



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**A EFICÁCIA DO REIMPLANTE INTENCIONAL ENQUANTO
ABORDAGEM TERAPÊUTICA ALTERNATIVA: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho submetido por
Rita Sofia Pereira Ribeiro
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**A EFICÁCIA DO REIMPLANTE INTENCIONAL ENQUANTO
ABORDAGEM TERAPÊUTICA ALTERNATIVA: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Trabalho submetido por
Rita Sofia Pereira Ribeiro
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professor Doutor Francisco João Salvado e Silva

e coorientado por
Mestre Carlos Daniel Franco

setembro de 2022

“É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”

- Fernando Teixeira de Andrade

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Doutor Francisco Salvado e Silva, por todo o profissionalismo, disponibilidade e conhecimento transmitido durante a realização deste projeto.

Ao meu coorientador, Professor Carlos Daniel Franco, por ter sido o grande impulsionador da paixão que hoje tenho pela área da Endodontia.

Ao Professor Paulo Mascarenhas por toda a ajuda e partilha dos seus conhecimentos estatísticos.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz, por me ter proporcionado uma formação de excelência e sido a minha segunda casa ao longo destes 5 anos.

Aos meus pais por me terem dado a oportunidade de seguir os meus sonhos, e me fazerem acreditar, dia após dia, que tudo é possível com esforço, ambição e dedicação. Obrigada por nunca me terem deixado desistir. Espero um dia poder transmitir aos meus filhos todos os valores que me transmitiram a mim.

Às minhas amigas Fu, Inês, Pipa e Garrotes, por me terem acompanhado ao longo destes 5 anos, desde o primeiro dia. Sem vocês nada teria sido possível. Obrigada por todas as vivências que construímos juntas.

Ao ET5, o melhor grupo de amigos que a faculdade me proporcionou. Obrigada por terem sido a minha grande companhia durante o confinamento. Sem vocês os dias não teriam tido a mesma cor.

À Leonor, Mariana, Gonçalo, Maria, Bia e Raquel, os meus amigos de longa data. Obrigada por todos os convívios, conselhos e desabafos.

Ao Flávio, a melhor surpresa que a vida me podia ter dado. Obrigada por todo o apoio, carinho e amor. Foste, és e sempre serás a minha inspiração, o meu grande pilar e o meu porto de abrigo.

RESUMO

Objetivo: A presente revisão sistemática teve como principais objetivos avaliar o *outcome* do reimplante intencional, face à evolução dos materiais e técnicas endo-cirúrgicas, assim como identificar os possíveis fatores prognósticos associados.

Materiais e Métodos: A pesquisa sistemática foi efetuada em três bases de dados digitais (PubMed, Scopus e Web of Science), a fim de eleger toda a literatura disponibilizada na sua versão completa, publicada nas línguas portuguesa e inglesa, durante os últimos 10 anos (até 29 de janeiro de 2022). A qualidade metodológica dos estudos incluídos, foi avaliada através da medição do risco de viés associado, de acordo com as ferramentas desenvolvidas pela *National Heart, Lung, and Blood Institute*. A taxa de sucesso do reimplante intencional foi estimada, de forma indireta, a partir do cálculo da taxa de insucesso por mês. Posteriormente, os resultados foram ajustados através de modelos meta-analíticos randomizados.

Resultados: O processo de seleção de dados permitiu a inclusão de 13 estudos para revisão. Dos estudos incluídos, 9 foram submetidos a meta-análise. A análise global dos 9 estudos permitiu estimar uma taxa de insucesso média de, aproximadamente, 0.73%/mês. Dentro das limitações da metodologia utilizada, foi possível extrapolar os resultados obtidos para taxas de sucesso de 91.2% e 82.4%, ao fim de 1 e 2 anos, respetivamente. A partir da análise dos modelos meta-analíticos observou-se que a taxa de insucesso foi significativamente inferior para o grupo que utilizou as curvas de Kaplan-Meier no cálculo do *outcome* ($p < 0.001$) e para as amostras que incluíram um maior número de dentes pertencentes ao setor anterior ($p = 0.002$).

Conclusões: Face à evidência atual e às taxas de sucesso e de sobrevivência reportadas, o reimplante intencional pode ser considerado, em casos devidamente selecionados, uma abordagem terapêutica alternativa com previsibilidade na preservação da dentição natural.

