estão distribuídos, estando estes mais concentrados à direita do valor de incidência média, no *Funnel plot* (A). Contudo, devido à meta-análise dos implantes subperiósteos apresentar poucos estudos, os testes acabam por não ter robustez suficiente para serem totalmente conclusivos. Observamos ainda no *Galbraith plot* (B) que não foram detetados *outliers*.

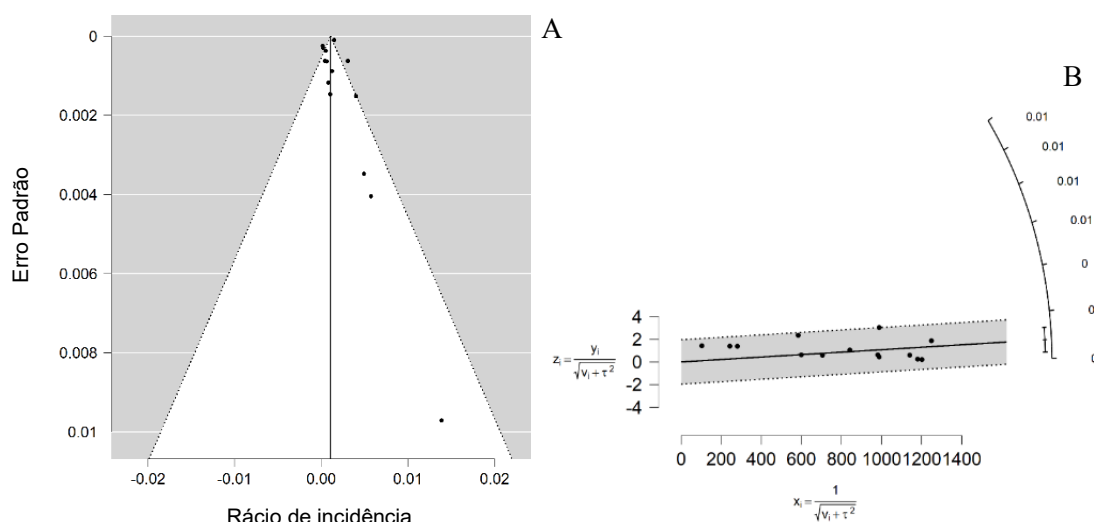


Figura 10 – *Funnel plot* (A) e *Galbraith plot* (B) representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.

Na **Figura 10** observa-se, no *Funnel plot* (A), mais estudos do lado direito e mais longe da reta da origem, parecendo assim, haver enviesamento de publicação. São de notar 3 estudos mais pequenos que reportam valores de rácios de incidência mais elevados, sugerindo que são publicados estudos que apresentam rácios de incidência mais altos, ao contrário dos estudos de melhor qualidade que não têm essa necessidade, e que provavelmente refletem nos seus resultados valores mais próximos da realidade. Observamos ainda no *Galbraith plot* (B) que não foram detetados *outliers*.

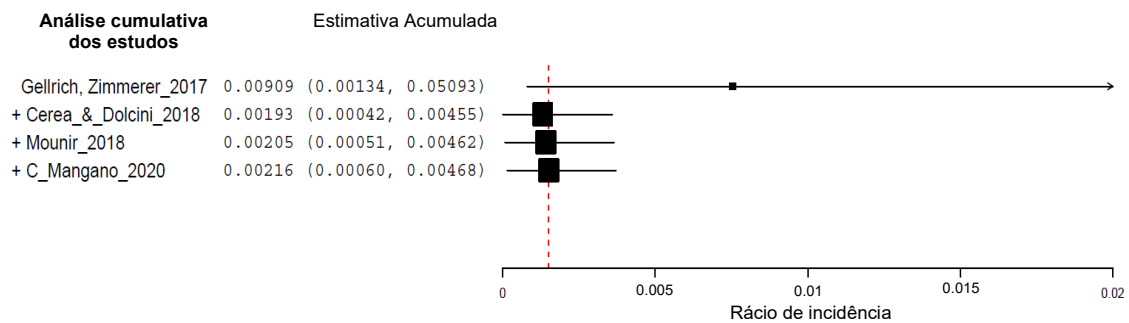


Figura 11 – Meta-análise cumulativa representativa do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos.

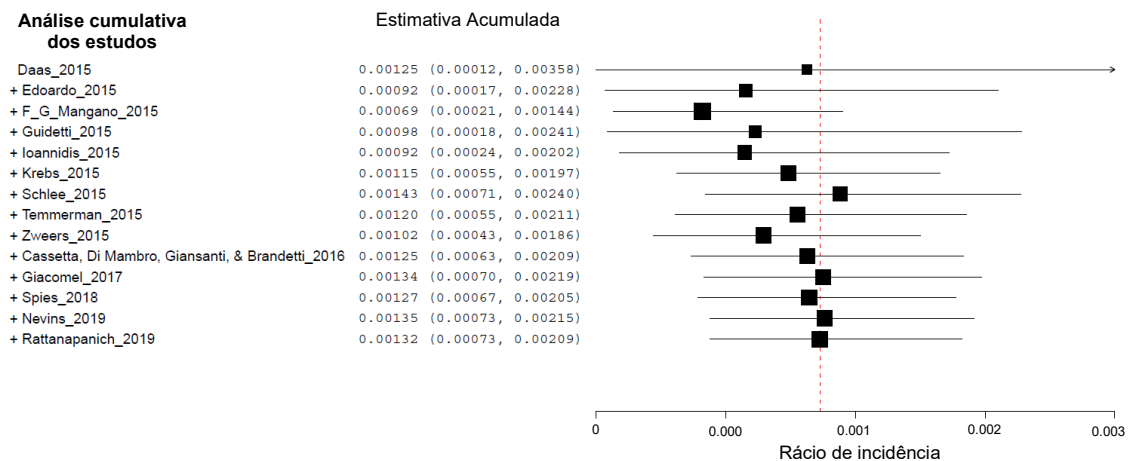


Figura 12 – Meta-análise cumulativa representativa do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos.

Na **Figura 11** é de notar que o estudo Gellrich, Zimmerer de 2017, tem associada uma incerteza relativamente grande e aponta para um valor médio de rácio de incidência mais alto. Contudo, com a publicação do artigo de Cerea & Dolcini em 2018, a perceção alterou-se, tendo passado para um valor médio de rácio de incidência inferior à metade do rácio de incidência indicado pelo primeiro artigo. Portanto, a evolução histórica é que o rácio de incidência, muito provavelmente, é inferior do que aquele que se julgava em 2017. Outros estudos mais recentes têm vindo a reportar valores mais altos, contudo sem alterar a perceção do valor médio de rácio de incidência apresentado no segundo artigo (Cerea & Dolcini, 2018).

Na **Figura 12** observa-se que até 2015 houve alterações relativamente grandes na perceção que se ia tendo do valor médio de rácio de incidência, no entanto a partir de 2016 os valores estabilizaram. É de salientar através da análise do gráfico que a partir de

2016 houve uma tendência para o valor médio de rácio de incidência se manter equilibrado e estável, não se observando grandes variações.

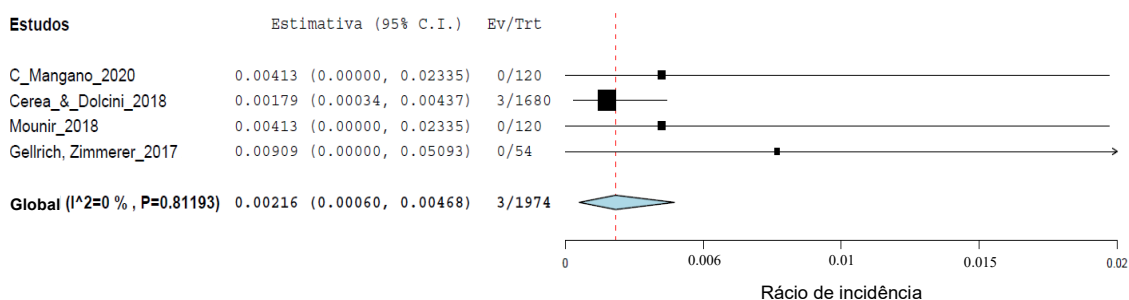


Figura 13 – *Forest plot* representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

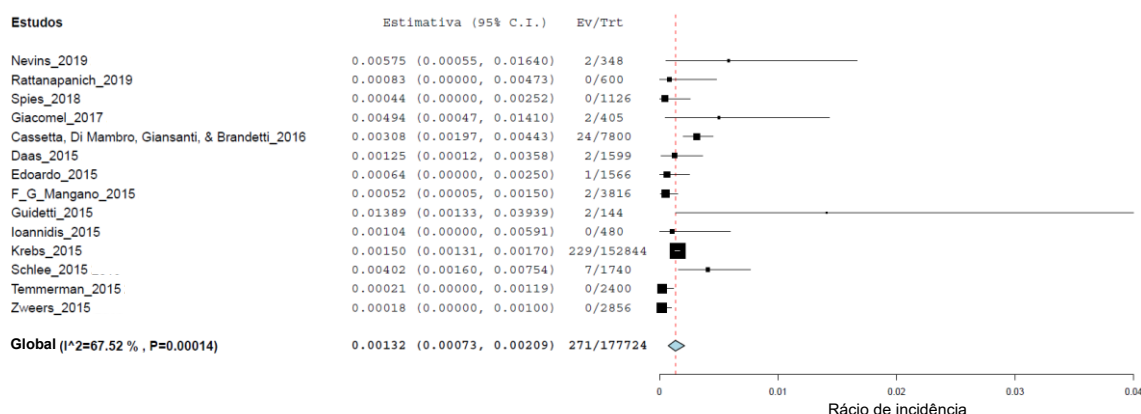


Figura 14 – *Forest plot* representativo da meta-análise do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endossosseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

Na **Figura 13** podemos observar os resultados de quatro estudos em que há um que é muito mais autoritário que os restantes. Esta meta-análise dos implantes subperiosteos apresentou uma heterogeneidade inferior a 50% ($I^2 = 0\%$), apontando para que o resultado final da mesma se aproxima muito dos resultados que se encontram no estudo autoritário (Cerea & Dolcini). Neste caso a concordância é relativa aos estudos mais autoritários, e não relativa a todos os estudos da meta-análise. No entanto, nota-se de facto que há alguma discordância entre os estudos, mas esta discordância não é refletida na heterogeneidade porque efetivamente há um estudo muito autoritário relativamente aos restantes e por isso acaba por ter um peso muito grande na meta-análise. Sendo por isso que a incerteza associada ao resultado final é uma incerteza que resulta essencialmente do artigo com maior peso. Os restantes três estudos têm uma medida de

incerteza muito grande, quando comparados com o estudo autoritário, e por isso a meta-análise emprega-lhes um peso muito pequeno. O valor médio global do rácio de incidência de perda implantar é apresentado na ordem dos 0.00216, que tem uma incerteza associada entre 0.00060 e 0.00468.

A meta-análise observada na **Figura 14** apresentou uma heterogeneidade superior a 50% ($I^2 = 67.52\%$), o que significa que entre os estudos autoritários há alguma discordância. O resultado médio global do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos, 0.00132, tem uma boa precisão, referente aos vários estudos que integram a meta-análise devido a apresentar um losango relativamente pequeno apresentando uma menor incerteza associada à magnitude de efeito que tem como limite inferior o valor de 0.00073 e como limite superior o valor de 0.00209.

Apesar da meta-análise dos implantes endósseos estar mais equilibrada do que a meta-análise dos implantes subperiosteos, também existem estudos que estão a contribuir com um maior peso para a mesma, havendo pelo menos dois artigos mais autoritários. Podemos então concluir que há alguma heterogeneidade, mas que permite obter apesar de tudo, devido ao elevado número de estudos que entram na meta-análise, uma magnitude de efeito global média com uma incerteza relativamente restrita.

Nos gráficos seguintes iremos explorar as causas desta heterogeneidade através de gráficos de meta-regressão e gráficos de meta-análise de subgrupo, analisando diferentes covariáveis e fatores relacionados com a magnitude de efeito em estudo (rácio de perda implantar).