Palavras-chave: reimplante intencional; *outcome*; fatores prognósticos

ABSTRACT

Objective: The main objective of this systematic review was to assess the outcome of intentional replantation, given the evolution of materials and endodontic surgical techniques, as well as to identify the possible associated prognostic factors.

Materials and Methods: A systematic search was carried out in three digital databases (PubMed, Scopus, and Web of Science), in order to select all the literature available in its full version, published in Portuguese and English, during the last 10 years (until January 29, 2022). The methodological quality of the included studies was assessed by measuring the associated risk of bias, according to tools developed by the National Heart, Lung, and Blood Institute. The success rate of intentional replantation was estimated, indirectly, from the calculation of the failure rate per month. Subsequently, the results were adjusted using randomized meta-analytic models.

Results: The data selection process allowed the inclusion of 13 studies for review. Of the included studies, 9 underwent meta-analysis. The global analysis of the 9 studies allowed to estimate an average failure rate of approximately 0.73%/month. Within the limitations of the methodology used, it was possible to extrapolate the results obtained to success rates of 91.2% and 82.4%, after 1 and 2 years, respectively. From the analysis of the meta-analytic models, it was observed that the failure rate was significantly lower for the group that used the Kaplan-Meier curves to calculate the outcome ($p < 0.001$) and for the samples that included a greater number of teeth belonging to the anterior sector ($p = 0.002$).

Conclusions: Given the current evidence and the reported success and survival rates, intentional replantation can be considered, in duly selected cases, an alternative therapeutic approach with predictability in preserving the natural dentition.

Keywords: intentional replantation; outcome; prognostic factors

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO.....	13
1. Tratamento Endodôntico Primário Não Cirúrgico.....	13
1.1 Insucesso e Fatores Etiológicos.....	13
1.2. Terapêuticas Alternativas.....	15
1.2.1. Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico	15
1.2.2. Cirurgia Apical	16
1.2.3. Extração e Reabilitação Protética	17
1.2.4. Autotransplante.....	18
2. Reimplante Intencional	18
2.1. Conceitos Biológicos	19
2.2. Indicações.....	20
2.3. Contraindicações	21
2.4. Técnica Endo-Cirúrgica	22
2.4.1. Considerações Pré-Operatórias.....	22
2.4.2. Procedimento Intraoperatório.....	23
2.4.3. Cuidados Pós-Operatórios	25
2.5. Complicações	26
2.5.1. Reabsorção Radicular Externa por Substituição	27
2.5.2. Reabsorção Radicular Externa Inflamatória.....	27
2.5.3. Reabsorção Radicular Externa de Superfície	28
II. MATERIAIS E MÉTODOS	29
III. RESULTADOS	33
IV. DISCUSSÃO	57
V. CONCLUSÕES.....	63
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
VII. ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representação da técnica endo-cirúrgica.....	26
Figura 2. <i>Summary plot</i> do risco de viés associado às séries de casos incluídas	46
Figura 3. <i>Summary plot</i> do risco de viés associado aos estudos de coorte incluídos	48
Figura 4. Meta-análise de subgrupo da taxa de insucesso/mês para a variável categórica “Local de estudo”	52
Figura 5. Meta-análise de subgrupo da taxa de insucesso/mês para a variável categórica “Metodologia”	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Fluxograma de pesquisa e seleção sistemática	34
Tabela 2. Características dos estudos incluídos.....	35
Tabela 3. Técnica endo-cirúrgica	37
Tabela 4. <i>Follow-up</i> e <i>outcome</i>	39
Tabela 5. <i>Traffic light plot</i> do risco de viés associado às séries de casos incluídas	46
Tabela 6. <i>Traffic light plot</i> do risco de viés associado aos estudos de coorte incluídos	47
Tabela 7. Medição do <i>outcome</i> a partir do cálculo da taxa de insucesso por mês.....	51
Tabela 8. Meta-regressão da taxa de insucesso/mês vs. “Rácio dentes anteriores/total”, ajustada à covariável “Local de estudo”	54
Tabela 9. Meta-regressão da taxa de insucesso/mês vs. “Local de estudo”, ajustada à covariável “Metodologia”	55