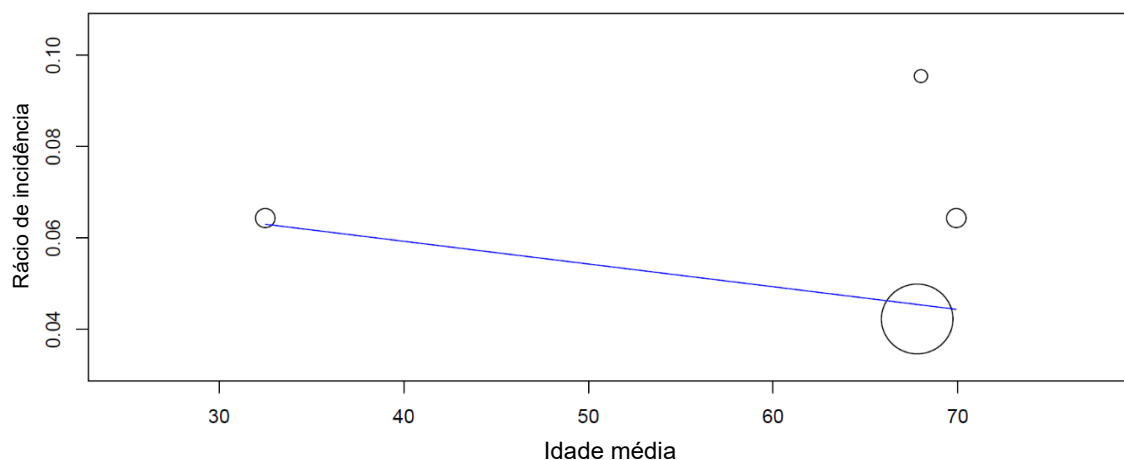


Figura 15 – Meta-regressão representativa da idade média do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

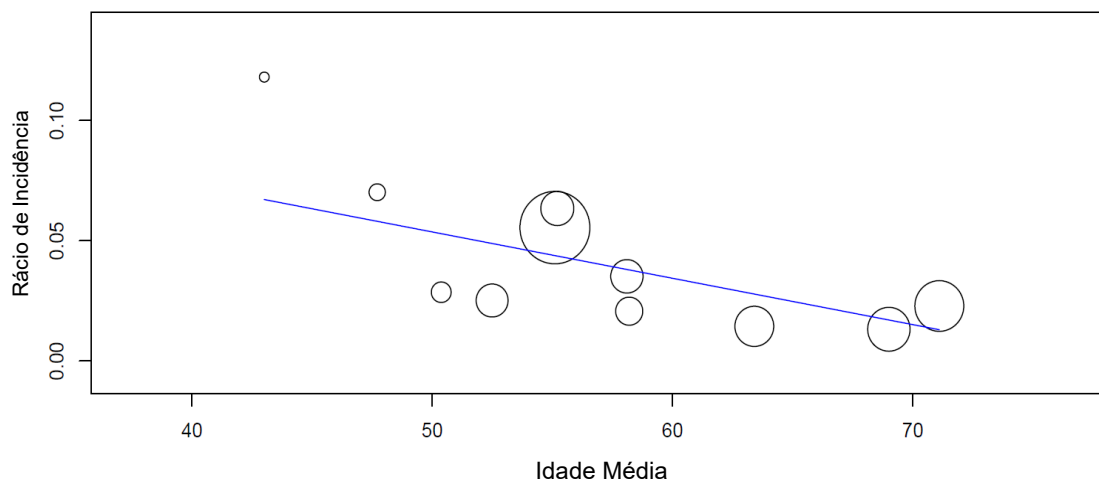


Figura 16 – Meta-regressão representativa da idade média do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

Nas meta-regressões a hipótese nula é o coeficiente ser igual a zero. Como na **Figura 15** dos implantes subperiosteos, o valor de p é igual a 0.706, ou seja, maior que 0.05, não é possível rejeitar a hipótese nula. Logo, o coeficiente idade média não tem efeito significativo no rácio de incidência de perda implantar em implantes subperiosteos. Muito provavelmente o facto de, nos diferentes estudos que foram sujeitos à meta-análise, as amostras não terem a mesma idade média, não está a ter impacto no resultado da meta-análise, ou seja, a idade não é um fator que pareça ter um impacto importante na sobrevivência implantar.

Devido à falta de estudos relativos aos implantes subperiosteos parece não existir evidência suficiente que consiga mostrar que a variável idade média efetivamente tenha um efeito no valor global médio do rácio de perda implantar.

No entanto, na **Figura 16** referente aos implantes endósseos, verifica-se que $p = 0.002$, ou seja, menor que 0.05, sendo possível rejeitar a hipótese nula, podendo concluir que o coeficiente negativo associado à idade média é estatisticamente significativo. Devido à transformação que está a ser usada neste caso ser o arcoseno, permitindo à magnitude de efeito estar estandardizada, ser diretamente proporcional à magnitude de efeito não transformada, pode-se concluir que à medida que a idade aumenta há uma diminuição do risco médio de perda implantar. Sendo o coeficiente desta meta-regressão 0.002 é de suspeitar haver um efeito estatisticamente significativo, contudo com fraco impacto, o que é suportado pelo próprio declive da reta que não é muito pronunciado.

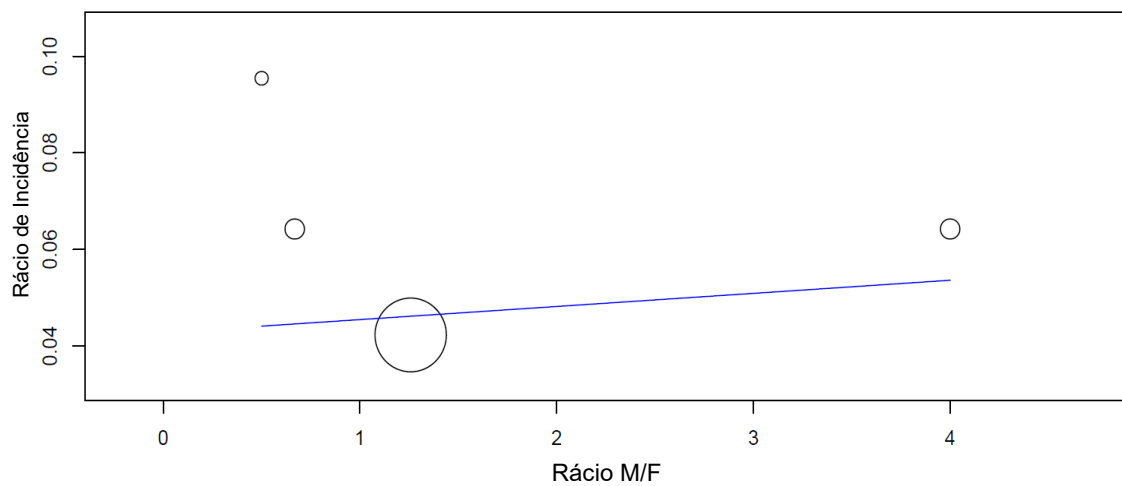


Figura 17 – Meta-regressão representativa do rácio M/F do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

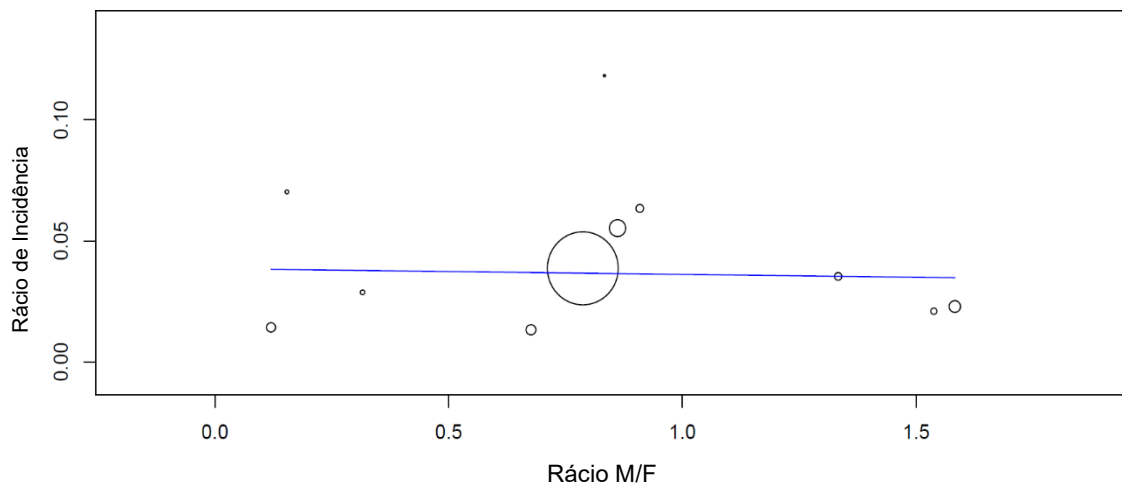


Figura 18 – Meta-regressão representativa do rácio M/F do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endosseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

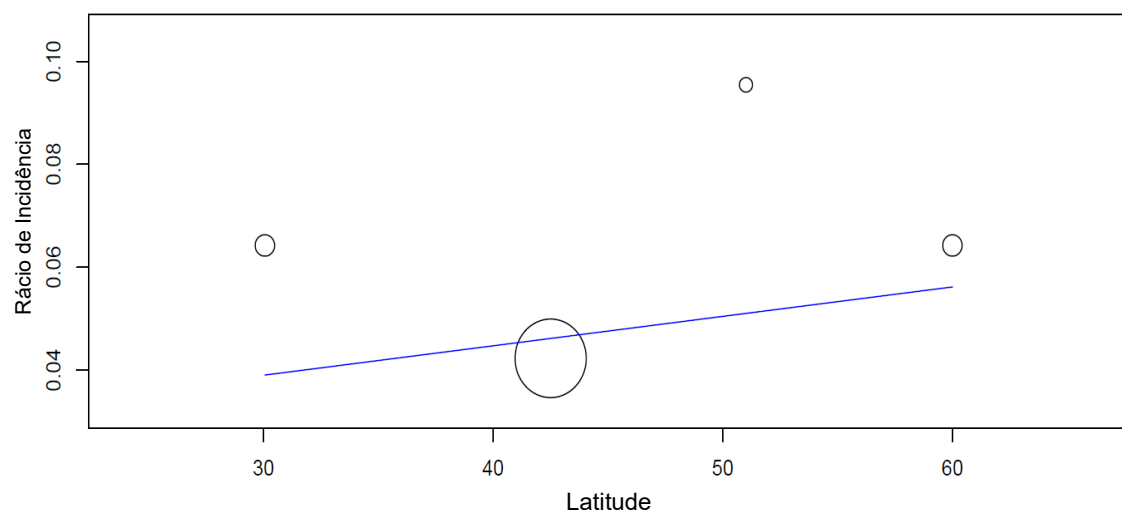


Figura 19 – Meta-regressão representativa da latitude do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

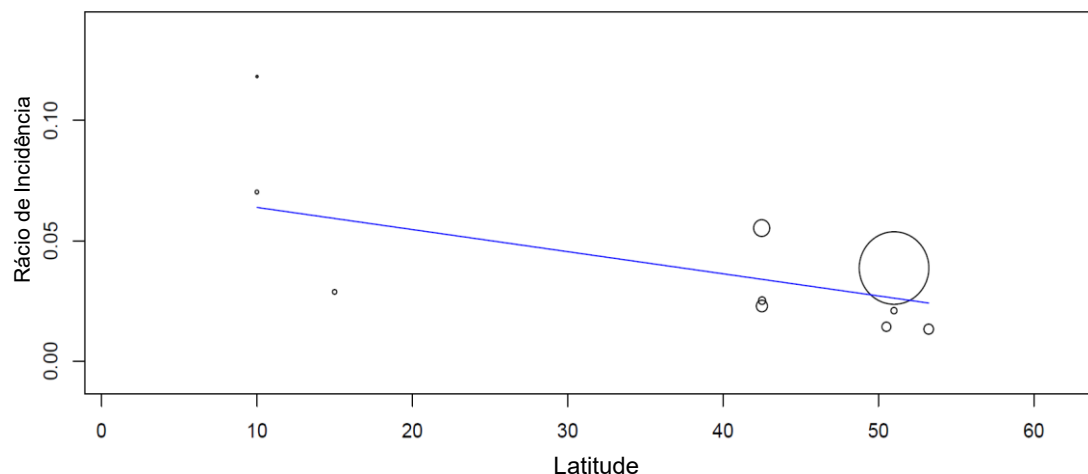


Figura 20 – Meta-regressão representativa da latitude do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

Foram realizadas meta-regressões, tanto para os implantes subperiósteos como para os implantes endósseos da variável contínua rácio M/F (implantes subperiósteos: $p = 0.866$; implantes endósseos: $p = 0.849$), como pode ser observado nas **Figuras 17 e 18** e da variável contínua latitude (implantes subperiósteos: $p = 0.781$; implantes endósseos: $p = 0.046$), como observado na **Figuras 19 e 20**. No caso do rácio M/F para ambos os implantes e da latitude para os implantes subperiósteos nenhuma das variáveis se mostrou significativa pois apresentava um $p > 0.05$, não sendo possível rejeitar a hipótese nula. No entanto, a latitude referente aos implantes endósseos apresentou um $p < 0.05$, sendo possível rejeitar a hipótese nula, podendo concluir que o coeficiente negativo associado à latitude neste caso é estatisticamente significativo. Assim, à medida que a latitude aumenta, há uma diminuição do risco de perda implantar. Sendo o coeficiente desta meta-regressão 0.001, é de suspeitar haver um efeito estatisticamente significativo, contudo com um efeito fraco, o que é suportado pelo próprio declive da reta.