LISTA DE SIGLAS

CA – Cirurgia Apical

CBCT – *Cone-Beam Computed Tomography*

EP – Envolvimento Periodontal

FVR – Fratura Vertical Radicular

HRB – *High Risk of Bias*

JAC – Junção Amelo-Cimentária

LP – Ligamento Periodontal

LRB – *Low Risk of Bias*

ME – Microscópio Endodôntico

MTA – Agregado de Trióxido Mineral

MRB – *Moderate Risk of Bias*

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

RRE – Reabsorção Radicular Externa

RI – Reimplante Intencional

RENC – Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico

SSBH – Solução Salina Balanceada de Hanks

TEPNC – Tratamento Endodôntico Primário Não Cirúrgico

I. INTRODUÇÃO

1. Tratamento Endodôntico Primário Não Cirúrgico

Atualmente, sabe-se que a doença cárie, o trauma dentário e a patologia periodontal comprometem a longevidade e viabilidade das peças dentárias (Clark & Levin, 2019).

Quando estas condicionantes promovem o surgimento de patologia pulpar e/ou periapical, o tratamento endodôntico primário não cirúrgico (TEPNC) constitui uma das abordagens terapêuticas de eleição, uma vez que assegura, a longo prazo, conforto, função, estética e prevenção da recidiva (Torabinejad & White, 2016).

O principal objetivo do TEPNC consiste na instrumentação e desinfecção canal, através de um preparo químico-mecânico adequado, com selamento de possíveis acessos à entrada e saída de bactérias, por meio de materiais de obturação inertes (Vertucci & Haddix, 2011).

Embora a contemporaneidade tenha sido marcada por um desenvolvimento das técnicas e materiais endodônticos, a taxa de sucesso do tratamento primário tem-se mantido ao longo das últimas décadas.

Burns et al. (2022) realizaram uma revisão sistemática a partir dos estudos publicados entre os anos 2003 e 2020, tendo sido estimada uma taxa de sucesso global de 82 a 92.6%. Os resultados obtidos são idênticos às taxas de sucesso anteriormente descritas por Ng et al. (2007).

1.1 Insucesso e Fatores Etiológicos

Os resultados do tratamento primário dependem, maioritariamente, da eliminação dos microrganismos existentes no sistema de conductos e/ou tecidos periapicais (Lin et al., 1992; Nair et al., 1990).

Apesar da elevada taxa de sucesso, custo-benefício e predileção entre a maioria dos pacientes, falhas e imprevistos podem ocorrer, nomeadamente o surgimento de infecções intrarradiculares persistentes, secundárias ou até mesmo, em alguns casos, extrarradiculares (Siqueira, 2001; Torabinejad & White, 2016).

A persistência ou desenvolvimento de lesões inflamatórias perirradiculares, após o TEPNC, constitui uma das principais preocupações entre os Médicos Endodontistas, podendo a sua prevalência atingir valores entre os 16 e os 65% (Haapasalo et al., 2011). Num estudo realizado na população portuguesa, em dentes previamente submetidos ao tratamento endodôntico, a prevalência de patologia apical foi de 29.6% (Diogo et al., 2014).

As principais causas de insucesso do tratamento primário podem ser divididas em pré, intra e pós-operatórias.

Relativamente às causas pré-operatórias, destacam-se, sobretudo, o diagnóstico, planeamento e seleção de casos inadequados. O diagnóstico deve incluir um exame clínico e radiográfico criterioso, que vise identificar possíveis fatores predisponentes ao desenvolvimento de patologia pós-operatória, nomeadamente a complexidade anatômica do sistema canalar, dilacerações, curvaturas radiculares, fraturas, calcificações, reabsorções, presença de lesões periapicais ou defeitos periodontais (Friedman & Stabholz, 1986; Setzer et al., 2021).

Intraoperatoriamente, existem várias complicações que podem ter influência no *outcome* final. De acordo com o *Washington study* (Ingle, 1961), a principal causa de insucesso é a subobturação canalar, seguida das perfurações iatrogénicas, as quais são responsáveis por cerca de 10% das falhas endodônticas primárias. Para além destas, é ainda importante fazer referência aos erros técnicos como degraus, perfurações, transporte e fratura de instrumentos (Vertucci & Haddix, 2011) e ao desenvolvimento de reações de corpo estranho exógeno ou hemorragias perirradiculares, derivadas da sobreextensão e consequente transferência microbiana para os tecidos periapicais (Nair, 2006; Seltzer et al., 1968).

No que concerne ao pós-operatório, é fundamental a realização de uma reabilitação definitiva duradoura, que sele, proteja e previna a entrada e proliferação microbiana (Alves et al., 1998; Chugal et al., 2003, 2007). Os erros que possam surgir durante este processo, nomeadamente a remoção excessiva de dentina, fratura ou perfurações associadas à colocação de espigões (Kishen, 2006; Trope et al., 1985), em conjunto com o uso prolongado de materiais provisórios após o tratamento (Hartwell et al., 2010), podem comprometer o sucesso.

Por fim, podem ainda ser evidenciadas outras possíveis etiologias, entre elas lesões quísticas, tecido cicatricial cirúrgico e irritação extrarradicular de origem não microbiana como cristais de colesterol (Nair, 2006; Siqueira, 2001).

1.2. Terapêuticas Alternativas

A avaliação de cada caso é essencial para a identificação e seleção de possíveis opções terapêuticas alternativas (Zitzmann et al., 2010). Todas as decisões clínicas, ainda que desafiantes, devem ser feitas com base na análise risco-benefício, custos associados e motivações do paciente (Azarpazhooh et al., 2016).

Quando o TEPNC é acompanhado de complicações, principalmente a persistência de patologia apical pós-operatória, o Médico Dentista dispõe de uma variedade de opções de tratamento, entre as quais o retratamento endodôntico não cirúrgico (RENC), a cirurgia apical (CA), o autotransplante, o reimplante intencional (RI) e a extração dentária associada, ou não, a tratamento reabilitador protético (Karabucak & Setzer, 2007; Lee et al., 2012; Torabinejad & White, 2016; Wu & Chen, 2021).

1.2.1. Retratamento Endodôntico Não Cirúrgico

Após o insucesso endodôntico primário, o retratamento endodôntico não cirúrgico (RENC) constitui, na maioria dos casos, a primeira linha de abordagem terapêutica (Terauchi et al., 2021; Torabinejad & White, 2016).

As principais indicações para o RENC, resultam da combinação de sintomas, sinais e achados clínicos/radiográficos, responsáveis pela ausência de cicatrização. Clinicamente destacam-se a sensibilidade à palpação e percussão, edema localizado e cáries secundárias. A avaliação radiográfica pode ainda evidenciar o desenvolvimento/persistência de periodontite apical, TEPNC inadequado (por subobturação, por exemplo) ou desadaptação marginal da restauração (European Society of Endodontology [ESE], 2006; Terauchi et al., 2021).

Relativamente à taxa de sucesso do retratamento, esta pode estar relacionada com os antecedentes de insucesso primário. Embora o RENC apresente taxas de sucesso inferiores ao TEPNC, quando o foramen apical é adequadamente negociado e os fatores

predisponentes de patologia corretamente diagnosticados e resolvidos, os níveis do sucesso podem ser comparáveis (He et al., 2017; Ng et al., 2011).

Apesar da elevada taxa de sucesso, existem algumas limitações aquando da decisão terapêutica, nomeadamente a perda de estrutura e consequente restaurabilidade dentária, a extensão da doença periodontal e a presença de fraturas coronárias e/ou radiculares. Além destes fatores, é ainda importante ter em consideração as necessidades individuais do paciente e o custo-benefício associado (Terauchi et al., 2021).

Atualmente, o RENC é considerado a abordagem terapêutica preferida entre os pacientes que pretendem manter a sua dentição natural, uma vez que se trata de uma opção menos invasiva comparativamente às restantes (Salehrabi & Rotstein, 2010).

1.2.2. Cirurgia Apical

Apesar da viabilidade do RENC, existem situações clínicas em que a patologia pode persistir. Nesses casos, a cirurgia apical (CA) surge como alternativa cirúrgica, através de elevação de retalho, acesso à região periapical e preparação e obturação retrógradas (Kim & Kratchman, 2006; Zuolo & Pereira, 2021).