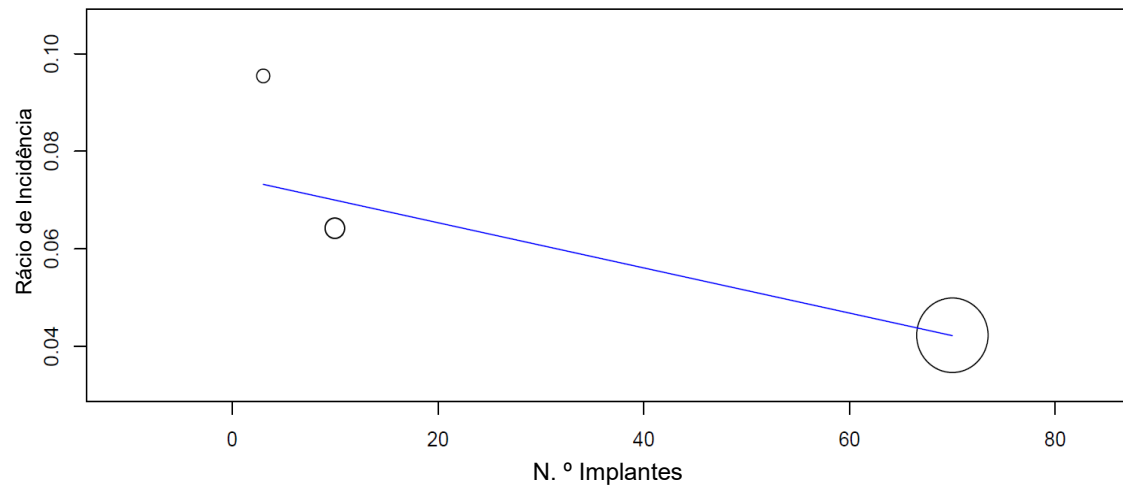


Figura 21 – Meta-regressão representativa do número de implantes do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

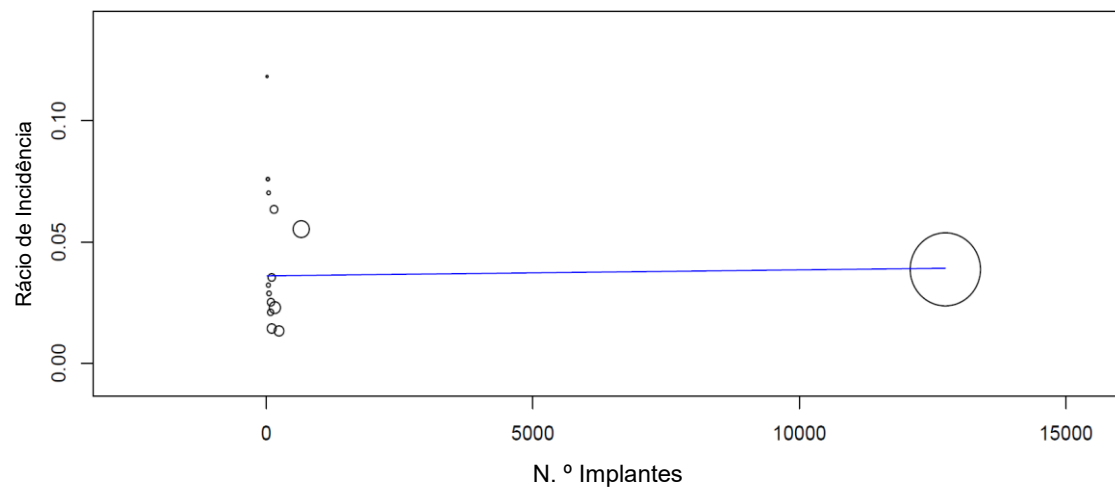


Figura 22 – Meta-regressão representativa do número de implantes do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

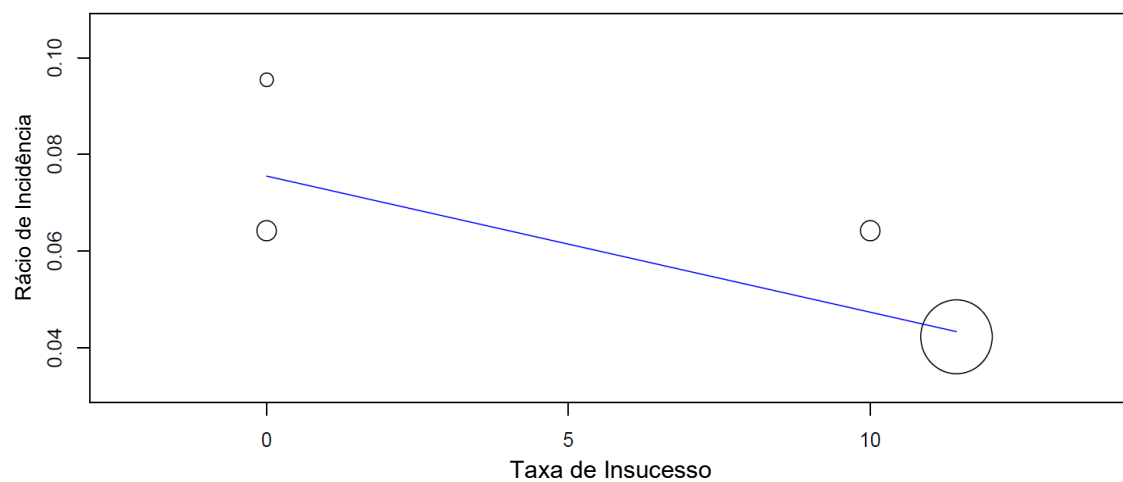


Figura 23 – Meta-regressão representativa da taxa de insucesso do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

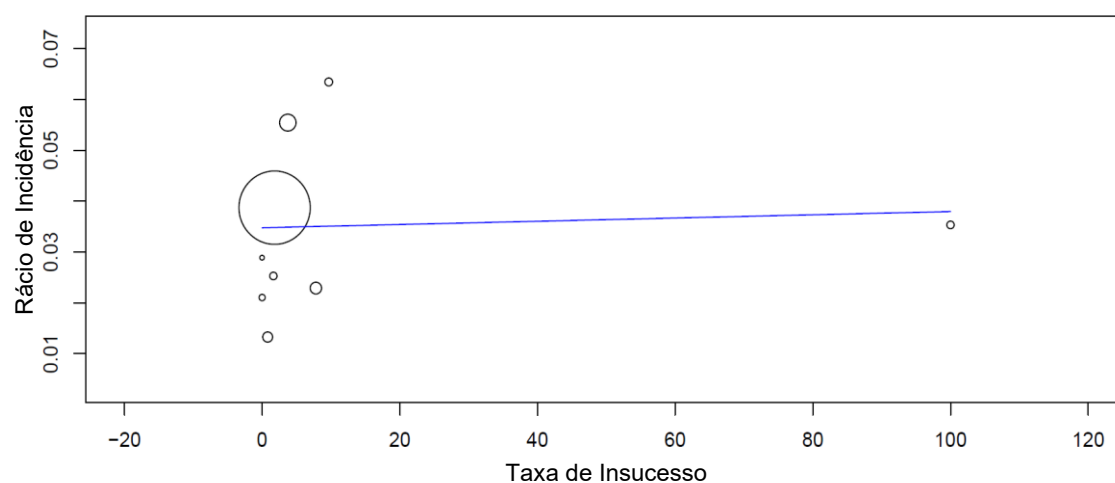


Figura 24 – Meta-regressão representativa da taxa de insucesso do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

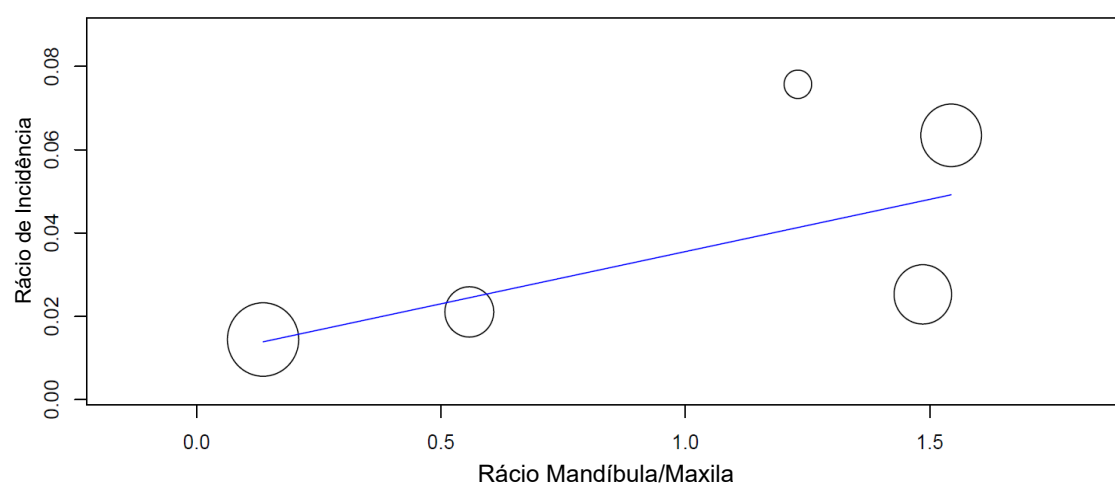


Figura 25 – Meta-regressão representativa do rácio mandíbula/maxila do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

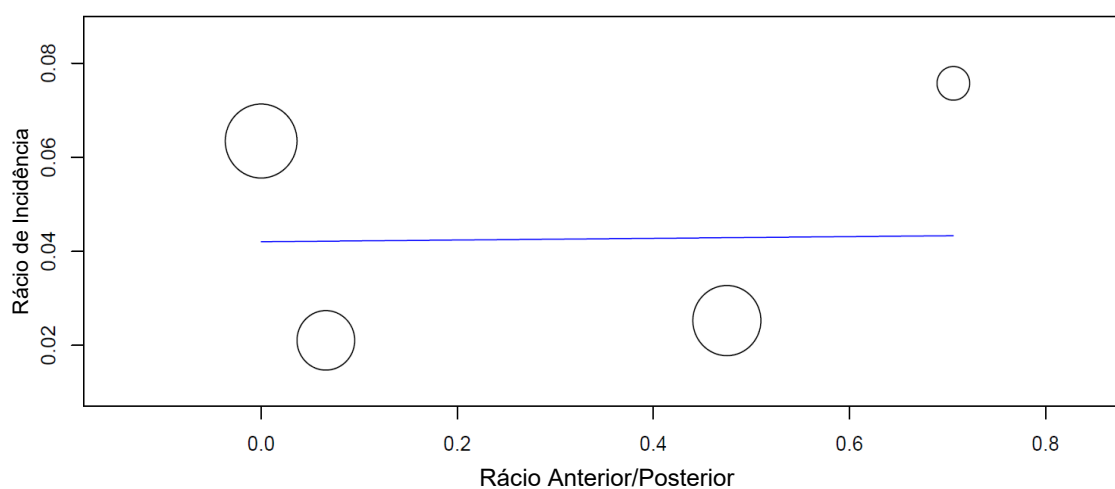


Figura 26 – Meta-regressão representativa do rácio anterior/posterior do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