A CA encontra-se indicada não só no alívio dos sintomas, como também nos casos onde o retratamento não é possível ou está contraindicado, nomeadamente erros de procedimento (degraus, perfurações radiculares e fratura de instrumentos), anatomias complexas e extrusão de material obturador para além do foramen. Em alguns casos pode ainda recorrer-se à CA exploratória, com o objetivo de investigar etiologias alternativas para a ausência de cicatrização (Rubinstein et al., 2021).

Por outro lado, a CA pode estar contraindicada devido à proximidade da lesão com estruturas anatómicas nobres (região lingual posterior, seio maxilar e nervo alveolar inferior, por exemplo), à espessura da tábuia óssea vestibular, ao estado sistémico do paciente ou à falta de visibilidade do campo operatório em consequência de perfurações extensas (Grossman, 1966; Jang et al., 2016; Rubinstein et al., 2021).

Embora o RENC possa apresentar níveis de *outcome* superiores relativamente à CA (Torabinejad et al., 2009) tem-se verificado, ao longo dos anos, uma melhoria das taxas de sucesso com a introdução do conceito “microcirurgia apical” (Setzer et al., 2010).

Uma meta-análise realizada mostrou que a microcirurgia pode atingir percentagens de sucesso de aproximadamente 90%, que outrora não eram alcançáveis com recurso à macrocirurgia (Setzer et al., 2010). Tal evolução deveu-se, maioritariamente, à introdução da magnificação para a visualização detalhada das estruturas anatómicas (Bowers et al., 2010), ao avanço das técnicas de retropreparação com a utilização ultrassónica e ao desenvolvimento de novos biomateriais retrobturadores (Kim & Kratchman, 2006).

1.2.3. Extração e Reabilitação Protética

Apenas uma pequena percentagem dos dentes endodonticamente tratados são extraídos após insucesso endodôntico. Entre as principais razões podem ser destacadas a doença periodontal, cárie, fraturas, falha protética e inviabilidade restauradora (Chen et al., 2007; Vire, 1991).

No que diz respeito à reabilitação protética, o paciente dispõe de uma variedade de opções terapêuticas, nomeadamente próteses fixas, dento ou implanto-suportadas.

Na era pré-implantológica, era frequente a preparação de estruturas dentárias híidas para pilares de próteses parciais fixas, ou removíveis, após a extração de peças dentárias inviáveis. Contudo, foram reportadas complicações associadas a este tipo de reabilitações, em particular lesões de cárie, problemas endodônticos e periodontais e fraturas radiculares ou de cerâmica (Brägger et al., 2001; Setzer et al., 2021).

Mais recentemente, com a introdução dos implantes dentários na prática clínica, passou a ser possível reabilitar a função e estética de espaços edêntulos parciais e totais, de forma previsível e menos invasiva, através da preservação da estrutura dentária remanescente (Academy of Osseointegration [AO], 2010).

Apesar da elevada taxa de sucesso associada à reabilitação com implantes (Moraschini et al., 2014), alguns estudos demonstraram uma elevada incidência de complicações pós-operatórias, como mucosite peri-implantar (80%) e peri-implantite (12-66%) (Berglundh et al., 2018; Heitz-Mayfield & Salvi, 2018; Schwarz et al., 2018; Zitzmann & Berglundh, 2008). A extração dentária deve, assim, ser apenas ponderada quando existe indicação para tal, sob a deliberação do paciente (Setzer & Kim, 2014).

1.2.4. Autotransplante

Quando a decisão terapêutica passa pela extração dentária, o autotransplante pode ser uma opção alternativa à reabilitação com implantes. Através de procedimentos cirúrgicos como preparação alveolar, extração, transplante e estabilização, é possível, num mesmo paciente, transplantar uma peça dentária que não se encontre em função, para o alvéolo da peça perdida (American Association of Endodontists [AAE], 2020; Natiella et al., 1970; Torabinejad & White, 2016).

O autotransplante dentário é um procedimento que se encontra indicado em casos de perda dentária precoce, trauma dentário, erupção ectópica, agenesia, malformações congénitas como a fenda lábio-palatina, ou substituição de dentes sem restaurabilidade após falha do tratamento endodôntico (Abella Sans, 2021; Almpañi et al., 2015; Andersson et al., 2012; Hillerup et al., 1987; Tsukiboshi, 2002). Embora possa estar indicado também em adultos, o autotransplante apresenta uma maior indicação em pacientes pediátricos, uma vez que preserva a estrutura óssea e acompanha o desenvolvimento craniofacial, contrariamente à reabilitação com implantes (Carmichael & Sándor, 2008; Tsukiboshi, 2002).

Apesar da elevada taxa de sucesso e sobrevivência, comparáveis à reabilitação com implantes (Clark & Levin, 2019; Torabinejad & White, 2016), existem algumas complicações que podem advir do autotransplante, nomeadamente necrose pulpar, reabsorção radicular e hipermobilidade (Almpañi et al., 2015; Setzer et al., 2021).

Atualmente, o autotransplante pode ser considerado uma terapêutica versátil, indicado tanto em crianças como em adultos, que possibilita a reabilitação do espaço edêntulo com implantes, caso a terapêutica não seja bem-sucedida (Clark & Levin, 2019).

2. Reimplante Intencional

Dado o surgimento de casos de recidiva de patologia endodôntica pós-tratamento, bem como a melhoria da eficiência técnica e operacional, o reimplante intencional (RI) tem sido proposto como alternativa às terapêuticas anteriormente descritas, em casos devidamente selecionados (Becker, 2018).

O RI é um procedimento endo-cirúrgico utilizado na prática clínica de muitos Médicos Endodontistas, cujo principal objetivo é a manutenção da peça dentária, seguida

da cicatrização completa dos tecidos perirradiculares (Grossman, 1982; Torabinejad et al., 2015). Através da extração deliberada de uma peça dentária e posterior reinserção alveolar, é possível inspecionar, tratar ou reparar problemas de origem endodôntica, extraoralmente (AAE, 2020; Bender & Rossman, 1993; Grossman, 1966).

Ao longo dos tempos, têm sido observadas divergências de opinião relativamente à viabilidade do RI.

Historicamente, o RI não era aceite pela maioria dos clínicos como uma opção terapêutica, tendo sido definido por Grossman (1966) como um procedimento de última instância.

Atualmente, com a evolução dos materiais e técnicas passou a ser considerado uma abordagem terapêutica alternativa com mínimo desconforto pós-operatório associado, reduzido tempo de cadeira, bom custo-benefício comparativamente à reabilitação implanto-suportada e previsibilidade na manutenção da dentição natural (Mainkar, 2017; Torabinejad et al., 2015).

2.1. Conceitos Biológicos

Nas últimas décadas, tem-se observado uma melhoria significativa da taxa de sucesso do RI, em resultado da compreensão do processo de cicatrização pós-operatória.

As células do LP são uma população celular heterogénea geneticamente composta por três diferentes tipos de células (fibroblastos, cementoblastos e osteoblastos), que apresentam capacidade proliferativa, potencial de diferenciação em multilinhagens e níveis elevados de atividade enzimática da fosfatase alcalina. Estes fatores são essenciais para a regeneração óssea e sucesso do tratamento (Lekic et al., 2001; Seo et al., 2004).

Após a extração e reimplantação da peça dentária, a cicatrização do ligamento periodontal (LP) é feita através de um processo de reinserção das fibras de tecido conjuntivo na superfície radicular (Tsukiboshi, 2002).

Durante as primeiras semanas pós-operatório, o coágulo sanguíneo formado é gradualmente substituído por tecido de granulação, capaz de fornecer os nutrientes necessários e preparar a superfície para a reinserção de tecido conjuntivo. Entre as 8 e as

24 semanas, o tecido de granulação e o osso imaturo são substituídos por osso maduro e ocorre a reinserção das fibras do LP no osso alveolar (Abella Sans, 2021).

2.2. Indicações

Embora opções de tratamento como o RENC e a CA tenham sido propostas na resolução de recidivas, existem determinadas situações em que estas abordagens terapêuticas não apresentam previsibilidade ou estão contraindicadas. Nestes casos, o RI pode constituir uma abordagem terapêutica alternativa (Bender & Rossman, 1993; Grossman, 1966). Em seguida, são apresentadas as suas principais indicações, de acordo com fatores relacionados com o operador, paciente, limitações anatómicas, condição dentária e erros de procedimento.