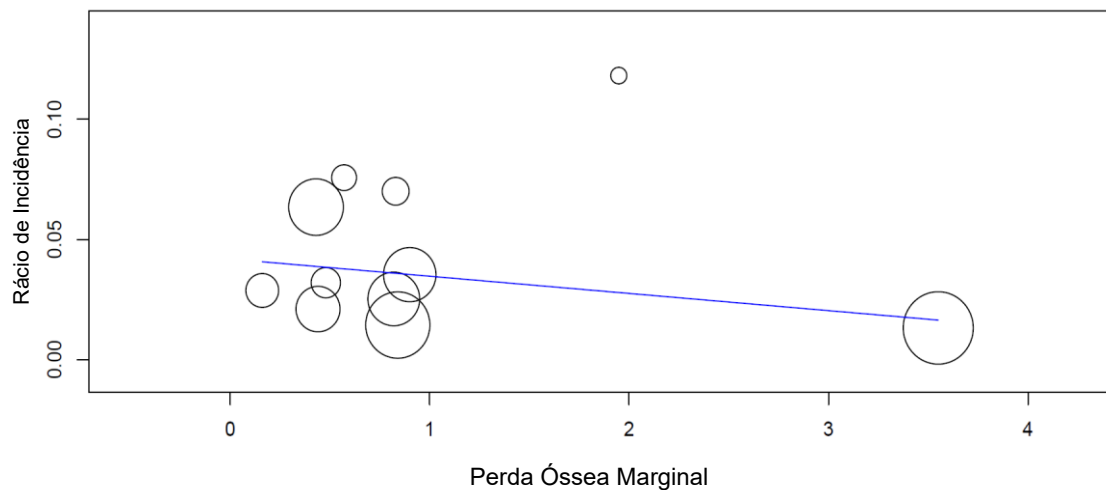


Figura 27 – Meta-regressão representativa da perda óssea marginal do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. Taxa de incidência apresentada na forma transformada.

Foram realizadas meta-regressões para diferentes tipos de variáveis contínuas, como o número de implantes (implantes subperiosteos: $p = 0.366$; implantes endósseos: $p = 0.835$), a taxa de insucesso (implantes subperiosteos: $p = 0.416$; implantes endósseos: $p = 0.868$), o rácio mandíbula/maxila (implantes endósseos: $p = 0.921$), o rácio anterior/posterior (implantes endósseos: $p = 0.965$) e a perda óssea marginal (implantes endósseos: $p = 0.175$), como é demonstrado nas **Figuras 21, 22, 23, 24, 25, 26 e 27**. Contudo nenhuma delas se mostrou significativa pois apresentava um $p > 0.05$, não sendo possível rejeitar a hipótese nula.

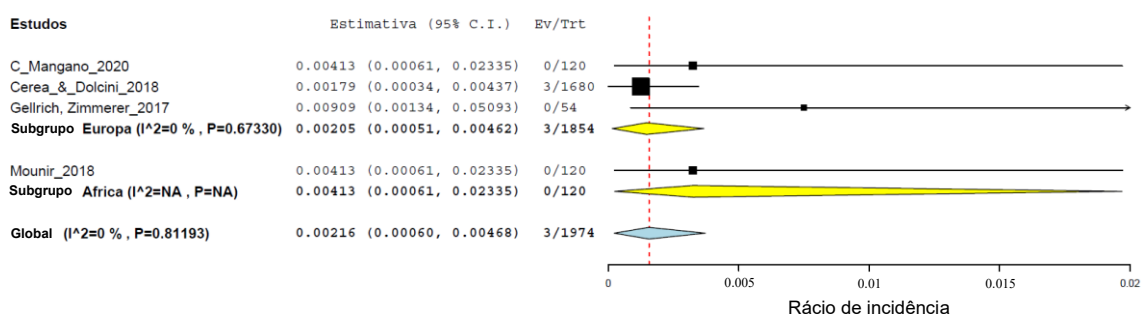


Figura 28 – Meta-análise de subgrupos representativa da região geográfica do rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiosteos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

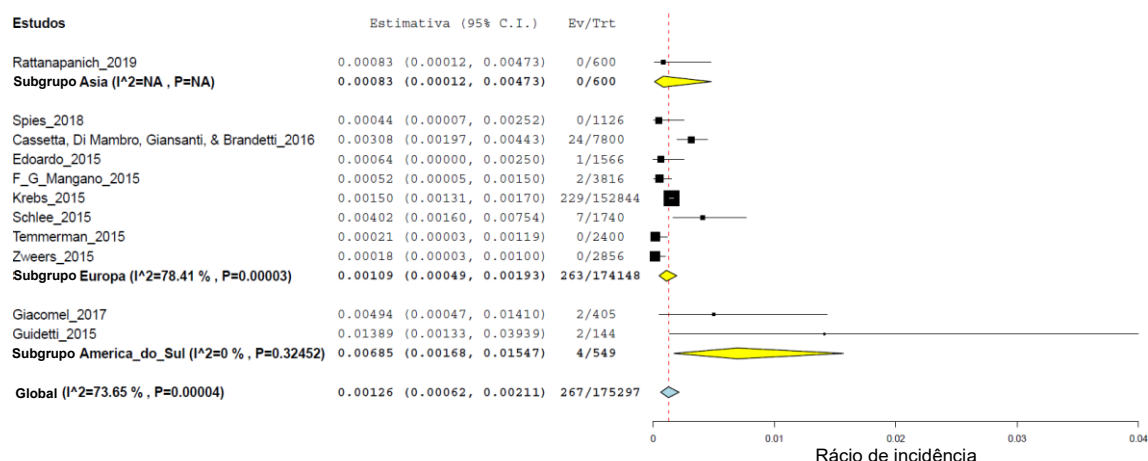


Figura 29 – Meta-análise de subgrupos representativa da região geográfica do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

Na **Figura 28** podemos observar que o rácio de incidência de perda implantar dos implantes subperiósteos foi em média de 0.205% para a Europa e de 0.413% para a África. Observa-se alguma discordância, o que significa que nas diferentes regiões geográficas obtêm-se diferentes valores, com a limitação de que a contribuir para o valor de cada região geográfica existirem poucos estudos. Neste teste em concreto, o subgrupo África apresenta apenas um estudo, enquanto o subgrupo Europa apresenta 3 estudos.

Em termos gerais o valor médio do rácio de incidência de perda implantar foi de 0.216% com uma heterogeneidade associada de < 50%.

Neste caso o teste não é significativo devido à grande incerteza associada ao subgrupo da região geográfica África, com um limite inferior de 0.051% e limite superior de 0.462%.

A **Figura 29** apresenta a meta-análise de subgrupos dos implantes endósseos em que são comparadas três regiões geográficas, a Ásia, a Europa e a América do Sul. Os diferentes grupos associados ao rácio de incidência de perda implantar foi de 0.083% para a Ásia, de 0.109% para a Europa e de 0.685% para a América do Sul.

Em média, os valores reportados pela América do Sul baseiam-se em dois estudos pouco autoritários com alguma incerteza associada, e que parecem ser superiores àqueles que se encontram nas outras duas regiões geográficas. Há uma região geográfica que o valor médio é obtido a partir de muitos estudos, a Europa, e a Ásia baseia-se em apenas um estudo. Em termos gerais o valor médio do rácio de incidência de perda implantar foi de 0.126% com uma heterogeneidade associada de > 50% ($I^2 = 73.65\%$).

Para suportar estatisticamente as diferenças encontradas foram realizados testes Z para ambos os tipos de implantes, que caso apresentem um valor de $p < 0.05$ estas são suportadas estatisticamente. Nos implantes subperiosteos com valor de $p=0.833$ e sendo maior que 0.05 confirmamos que a variável categórica região geográfica não é significativa, ficando nítido através do gráfico que as distribuições da magnitude de efeitos (losangos) dos dois subgrupos estudados se sobrepõem totalmente e, portanto, não há diferença significativa entre eles.

No caso dos implantes endósseos o fator geográfico pode explicar, em alguma medida, a heterogeneidade que encontramos na meta-análise. Contudo, após realizar os testes Z entre a América do Sul e a Europa, em que $p = 0.501$, e a América do Sul e a Ásia, em que $p = 0.212$, conclui-se que, devido ao $p > 0.05$ não há diferenças significativas entre eles, não explicando a heterogeneidade observada.

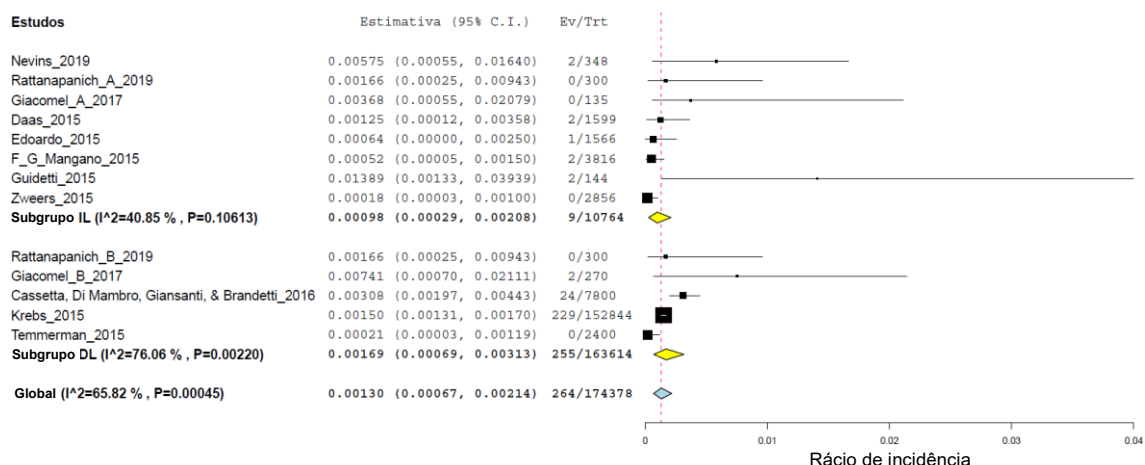


Figura 30 – Meta-análise de subgrupos representativa do *loading* do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

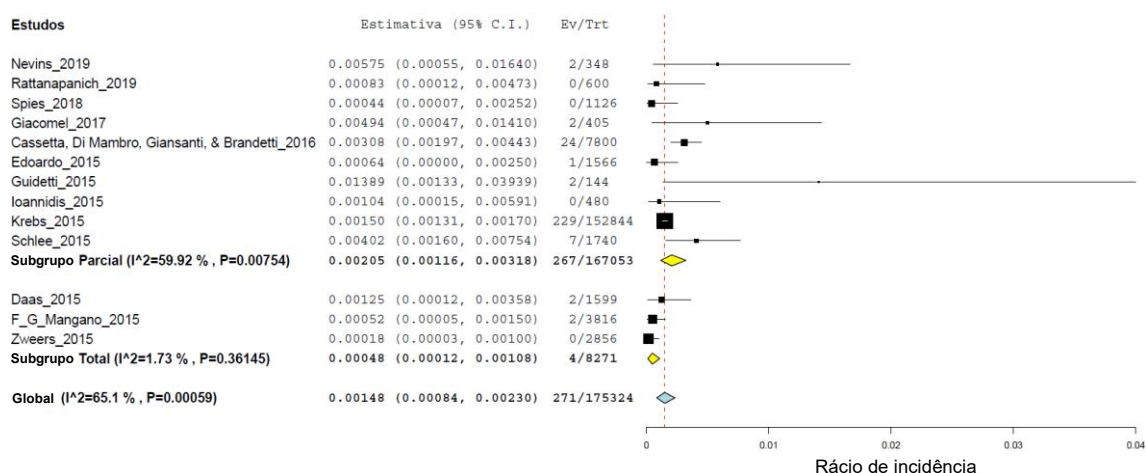


Figura 31 – Meta-análise de subgrupos representativa do tipo de desdentado do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

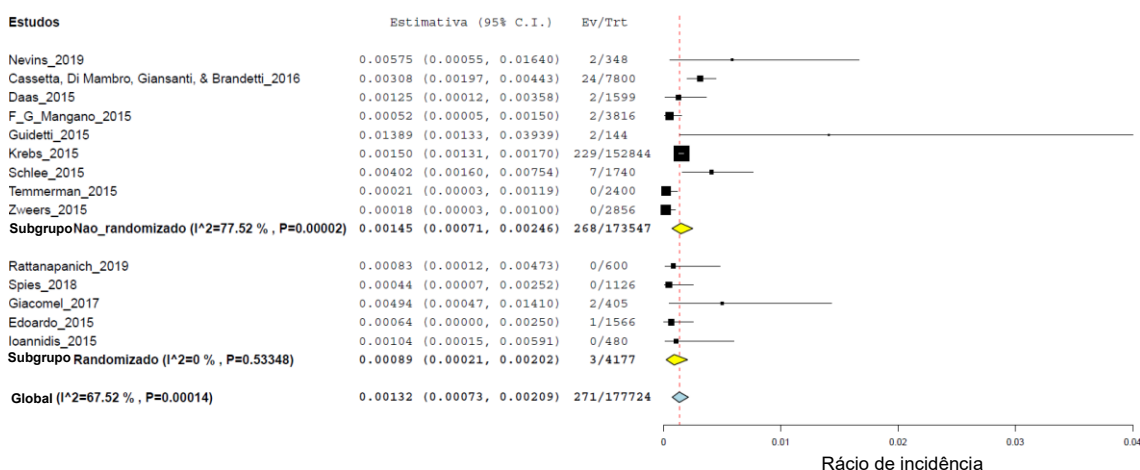


Figura 32 – Meta-análise de subgrupos representativa do tipo de estudo do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos. EV – número de implantes perdidos; Trt – número de implantes em risco de ser perdidos multiplicado pelo número máximo de meses de *follow-up*.

Nas **Figuras 30, 31 e 32** observam-se as meta-análises de subgrupos do *loading*, do tipo de desdentado e do tipo de estudo do rácio de incidência de perda implantar dos implantes endósseos, respetivamente. Relativamente a todas as meta-análises efetuadas, aparentemente nenhuma delas tem impacto na magnitude de efeito aqui avaliada, as diferenças encontradas nos diferentes subgrupos são ligeiras não sendo estatisticamente significativas. Ao realizar os testes Z nas três meta-análises comprovou-se que devido ao

valor de $p > 0.05$ em todas (*loading*: $p = 0.217$; tipo de desdentado: $p = 0.829$; tipo de estudo: $p = 0.514$), a diferença observada nestes gráficos de subgrupos não é suportada estatisticamente. Portanto, de uma forma geral o *loading*, o tipo de desdentado e o tipo de estudo não parecem condicionar o resultado da meta-análise.

Por fim, foi realizada a razão de rácios de incidência entre o rácio dos implantes subperiosteos e o rácio dos implantes endósseos, indicando que os implantes subperiosteos têm um risco aumentado de perda implantar na ordem das 1.64×. Esta razão está associada a um intervalo de confiança que demonstra se este risco obtido é diferente de um, permitindo averiguar a propagação de erro associada. Tendo o intervalo de confiança como limite inferior 0.524 e como limite superior 5.106 muito provavelmente existe uma diferença e esta é suportada estatisticamente, devido ao intervalo não cruzar o zero.

IV. Discussão

Esta revisão sistemática e meta-análise foi a primeira a ser efetuada demonstrando a comparação entre o tratamento com implantes subperiosteos impressos em 3D e os implantes endósseos, os com maior êxito e mais estudados na vertente da implantologia dentária.

Esta revisão sistemática e meta-análise pretende assim, avaliar o rácio de perda implantar dos implantes subperiosteos impressos em 3D face aos implantes endósseos e responder à pergunta de qual tem um maior risco de perda.

Apesar dos implantes endósseos estarem estudados de uma forma mais aprofundada, o avanço e evolução da tecnologia digital permitiu recuperar técnicas e materiais utilizados no passado, como os implantes subperiosteos que atualmente podem passar a ser fabricados através da impressão 3D (Cerea & Dolcini, 2018; F. Mangano et al., 2014; Mommaerts, 2017; Tordiglione et al., 2016). Isto veio modificar a perspetiva de tratamento mais concretamente em doentes com maxilares ou mandíbulas severamente atroficas, como por exemplo, doentes idosos ou doentes com casos de trauma craniomaxilofacial, tumor e cirurgia reconstrutiva (Gellrich, Rahlf, et al., 2017).

Nos resultados de pesquisa da revisão sistemática feita através de diversas combinações indicadas na **Tabela 2**, é de salientar que apesar de terem sido usadas palavras concretas, foi necessário, na base de dados *Google Scholar* a utilização de palavras-chave mais precisas para conseguir chegar a resultados mais concisos. E, como demonstrado na **Figura 1 e 2**, foram encontradas 4 referências incluídas na revisão sistemática tendo sido as mesmas incluídas na meta-análise no que toca aos implantes subperiosteos e foram encontradas 28 referências incluídas na revisão sistemática e dessas 14 foram incluídas na meta-análise no que toca aos implantes endósseos. É de notar a discrepância no número das referências encontradas nos diferentes tipos de implantes, provavelmente relacionado com o facto dos implantes subperiosteos impressos em 3D serem uma técnica relativamente recente.

Nas tabelas da revisão sistemática para ambos os implantes (**Tabela 3, 4, 5 e 6**) foram sempre tidas em conta a taxa de perda implantar e a taxa de insucesso de todos os artigos utilizados sendo importante sublinhar, como já referido anteriormente que a taxa de perda implantar é um parâmetro objetivo, referenciando os implantes ainda presentes ou não em boca, enquanto que a taxa de insucesso é um parâmetro subjetivo, podendo

variar de acordo com a observação do médico dentista. No caso dos implantes endósseos, e no que diz respeito à taxa de insucesso é necessário avaliar mais critérios como a perda óssea marginal e devido à maioria dos artigos referenciarem a mesma, esta foi incluída na **Tabela 6**.

Referente ainda ao tipo de artigos utilizados para a meta-análise na **Figura 9**, para os implantes subperiosteos, nota-se um padrão onde foram encontrados um estudo de alta qualidade, dois de média qualidade e um de baixa qualidade. Os estudos de baixa qualidade, em média reportaram valores de rácio de incidência de perda implantar superiores aos estudos de alta e média qualidade. Contudo, devido à meta-análise dos implantes subperiosteos apresentar um número reduzido de estudos, esta acaba por não ter robustez suficiente. Na **Figura 10**, referente aos implantes endósseos, encontra-se um padrão distinto em que foram encontrados, na sua grande maioria, estudos de alta qualidade, dois estudos de média qualidade e um estudo de baixa qualidade. Os estudos de alta qualidade, em média reportaram valores de magnitude de efeito inferiores aos estudos de média e baixa qualidade. Estes três estudos de média e baixa qualidade sugerem que para serem publicados têm de reportar valores de magnitude de efeito mais altos, sendo estes os mais sensacionalistas. O facto de se observarem dois padrões distintos, um para os implantes subperiosteos e outro para os implantes endósseos pode ser devido aos implantes subperiosteos apresentarem poucos estudos em comparação com os implantes endósseos que são os mais estudados e avaliados na atualidade.

No que toca à evolução histórica dos implantes subperiosteos, na **Figura 11** é de notar uma referência com um valor de rácio de incidência mais discrepante, neste caso mais elevado muito provavelmente porque ao ser um tema e uma técnica nova existiria uma possibilidade aumentada para erros, mas que com o passar dos anos e o aumento de conhecimento este rácio de perda implantar foi diminuindo como é de se esperar. Já nos implantes endósseos, na **Figura 12**, em 2015 existe alguma discrepância de resultados, podendo ser devido à grande disponibilidade de informação e às vezes poder não ser coerente entre autores, mas até à atualidade houve uma tendência para os valores de rácio de perda implantar diminuir e se manter equilibrado.

Atualmente sabe-se que os implantes endósseos são dispositivos bastante confiáveis devido às altas taxas de sobrevivência relatadas aos longo dos anos (Jung et al., 2012; Pjetursson & Heimisdottir, 2018). No entanto, para serem colocados de forma bem-sucedida necessitam de quantidade e qualidade óssea residual adequada, se tal não

for cumprido pode levar a complicações severas quando colocados em maxilares muito atróficos, pois tal ambiente compromete o sucesso dos implantes endósseos. Assim os implantes subperiósteos de titânio impressos em 3D provaram ser a solução para estes “casos perdidos” (Mommaerts, 2017).

De entre todas as meta-regressões e meta-análises de subgrupo realizadas aos implantes endósseos, apenas as meta-regressões da idade média (**Figura 16**) e da latitude (**Figura 20**) mostraram que o seu coeficiente é suportado estatisticamente, ou seja, ambos os parâmetros parecem ter efeito nas diferenças encontradas no rácio de incidência de perda implantar.

Relativamente à idade média concluiu-se que à medida que a idade aumenta há uma diminuição do risco médio de perda implantar, contudo esta tendência é muito fraca. Doentes idosos até à data eram considerados uma contraindicação para colocação de implantes endósseos, devido principalmente à possibilidade de comprometer a cicatrização dos tecidos moles e a osteointegração a longo prazo (Bartold et al., 2016). De acordo com Bartold et al., 2016, a idade não deve ser tida em conta como uma contraindicação para colocação de implante e há evidências que indicam que podem ser colocados com sucesso em doentes com idade mais avançadas com bons resultados clínicos e socioeconómicos.

Relativamente à latitude, esta também se mostrou significativa, e à medida que aumenta há uma tendência para o risco de perda implantar diminuir, como evidenciado na **Figura 20**. As latitudes mais baixas pertenciam a países localizados essencialmente no continente asiático e América do Sul, muito possivelmente o rácio de perda implantar dos implantes endósseos nesses países é maior. Contudo não existe evidência disponível que fundamente a relação da latitude com o rácio de perda implantar dos implantes endósseos.

Comparativamente, nas meta-regressões e meta-análises de subgrupo realizadas aos implantes subperiósteos para avaliar covariáveis como a idade média (**Figura 15**), o rácio masculino/feminino (**Figura 17**), a latitude (**Figura 19**), o número de implantes (**Figura 21**), a taxa de insucesso (**Figura 23**) e a região geográfica (**Figura 28**), os resultados mostraram que o seu coeficiente não é suportado estatisticamente, ou seja, os parâmetros estudados parecem não ter efeito nas diferenças encontradas no rácio de incidência de perda implantar. O facto de isto ter acontecido pode ser devido à falta de

estudos deste tipo com impressão 3D customizada ao rebordo ósseo residual, na bibliografia, como tal torna-se importante que sejam realizados mais estudos de forma a confirmar estes resultados.

Neste estudo ainda se verificou que ao calcular a razão dos rácios de incidência entre os dois tipos de implantes esta indicou que os implantes subperiosteos têm um risco aumentado de perda implantar na ordem dos 64%, muito provavelmente devido a serem geralmente colocados em doentes com condicionalismos maxilares e/ou mandibulares, o que pode tornar o risco de complicações, logo à partida, mais elevado. E, também devido a ser uma técnica mais recente e pouco desenvolvida. Contudo, a perda é rara como é observado na tabela da revisão sistemática (**Tabela 6**), na coluna “taxa de perda implantar”, tornando-se assim, possível efetuar tratamentos com um resultado que seja estético e funcional sem a necessidade de fazer cirurgias regenerativas e complexas que podem levar a uma série de complicações para o doente (Kulcsár & Kónya, 2019).

V. Conclusão

Esta revisão sistemática e meta-análise é muito provavelmente a primeira a ser realizada que avalia a taxa de sobrevivência implantar utilizando o rácio de incidência de perda implantar em implantes subperiosteos impressos em 3D em maxilares ou mandíbulas severamente atroficas, a novidade nos dias de hoje, comparativamente aos implantes endósseos, os mais estudados e utilizados.

Apesar dos implantes endósseos apresentarem bons resultados e serem considerados os mais confiáveis e precisos, não são os mais indicados em doentes com maxilares ou mandíbulas severamente atroficas.

Com base nos resultados deste estudo referentes aos implantes subperiosteos, nenhum dos parâmetros se mostrou significativo tanto nas meta-regressões como nas meta-análises de subgrupo.

Assim, é de notar haver uma falta de estudos deste tipo referentes aos implantes subperiosteos impressos em 3D na bibliografia atual e como tal torna-se importante que sejam realizados mais estudos de forma a confirmar estes resultados.