Relativamente ao operador, o RI encontra-se indicado nos casos em que o Médico Dentista deseja ter uma visão direta e privilegiada das estruturas onde pretende atuar (por exemplo, ápex radicular e furca), com o objetivo de tratar não só infeções a nível periapical, mas também perirradicular. Além disso, é fundamental que o operador esteja confiante acerca das suas capacidades operatórias atraumáticas e dos seus conhecimentos sobre os biomateriais disponíveis (Asgary et al. 2014).

No que diz respeito aos fatores relacionados com o paciente, o RI é uma boa opção sobretudo nos casos em que existe dificuldade de visualização e inspeção intraoral (Peer, 2004); o dente proposto apresenta uma reabilitação fixa complexa que condiciona o acesso via ortógrada (Friedman, 2002); ou a colocação de implante não está indicada, por motivos financeiros ou por se tratar de um paciente ainda em desenvolvimento craniofacial (Carmichael & Sándor, 2008; Mainkar, 2017; Torabinejad et al., 2015; Tsukiboshi, 2002).

Quanto às limitações anatómicas, o RI é indicado em casos onde existe risco de lesão de estruturas anatómicas nobres, nomeadamente seio maxilar, nervo alveolar inferior e superfície lingual de molares, ou quando a tábua óssea vestibular é espessa (Abella Sans, 2021; Bender & Rossman, 1993).

No que concerne às condições dentárias, podem ser destacadas anomalias de desenvolvimento como sulco palatogengival ou *dens invaginatus*, frequentemente responsáveis pelo surgimento de patologia ao nível dos incisivos laterais superiores

definitivos (AAE, 2020; Jadhav et al., 2016); canais em forma de “C”, com maior prevalência ao nível dos segundos molares inferiores, onde a tábua óssea é espessa e condiciona a CA (Jang et al., 2016); calcificações (Grossman, 1966); ou reabsorções radiculares inacessíveis como, por exemplo, as cervicais invasivas (Abella Sans, 2021; Espona et al., 2018).

Por fim, relativamente aos erros iatrogénicos que têm indicação para o RI, podem ser destacados fatores irritantes desencadeantes de reações de corpo estranho (sobreextensão de material obturador, por exemplo), instrumentos fraturados, e perfurações inacessíveis via ortógrada (Abella Sans, 2021; Grossman, 1966; Patel, 2016).

2.3. Contraindicações

Apesar do RI ser uma abordagem terapêutica versátil, com múltiplas indicações, existem algumas situações clínicas onde esta intervenção é desaconselhada.

Entre as principais contraindicações podem ser destacados problemas periodontais, nomeadamente perda de suporte, mobilidade significativa ou destruição da tábua óssea vestibular (Bender & Rossman, 1993; Grossman, 1966); condições que dificultam a extração e aumentam o risco de fratura, como raízes longas curvas/divergentes ou anquilose avançada (Bender & Rossman, 1993; Peer, 2004); fraturas verticais radiculares (Peer, 2004); ou problemas relacionados com a saúde do paciente, mais especificamente condições imunossupressoras, distúrbios hematológicos, radioterapia da cabeça e pescoço e farmacoterapia com bifosfonatos (Cunliffe et al., 2020; Torabinejad & Sabeti, 2021).

No entanto, têm vindo a surgir estudos pilotos acerca da viabilidade do RI em casos com um prognóstico “hopeless”, nomeadamente dentes com Envolvimento Periodontal (EP) ou com Fratura Vertical Radicular (FVR) (Cho et al., 2017; Lee et al., 2014; Nizam et al., 2016; Saida et al., 2018; Zhang et al., 2020).

2.4. Técnica Endo-Cirúrgica

Com a evolução das técnicas endo-cirúrgicas e introdução de novos biomateriais, o reimplante intencional tem vindo, ao longo do tempo, a integrar técnicas de apicectomia e retrobturação, previamente à reinserção alveolar, visando uma melhoria da cicatrização e minimização de complicações advenientes (Grossman, 1982).

2.4.1. Considerações Pré-Operatórias

Após a consulta de diagnóstico, o paciente deve ser adequadamente informado acerca das opções de tratamento disponíveis, de forma a proceder à avaliação dos riscos e benefícios. Tomada a decisão, a vontade deve ser expressa por meio de um consentimento informado escrito (Abella Sans, 2021; European Society of Endodontology [ESE], 2021).