De uma forma geral, constatou-se através dos resultados obtidos que as perdas implantares quer em implantes subperiosteos quer em implantes endósseos são eventos raros. Assim, respondendo à pergunta de investigação: “Comparando os implantes endósseos convencionais e os subperiosteos impressos em 3D, quais apresentarão um maior risco de perda/insucesso implantar em pacientes com maxilares e/ou mandíbulas atroficas?”; num período intermédio de *follow-up*, dos 6 aos 24 meses, os implantes subperiosteos impressos em 3D apresentaram um risco de perda implantar 1.64× superior aos implantes endósseos.

Apesar de ser importante a realização de mais estudos relativos à sobrevivência implantar, com períodos de *follow-up* mais prolongados, os resultados sugerem que os implantes subperiosteos impressos em 3D oferecem uma abordagem alternativa aos implantes endósseos nos casos de severa atrofia óssea, e que embora tenham um risco acrescido de falha, essas falhas traduziram-se em eventos raros.

VI. Bibliografía

- Aloy-Prósper, A., Peñarrocha-Oltra, D., Peñarrocha-Diago, M., & Peñarrocha-Diago, M. (2015). The outcome of intraoral onlay block bone grafts on alveolar ridge augmentations: A systematic review. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 20(2), e251–e258. <https://doi.org/10.4317/medoral.20194>
- Alvira-González, J., Díaz-Campos, E., Sánchez-Garcés, M. A., & Gay-Escoda, C. (2015). Survival of immediately versus delayed loaded short implants: A prospective case series study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 20(4), e480–e488. <https://doi.org/10.4317/medoral.20407>
- Anitua, E., Flores, J., Flores, C., & Alkhraisat, M. (2016). Long-term Outcomes of Immediate Loading of Short Implants: A Controlled Retrospective Cohort Study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31(6), 1360–1366. <https://doi.org/10.11607/jomi.5330>
- Araujo, R. Z., Santiago Júnior, J. F., Cardoso, C. L., Benites Condezo, A. F., Moreira Júnior, R., & Curi, M. M. (2019). Clinical outcomes of pterygoid implants: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(4), 651–660. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.01.030>
- Arsham, H. (n.d.). Pooling Sampling Estimates. Consultado maio 15, 2020, de <https://home.ubalt.edu/ntsbarsh/business-stat/otherapplets/Pooled.htm>
- Axiotis, J.-P., Nuzzolo, P., Barausse, C., Gasparro, R., Bucci, P., Pistilli, R., Sammartino, G., & Felice, P. (2018). One-Piece Implants with Smooth Concave Neck to Enhance Soft Tissue Development and Preserve Marginal Bone Levels: A Retrospective Study with 1- to 6-Year Follow-Up. *BioMed Research International*, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/2908484>
- Baas, E. M., Van Gemert, B. P. H. M., Bierenbroodspot, F., Milstein, D. M. J., & De Lange, J. (2015). Patient discomfort and other side effects after bilateral sagittal split osteotomy or distraction osteogenesis of the mandible: a randomized clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(9), 1119–1124. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.016>
- Barone, A., Ricci, M., Mangano, F., & Covani, U. (2011). Morbidity associated with iliac crest harvesting in the treatment of maxillary and mandibular atrophies: A 10-year analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(9), 2298–2304. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.01.014>
- Bartold, P. M., Ivanovski, S., & Darby, I. (2016). Implants for the aged patient: biological, clinical and sociological considerations. *Periodontology 2000*, 72(1), 120–134. <https://doi.org/10.1111/prd.12133>
- Bodine, R. L., Yanase, R. T., & Bodine, A. (1996). *Forty years of experience with subperiosteal implant dentures in 41 edentulous patients*. January, 33–44.

- Buser, D., Janner, S. F. M., Wittneben, J. G., Brägger, U., Ramseier, C. A., & Salvi, G. E. (2012). 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*, 14(6), 839–851. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2012.00456.x>
- Cassetta, M., Di Mambro, A., Giansanti, M., & Brandetti, G. (2016). The Survival of Morse Cone–Connection Implants with Platform Switch. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 1031–1039. <https://doi.org/10.11607/jomi.4225>
- Cassetta, M., Di Mambro, A., Giansanti, M., Brandetti, G., & Calasso, S. (2016). A 36-month follow-up prospective cohort study on peri-implant bone loss of Morse Taper connection implants with platform switching. *Journal of Oral Science*, 58(1), 49–57. <https://doi.org/10.2334/josnusd.58.49>
- Cerea, M., & Dolcini, G. A. (2018). Custom-Made Direct Metal Laser Sintering Titanium Subperiosteal Implants: A Retrospective Clinical Study on 70 Patients. *BioMed Research International*, 2018, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/5420391>
- Cohen, D. J., Cheng, A., Kahn, A., Aviram, M., Whitehead, A. J., Hyzy, S. L., Clohessy, R. M., Boyan, B. D., & Schwartz, Z. (2016). Novel Osteogenic Ti-6Al-4V Device For Restoration Of Dental Function In Patients With Large Bone Deficiencies: Design, Development And Implementation. *Scientific Reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep20493>
- Daas, M., Assaf, A., Dada, K., & Makzoum, J. (2015). Computer-guided implant surgery in fresh extraction sockets and immediate loading of a full arch restoration: A 2-year follow-up study of 14 consecutively treated patients. *International Journal of Dentistry*, 2015, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2015/824127>
- Dawood, A., Marti, B. M., Sauret-Jackson, V., & Darwood, A. (2015). 3D printing in dentistry. *British Dental Journal*, 219(11), 521–529. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.914>
- Edoardo, B., Sara, J., Stefano, D. C., Pagnoni, M., Giorgio, G., & Giorgio, P. (2015). Immediate Implant Loading: A Comparison of Trabecular Metal and Tapered Screw-Vent Dental Implants. *OHDM*, 14-No.2-Apr, 109–114. <https://core.ac.uk/download/pdf/54528164.pdf>
- Elgali, I., Omar, O., Dahlin, C., & Thomsen, P. (2017). Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. *European Journal of Oral Sciences*, 125(5), 315–337. <https://doi.org/10.1111/eos.12364>
- Esposito, M., Grusovin, M. G., Felice, P., Karatzopoulos, G., Worthington, H. V., & Coulthart, P. (2009). The Efficacy of Horizontal and Vertical Bone Augmentation Procedures for Dental Implants: A Cochrane Systematic Review. *Eur J Oral Implantol*, 2(3), 167–184. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05025-1>
- Gellrich, N.-C., Rahlf, B., Zimmerer, R., Pott, P.-C. C., & Rana, M. (2017). A new concept for implant-borne dental rehabilitation; how to overcome the biological weak-spot of conventional dental implants? *Head and Face Medicine*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13005-017-0151-3>

- Gellrich, N.-C., Zimmerer, R. M., Spalthoff, S., Jehn, P., Pott, P.-C., Rana, M., & Rahlf, B. (2017). A customised digitally engineered solution for fixed dental rehabilitation in severe bone deficiency: A new innovative line extension in implant dentistry. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 45(10), 1632–1638. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.07.022>
- Giacomel, M., Camati, P., Souza, J., & Deliberador, T. (2017). Comparison of Marginal Bone Level Changes of Immediately Loaded Implants, Delayed Loaded Nonsubmerged Implants, and Delayed Loaded Submerged Implants: A Randomized Clinical Trial. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3), 661–666. <https://doi.org/10.11607/jomi.5353>
- Guarnieri, R., Grande, M., Zuffetti, F., & Testori, T. (2018). Incidence of Peri-implant Diseases on Implants With and Without Laser-Microgrooved Collar: A 5-Year Retrospective Study Carried Out in Private Practice Patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(2), 457–465. <https://doi.org/10.11607/jomi.6178>
- Guidetti, L. G. C., Monnazzi, M. S., Piveta, A. C. G., Gabrielli, M. A. C., Gabrielli, M. F. R., & Pereira Filho, V. A. (2015). Evaluation of single implants placed in the posterior mandibular area under immediate loading: A prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(11), 1411–1415. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.06.021>
- Howick, J., Iain, C., Glasziou, P., Greenhalgh, T., Heneghan, C., Liberati, A., Moschetti, I., Phillips, B., & Thornton, H. (2011). *Explanation of the 2011 Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (OCEBM) Levels of Evidence (Background Document)*. 1–3. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>
- Hoy, D., Brooks, P., Woolf, A., Blyth, F., March, L., Bain, C., Baker, P., Smith, E., & Buchbinder, R. (2012). Assessing risk of bias in prevalence studies: Modification of an existing tool and evidence of interrater agreement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 65(9), 934–939. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2011.11.014>
- Hozo, S. P., Djulbegovic, B., & Hozo, I. (2005). Estimating the mean and variance from the median, range, and the size of a sample. *BMC Medical Research Methodology*, 5, 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-5-13>
- Ioannidis, A., Gallucci, G. O., Jung, R. E., Borzangy, S., Hämmerle, C. H. F., & Benic, G. I. (2015). Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 3-year results of a randomized controlled clinical study. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(11), 1060–1070. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12468>
- Jacobs, R., Salmon, B., Codari, M., Hassan, B., & Bornstein, M. M. (2018). Cone beam computed tomography in implant dentistry: Recommendations for clinical use. *BMC Oral Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0523-5>

- Jensen, C., Meijer, H. J. A., Raghoobar, G. M., Kerdijk, W., & Cune, M. S. (2017). Implant-supported removable partial dentures in the mandible: A 3–16 year retrospective study. *Journal of Prosthodontic Research*, 61(2), 98–105. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2016.07.002>
- Jung, R. E., Zembic, A., Pjetursson, B. E., Zwahlen, M., & Thoma, D. S. (2012). Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clinical Oral Implants Research*, 23(SUPPL.6), 2–21. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2012.02547.x>
- Karan, N. B., & Akinci, H. O. (2019). A novel approach for horizontal augmentation of posterior maxilla using ridge split technique. *Journal of Craniofacial Surgery*, 30(5), 1584–1588. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005124>
- Karthik, K., Sivakumar, Sivaraj, & Thangaswamy, V. (2013). Evaluation of implant success: A review of past and present concepts. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 5(SUPPL.1), 117–120. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.113310>
- Kihara, H., Hatakeyama, W., Komine, F., Takafuji, K., Takahashi, T., Yokota, J., Oriso, K., & Kondo, H. (2020). Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, 64(2), 109–113. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.010>
- Krebs, M., Schmenger, K., Neumann, K., Weigl, P., Moser, W., & Nentwig, G. H. (2015). Long-term evaluation of ANKYLOS® dental implants, part I: 20-year life table analysis of a longitudinal study of more than 12,500 implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(S1), e275–e286. <https://doi.org/10.1111/cid.12154>
- Ku, J.-K., Yi, Y.-J., Yun, P.-Y., & Kim, Y.-K. (2016). Retrospective clinical study of ultrawide implants more than 6 mm in diameter. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 38(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s40902-016-0075-z>
- Kulcsár, K., & Kónya, J. (2019). Numerical Analysis of Additively Manufactured, Individual Titanium Implants Designed in a Virtual Environment. *Műszaki Tudományos Közlemények*, 10(1), 41–48. <https://doi.org/10.33895/mtk-2019.10.05>
- Lang, N. P., Pun, L., Lau, K. Y., Li, K. Y., & Wong, M. C. M. (2012). A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clinical Oral Implants Research*, 23(SUPPL. 5), 39–66. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02372.x>
- Linkow, L. I. (2000). Use of a tripodal mandibular subperiosteal implant with ramus hinges for facial asymmetry. *The Journal of Oral Implantology*, 26(2), 120–123. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2000\)26<120:CR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2000)26<120:CR>2.0.CO;2)
- Linkow, L. I., & Ghalili R. (1998). *Critical design errors in maxillary subperiosteal implants. XXIV.*

- Linkow, L. I., & Ghalili, R. (1999). Ramus hinges for excessive movements on the condyles: a new dimension in mandibular tripoidal subperiosteal implants. *Journal of Oral Implantology*. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(1999\)025<0011:RHFEMO>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(1999)025<0011:RHFEMO>2.3.CO;2)
- Linkow, L. I., & Wagner, J. R. (1984). *Tripoidal Mandibular subperiosteal implant: basic sciences, operational procedures, and clinical data*.
- Mangano, C., Bianchi, A., Mangano, F. G., Dana, J., Colombo, M., Solop, I., & Admakin, O. (2020). Custom-made 3D printed subperiosteal titanium implants for the prosthetic restoration of the atrophic posterior mandible of elderly patients: a case series. *3D Printing in Medicine*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s41205-019-0055-x>
- Mangano, C., Iaculli, F., Piattelli, A., & Mangano, F. (2015). Fixed restorations supported by Morse-taper connection implants: A retrospective clinical study with 10-20 years of follow-up. *Clinical Oral Implants Research*, 26(10), 1229–1236. <https://doi.org/10.1111/clr.12439>
- Mangano, C., Mangano, F., Shibli, J. A., Ricci, M., Sammons, R. L., & Figliuzzi, M. (2011). Morse taper connection implants supporting “planned” maxillary and mandibular bar-retained overdentures: A 5-year prospective multicenter study. *Clinical Oral Implants Research*, 22(10), 1117–1124. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2010.02079.x>
- Mangano, C., Sinjari, B., Shibli, J. A., Mangano, F., Hamisch, S., Piattelli, A., Perrotti, V., & Iezzi, G. (2015). A Human Clinical, Histological, Histomorphometrical, and Radiographical Study on Biphasic HA-Beta-TCP 30/70 in Maxillary Sinus Augmentation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(3), 610–618. <https://doi.org/10.1111/cid.12145>
- Mangano, F., Chambrone, L., Van Noort, R., Miller, C., Hatton, P., & Mangano, C. (2014). Direct metal laser sintering titanium dental implants: A review of the current literature. *International Journal of Biomaterials*. <https://doi.org/10.1155/2014/461534>
- Mangano, F. G., Caprioglio, A., Levrini, L., Farronato, D., Zecca, P. A., & Mangano, C. (2015). Immediate Loading of Mandibular Overdentures Supported by One-Piece, Direct Metal Laser Sintering Mini-Implants: A Short-Term Prospective Clinical Study. *Journal of Periodontology*, 86(2), 192–200. <https://doi.org/10.1902/jop.2014.140343>
- Mangano, Francesco, Mangano, C., Ricci, M., Sammons, R. L., Shibli, J. A., & Piattelli, A. (2012). Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: An aesthetic evaluation. *Clinical Oral Implants Research*, 23(11), 1302–1307. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2011.02307.x>
- Mansueto, R. (1999). Replacement of a mandibular subperiosteal implant. *The Journal of Oral Implantology*, 25(3), 199–205. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(1999\)025<0199:ROAMSI>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(1999)025<0199:ROAMSI>2.3.CO;2)

- Markiewicz, M. R., Nishiyama, K., Yago, K., Okada, M., Asanami, S., Yoshinari, M., Hirayama, M., Margarone III, J. E., & Chuang, S. (2007). Draining orocutaneous fistula associated with a failing subperiosteal implant: report of a case. *J Oral Implantol.*, 33(6), 347–352. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2007\)33\[347:DOFAWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2007)33[347:DOFAWA]2.0.CO;2)
- Menéndez-Collar, M., Serrera-Figallo, M. A., Hita-Iglesias, P., Castillo-Oyagüe, R., Casar-Espinosa, J. C., Gutiérrez-Corrales, A., Gutiérrez-Perez, J. L., & Torres-Lagares, D. (2018). Straight and tilted implants for supporting screw-retained full-arch dental prostheses in atrophic maxillae: A 2-year prospective study. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 23(6), e733–e741. <https://doi.org/10.4317/medoral.22459>
- Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., Steigmann, M., Rebaudi, A., Palti, A., Pikos, M. A., Schwartz-Arad, D., Choukroun, J., Gutierrez-Perez, J. L., Marenzi, G., & Valavanis, D. K. (2008). Implant success, survival, and failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) pisa consensus conference. *Implant Dentistry*, 17(1), 5–15. <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e3181676059>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(2), 335–342. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742015000200017>
- Mommaerts, M. Y. (2017). Additively manufactured sub-periosteal jaw implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(7), 938–940. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.02.002>
- Moore, D. J., & Hansen, P. A. (2004). A descriptive 18-year retrospective review of subperiosteal implants for patients with severely atrophied edentulous mandibles. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 92(2), 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2004.05.018>
- Mounir, M., Atef, M., Abou-Elfetouh, A., & Hakam, M. M. (2018). Titanium and polyether ether ketone (PEEK) patient-specific sub-periosteal implants: two novel approaches for rehabilitation of the severely atrophic anterior maxillary ridge. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 47(5), 658–664. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.11.008>
- Munn, Z., Moola, S., Riitano, D., & Lisy, K. (2014). The development of a critical appraisal tool for use in systematic reviews addressing questions of prevalence. *International Journal of Health Policy and Management*, 3(3), 123–128. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2014.71>
- Nevins, M. L., Camelo, M., Prudenti, A., Kim, S.-W., Surette, R., & Mitchell, J. (2019). Prospective 1-Year Study of Immediately Loaded Implants: 8-Patient Case Series Report. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 39(4), 469–477. <https://doi.org/10.11607/prd.4316>

- Omran, M. T. A., Miley, D. D., McLeod, D. E., & Garcia, M. N. (2015). Retrospective assessment of survival rate for short endosseous dental implants. *Implant Dentistry*, 24(2), 185–191. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000229>
- Park, W., Park, Y., Park, H., Yoo, S., Chung, S., Han, J., Kim, S.-W., & Kim, D. (2015). A 10-Year Retrospective Radiographic Study of Implantium Dental Implants. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 35(1), 49–54. <https://doi.org/10.11607/prd.2289>
- Pjetursson, B. E., Brägger, U., Lang, N. P., & Zwahlen, M. (2007). Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clinical Oral Implants Research*, 18(SUPPL. 3), 97–113. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01439.x>
- Pjetursson, B. E., & Heimisdottir, K. (2018). Dental implants – are they better than natural teeth? *European Journal of Oral Sciences*, 126, 81–87. <https://doi.org/10.1111/eos.12543>
- Pommer, B., Mailath-pokorny, G., Haas, R., Buseniechner, D., Millesi, W., & Mailath-, G. (2018). Extra-short (< 7 mm) and extra-narrow diameter (< 3.5 mm) implants: a meta-analytic literature review. *European Journal of Oral Implantology*, January, S137–S146.
- Pozzi, A., Tallarico, M., & Moy, P. K. (2015). The Implant Biologic Pontic Designed Interface: Description of the Technique and Cone-Beam Computed Tomography Evaluation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17, e711–e720. <https://doi.org/10.1111/cid.12320>
- Rattanapanich, P., Aunmeungtong, W., Chaijareenont, P., & Khongkhunthian, P. (2019). Comparative Study between an Immediate Loading Protocol Using the Digital Workflow and a Conventional Protocol for Dental Implant Treatment: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 8(5), 622. <https://doi.org/10.3390/jcm8050622>
- Rocchietta, I., Fontana, F., & Simion, M. (2008). Clinical outcomes of vertical bone augmentation to enable dental implant placement: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(SUPPL. 8), 203–215. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01271.x>
- Rothman KJ, Greenland S. Modern epidemiology. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- Schlee, M., Pradies, G., Mehmke, W. U., Beneytout, A., Stamm, M., Meda, R. G., Kamm, T., Poiroux, F., Weinlich, F., del Canto Pingarron, M., Crichton, E., Poulet, J. B., & Bousquet, P. (2015). Prospective, Multicenter Evaluation of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed in Routine Dental Practices: 1-Year Interim Report From the Development Period (2010 to 2011). *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(6), 1141–1153. <https://doi.org/10.1111/cid.12232>

- Schou, S., Pallesen, L., Hjørtting-Hansen, E., Pedersen, C. S., & Fibæk, B. (2000). A 41-year history of a mandibular subperiosteal implant. *Clinical Oral Implants Research*, 11(2), 171–178. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2000.110210.x>
- Silvestri, K. D., & Carlotti, A. E. (1995). Subperiosteal implant: serving the dental profession for over 50 years. *Rhode Island Dental Journal*, 28(1).
- Spies, B. C., Bateli, M., Ben Rahal, G., Christmann, M., Vach, K., & Kohal, R.-J. (2018). Does Oral Implant Design Affect Marginal Bone Loss? Results of a Parallel-Group Randomized Controlled Equivalence Trial. *BioMed Research International*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/8436437>
- Temmerman, A., Kestra, J. A. J., Coucke, W., Teughels, W., & Quirynen, M. (2015). The outcome of oral implants placed in bone with limited bucco-oral dimensions: A 3-year follow-up study. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(3), 311–318. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12376>
- Testori, T., Taschieri, S., Scutellà, F., & Del Fabbro, M. (2017). Immediate versus delayed loading of postextraction implants: A long-term retrospective cohort study. *Implant Dentistry*, 26(6), 853–859. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000635>
- Tolstunov, L., Hamrick, J. F. E., Broumand, V., Shilo, D., & Rachmiel, A. (2019). Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 31(2), 163–191. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.01.005>
- Tordiglione, L., De Franco, M., & Bosetti, G. (2016). The Prosthetic Workflow in the Digital Era. *International Journal of Dentistry*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/9823025>
- Tuminelli, F. J., Walter, L. R., Neugarten, J., & Bedrossian, E. (2017). Immediate loading of zygomatic implants: A systematic review of implant survival, prosthesis survival and potential complications. *European Journal of Oral Implantology*.
- Tunchel, S., Blay, A., Kolerman, R., Mijiritsky, E., & Shibli, J. A. (2016). 3D Printing/Additive Manufacturing Single Titanium Dental Implants: A Prospective Multicenter Study with 3 Years of Follow-Up. *International Journal of Dentistry*. <https://doi.org/10.1155/2016/8590971>
- Van Nimwegen, W. G., Goené, R. J., Van Daelen, A. C. L., Stellingsma, K., Raghoobar, G. M., & Meijer, H. J. A. (2016). Immediate implant placement and provisionalisation in the aesthetic zone. *Journal of Oral Rehabilitation*, 43(10), 745–752. <https://doi.org/10.1111/joor.12420>
- Van Steenberghe, D., Branemark, P.-I., Quirynen, M., De Mars, G., & Naert, I. (1991). The rehabilitation of oral defects by osseointegrated implants. *Journal of Clinical Periodontology*, 18(6), 488–493. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1991.tb02321.x>

- Varshney, S., Dwivedi, A., & Pandey, V. (2020). Efficacy of autologous stem cells for bone regeneration during endosseous dental implants insertion - A systematic review of human studies. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 10(4), 347–355. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.06.007>
- Venet, L., Perriat, M., Mangano, F. G., & Fortin, T. (2017). Horizontal ridge reconstruction of the anterior maxilla using customized allogeneic bone blocks with a minimally invasive technique - a case series. *BMC Oral Health*, 17(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0423-0>
- Vigolo, P., Mutinelli, S., Zaccaria, M., & Stellini, E. (2015). Clinical Evaluation of Marginal Bone Level Change Around Multiple Adjacent Implants Restored with Splinted and Nonsplinted Restorations: A 10-Year Randomized Controlled Trial. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30(2), 411–418. <https://doi.org/10.11607/jomi.3837>
- Wan, X., Wang, W., Liu, J., & Tong, T. (2014). Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Medical Research Methodology*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-135>
- Zweers, J., van Doornik, A., Hogendorf, E. A. H., Quirynen, M., & Van der Weijden, G. A. (2015). Clinical and radiographic evaluation of narrow- vs. regular-diameter dental implants: a 3-year follow-up. A retrospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 26(2), 149–156. <https://doi.org/10.1111/clr.12309>

ANEXOS

Tabela A1 – *Checklist* dos vários itens a serem incluídos na revisão sistemática ou meta-análise [Adaptada de (Moher et al., 2015)]. Siglas/abreviaturas: ND – não disponível.

Seção/tópico	N. Item do checklist	Relatado na página nº
TÍTULO		
Título	1 Identifique o artigo como uma revisão sistemática, meta-análise, ou ambos.	-
RESUMO		
Resumo estruturado	2 Apresente um resumo estruturado incluindo, se aplicável: referencial teórico; objetivos; fonte de dados; critérios de elegibilidade; participantes e intervenções; avaliação do estudo e síntese dos métodos; resultados; limitações; conclusões e implicações dos achados principais; número de registro da revisão sistemática.	1
INTRODUÇÃO		
Racional	3 Descreva a justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	15-17
Objetivos	4 Apresente uma afirmação explícita sobre as questões abordadas com referência a participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento dos estudos (PICOS).	ND
MÉTODOS		
Protocolo e registro	5 Indique se existe um protocolo de revisão, se e onde pode ser acessado (ex. endereço eletrônico), e, se disponível, forneça informações sobre o registro da revisão, incluindo o número de registro.	ND
Crítérios de elegibilidade	6 Especifique características do estudo (ex.: PICOS, extensão do seguimento) e características dos relatos (ex. anos considerados, idioma, a situação da publicação) usadas como critérios de elegibilidade, apresentando justificativa.	19
Fontes de informação	7 Descreva todas as fontes de informação na busca (ex.: base de dados com datas de cobertura, contato com autores para identificação de estudos adicionais) e data da última busca.	20
Busca	8 Apresente a estratégia completa de busca eletrônica para pelo menos uma base de dados, incluindo os limites utilizados, de forma que possa ser repetida.	20-21
Seleção dos estudos	9 Apresente o processo de seleção dos estudos (isto é, rastreados, elegíveis, incluídos na revisão sistemática, e, se aplicável, incluídos na meta-análise).	21
Processo de coleta de dados	10 Descreva o método de extração de dados dos artigos (ex.: formulários piloto, de forma independente, em duplicata) e todos os processos para obtenção e confirmação de dados dos pesquisadores.	21-22
Lista dos dados	11 Liste e defina todas as variáveis obtidas dos dados (ex.: PICOS, fontes de financiamento) e quaisquer suposições ou simplificações realizadas.	22-24
Risco de viés em cada estudo	12 Descreva os métodos usados para avaliar o risco de viés em cada estudo (incluindo a especificação se foi feito no nível dos estudos ou dos resultados), e como esta informação foi usada na análise de dados.	25
Medidas de sumarização	13 Defina as principais medidas de sumarização dos resultados (ex.: risco relativo, diferença média).	26
Síntese dos resultados	14 Descreva os métodos de análise dos dados e combinação de resultados dos estudos, se realizados, incluindo medidas de consistência (por exemplo, I ²) para cada meta-análise.	27
Risco de viés entre estudos	15 Especifique qualquer avaliação do risco de viés que possa influenciar a evidência cumulativa (ex.: viés de publicação, relato seletivo nos estudos).	25
Análises adicionais	16 Descreva métodos de análise adicional (ex.: análise de sensibilidade ou análise de subgrupos, metarregressão), se realizados, indicando quais foram pré-especificados.	27-28
RESULTADOS		
Seleção de estudos	17 Apresente números dos estudos rastreados, avaliados para elegibilidade e incluídos na revisão, razões para exclusão em cada estágio, preferencialmente por meio de gráfico de fluxo.	29-30
Características dos estudos	18 Para cada estudo, apresente características para extração dos dados (ex.: tamanho do estudo, PICOS, período de acompanhamento) e apresente as citações.	32-44
Risco de viés em cada estudo	19 Apresente dados sobre o risco de viés em cada estudo e, se disponível, alguma avaliação em resultados (ver item 12).	45-46
Resultados de estudos individuais	20 Para todos os desfechos considerados (benefícios ou riscos), apresente para cada estudo: (a) sumário simples de dados para cada grupo de intervenção e (b) efeitos estimados e intervalos de confiança, preferencialmente por meio de gráficos de floresta.	51
Síntese dos resultados	21 Apresente resultados para cada meta-análise feita, incluindo intervalos de confiança e medidas de consistência.	47-62
Risco de viés entre estudos	22 Apresente resultados da avaliação de risco de viés entre os estudos (ver item 15).	45-46
Análises adicionais	23 Apresente resultados de análises adicionais, se realizadas (ex.: análise de sensibilidade ou subgrupos, metarregressão [ver item 16]).	47-49; 52-62
DISCUSSÃO		
Sumário da evidência	24 Sumarize os resultados principais, incluindo a força de evidência para cada resultado; considere sua relevância para grupos-chave (ex.: profissionais da saúde, usuários e formuladores de políticas).	63-66
Limitações	25 Discuta limitações no nível dos estudos e dos desfechos (ex.: risco de viés) e no nível da revisão (ex.: obtenção incompleta de pesquisas identificadas, viés de relato).	66
Conclusões	26 Apresente a interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências e implicações para futuras pesquisas.	67
FINANCIAMENTO		
Financiamento	27 Descreva fontes de financiamento para a revisão sistemática e outros suportes (ex.: suprimento de dados); papel dos financiadores na revisão sistemática.	ND

Tabela A2 – Checklist de avaliação da qualidade para estudos de rácio de incidência [Adaptada de (Hoy et al., 2012; Munn et al., 2014)].

Nome do Autor (res):			
Ano de publicação:			
Título do estudo:			
Risco de itens com viés		Risco de níveis com viés	Pontuação
1.	A população-alvo do estudo foi uma representação próxima da população nacional, em termos da dimensão da amostra?	Sim (baixo risco): A população-alvo do estudo foi uma representação próxima da população nacional.	0
		Não (alto risco): A população-alvo do estudo NÃO foi uma representação da população nacional.	1
2.	A amostra, em termos de rácio masculino/feminino, foi uma representação verdadeira ou próxima da população-alvo?	Sim (baixo risco): A amostra foi uma representação verdadeira ou próxima da população-alvo.	0
		Não (alto risco): A amostra NÃO foi uma representação verdadeira ou próxima da população-alvo.	1
3.	Foi utilizada alguma forma de seleção aleatória para selecionar a amostra, OU, foi realizado um censo?	Sim (baixo risco): Foi realizado um censo, OU, alguma forma de seleção aleatória foi usada para selecionar a amostra.	0
		Não (alto risco): NÃO foi realizado um censo, OU, alguma forma de seleção aleatória NÃO foi usada para selecionar a amostra.	1
4.	A amostra de estudo foi identificada usando critérios objetivos?	Sim (baixo risco): A amostra de estudo foi identificada usando critérios objetivos.	0
		Não (alto risco): A amostra de estudo NÃO foi identificada usando critérios objetivos.	1
5.	Todos os fatores/subgrupos/diferenças importantes são identificados e contabilizados?	Sim (baixo risco): Todos os fatores/subgrupos/diferenças importantes são identificados e contabilizados.	0
		Não (alto risco): Todos os fatores/subgrupos/diferenças importantes NÃO são identificados e contabilizados.	1
6.	Foi utilizada uma definição de caso aceitável no estudo direta/indiretamente?	Sim (baixo risco): Uma definição de caso aceitável foi usada.	0
		Não (alto risco): Uma definição de caso aceitável NÃO foi usada.	1
7.	Houve uma análise estatística apropriada?	Sim (baixo risco): Houve uma análise estatística apropriada.	0
		Não (alto risco): NÃO houve uma análise estatística apropriada.	1
8.	O mesmo método de recolha de dados foi utilizado para todos os sujeitos?	Sim (baixo risco): O mesmo método de recolha de dados foi utilizado para todos os sujeitos.	0
		Não (alto risco): O mesmo método de recolha de dados NÃO foi utilizado para todos os sujeitos.	1
9.	O(s) numerador(es) e denominador(es) para o parâmetro de interesse foram apropriados?	Sim (baixo risco): O artigo apresentou numerador(es) e denominador(es) apropriado(s) para o parâmetro de interesse.	0
		Não (alto risco): O artigo apresentou numerador(es) e denominador(es) para o parâmetro de interesse, mas um ou mais deles foram inadequados.	1
10.	Resultado do LOE (<i>Levels of evidence</i>).	Sim (baixo risco): O artigo apresentou nível 1-3 de evidência baseado na medicina.	0
		Não (alto risco): O artigo apresentou nível 4-5 de evidência baseado na medicina.	1
11.	Resumo sobre o risco geral de viés de estudo	Baixo Risco	0-4
		Risco Moderado	5-7
		Alto Risco	8-10

Tabela A3 – Avaliação de perda precoce (0 – 6 meses) e o seu rácio de incidência de perda implantar (implantes endósseos). Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *IL* – *Immediate Loading*; NS – não submersos; S – submersos.

Avaliação de perda precoce (0 – 6 meses)		
Autor / Ano (referência)	Rácio de incidência de perda implantar (%/mês)	Follow-up (meses)
(Rattanapanich et al., 2019)	0	3
	0	6
(Axiotis et al., 2018)	0	4
(Giacomel et al., 2017)	<i>IL</i> : 0 <i>DL</i> (NS): 2.22 <i>DL</i> (S): 2.22	3
	<i>IL</i> : 0 <i>DL</i> (NS): 1.11 <i>DL</i> (S): 1.11	6
(Jensen et al., 2017)	0.36	6
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016)	0	2
	0	6
(Ioannidis et al., 2015)	Grupo teste: 0 Grupo controlo: 0	6

Tabela A4 – Avaliação de perda intermédia (6 – 24 meses) e o seu rácio de incidência de perda implantar (implantes subperiósteos).

Avaliação de perda intermédia (6 – 24 meses)		
Autor / Ano (referência)	Rácio de incidência de perda implantar (%/mês)	Follow-up (meses)
(C. Mangano et al., 2020)	0	12
(Cerea & Dolcini, 2018)	0.18	24
(Mounir et al., 2018)	0	12
(Gellrich, Zimmerer, et al., 2017)	0	18 (+ 16 dias)

Tabela A5 – Avaliação de perda intermédia (6 – 24 meses) e o seu rácio de incidência de perda implantar (implantes endósseos). Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *IL* – *Immediate Loading*; NS – não submersos; S – submersos.

Avaliação de perda intermédia (6 – 24 meses)		
Autor / Ano (referência)	Rácio de incidência de perda implantar (%/mês)	Follow-up (meses)
(Nevins et al., 2019)	0.57	12
(Rattanapanich et al., 2019)	<i>IL</i> : 0 <i>DL</i> : 0	12
(Spies et al., 2018)	0	13.9
(Giacomel et al., 2017)	<i>IL</i> : 0 <i>DL</i> (NS): 0.74 <i>DL</i> (S): 0.74	9
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016)	0.31	12
(Daas et al., 2015)	0.13	16.15
(Edoardo et al., 2015)	Grupo A: 0 Grupo B: 0.09 Grupo A+B: 0.06	18
(F. G. Mangano et al., 2015)	0.05	24
(Guidetti et al., 2015)	1.39	12
(Ioannidis et al., 2015)	Grupo teste: 0 Grupo controlo: 0	12
(Krebs et al., 2015)	0.15	12
(Schlee et al., 2015)	0.40	12
(Temmerman et al., 2015)	0	12
	0	24
(Zweers et al., 2015)	0	12

Tabela A6 – Avaliação de perda tardia (> 24 meses) e o seu rácio de incidência de perda implantar (implantes endósseos). Siglas/abreviaturas: *DL* – *Delayed Loading*; *IL* – *Immediate Loading*.

Avaliação de perda tardia (> 24 meses)		
Autor / Ano (referência)	Rácio de incidência de perda implantar (%/mês)	Follow-up (meses)
(Axiotis et al., 2018)	0.02	48
(Guarnieri et al., 2018)	0	60
(Jensen et al., 2017)	0.12	36
	0.09	72
(Testori et al., 2017)	0.05	72
(Anitua et al., 2016)	Grupo teste: 0.07 Grupo controlo: 0.04	62
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, & Brandetti, 2016)	0.24	36
	0.14	60
(Ku et al., 2016)	0.03	50.1
(Tunchel et al., 2016)	0.15	36
(Van Nimwegen et al., 2016)	0.08	48
(Alvira-González et al., 2015)	<i>IL</i> : 0.07 <i>DL</i> : 0.48	47.7
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Brandetti, et al., 2016) – A	0.18	25.58
(Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Brandetti, et al., 2016) – B	0	25.58
(F. G. Mangano et al., 2015)	0.09	36
	0.06	48
(Ioannidis et al., 2015)	Grupo teste: 0 Grupo controlo: 0	36
(Krebs et al., 2015)	0.05	60
	0.03	120
	0.03	180
	0.03	204
(Omran et al., 2015)	0.09	47.3
(Park et al., 2015)	0.02	110.52
(Pozzi et al., 2015)	0.04	36
(Temmerman et al., 2015)	0	36
(Vigolo et al., 2015)	0.02	120
(Zweers et al., 2015)	0	36