A radiografia periapical convencional é frequentemente utilizada como exame complementar de diagnóstico. No entanto, em casos de anatomias complexas (como por exemplo, divergência vestibulo-palatina das raízes), o clínico poderá necessitar de um exame tridimensional como o *Cone-Beam Computed Tomography* (CBCT) (European Society of Endodontology [ESE], 2019).

Relativamente à profilaxia antibiótica, esta só deve ser prescrita quando as condições médicas do paciente assim o determinem. De acordo com a *European Society of Endodontology* (ESE, 2018), a profilaxia antibiótica encontra-se indicada em pacientes portadores de cardiopatias congénitas ou próteses valvulares cardíacas; com historial de endocardite infecciosa; em tratamento intravenoso com bifosfonatos; ou durante os primeiros 3 meses após cirurgia articular. Uma revisão sistemática realizada reportou, ainda, uma possível redução da taxa de insucesso associada ao RI, após profilaxia antibiótica (Chung et al., 2014).

Relativamente à profilaxia dentária, deve ser feita a remoção local do tártaro e placa bacteriana visíveis, além de uma adequada desinfecção do campo operatório com recurso a bochechos de clorhexidina (0.12 ou 2%), uma hora antes do procedimento (Abella Sans, 2021; Becker, 2018).

Ademais, podem ainda ser recomendados procedimentos como o tratamento endodôntico ortógrado, em casos em que este não foi realizado previamente e se pretende um adequado selamento canalar (Plotino et al., 2022), ou a extrusão ortodôntica pré-operatória durante 2 a 3 semanas, com o objetivo de facilitar a extração atraumática de peças dentárias com elevado risco de fratura (Choi & Bae 2011; Choi et al., 2010; Choi et al., 2014).

2.4.2. Procedimento Intraoperatório

Idealmente, a técnica endo-cirúrgica deve ser realizada por dois operadores experientes: um Cirurgião para extrair a peça dentária e um Endodontista para tratar/reparar endodonticamente e reinserir a peça no seu alvéolo (Grossman, 1966; Patel, 2016).

Após a administração da solução anestésica local, a extração dentária deve ser realizada da forma mais atraumática possível, para que não haja o risco de lesão das células do LP, presentes na porção coronária da superfície radicular (Plotino et al., 2022). Para tal, o clínico deve posicionar o boticão dentário acima da Junção Amelo-Cimentária (JAC) e aplicar uma força de luxação lenta e firme, no sentido vestibulo-lingual (Abella Sans, 2021; Patel, 2016).

Se necessário, podem ainda ser utilizados instrumentos como a lâmina nº 15, com o objetivo de facilitar a desinserção das fibras do LP, ou realizados procedimentos cirúrgicos como a osteotomia parcial e o levantamento de retalho mucoperiósteo, de forma a evitar possíveis danos da coroa dentária. Dado o elevado risco de lesão radicular e óssea crestal, a utilização de alavanca na reimplantação dentária é desaconselhada (Abella Sans, 2021; Choi & Bae 2011).

Após a extração, o doente deve ser instruído a morder uma compressa esterilizada, até ao momento da reinserção alveolar, de forma a proteger o alvéolo e a minimizar o risco de contaminação (Abella Sans, 2021).

No que diz respeito à manipulação extraoral, a peça deve ser manuseada pela sua porção coronária, com o auxílio de compressas esterilizadas ou do próprio boticão envolvido por um elástico (visando a estabilização das forças exercidas sobre a peça) (Abella Sans, 2021). A superfície radicular deve manter-se húmida, através da utilização

de uma solução salina esterilizada ou da Solução Salina Balanceada de Hanks (SSBH) (Lee et al., 2018; Plotino et al., 2020).

Visando a identificação de possíveis variações anatômicas, canais acessórios, *cracks* ou fraturas, a superfície radicular deve ser submetida a uma inspeção extraoral rigorosa, sob a magnificação e iluminação do Microscópio Endodôntico (ME) ou, se necessário, através de corantes como o azul de metileno. Todo o tecido de granulação que impeça uma correta visualização das estruturas deve ser cuidadosamente removido (Abella Sans, 2021; Becker, 2018).

Após a inspeção oral, sucedem-se as técnicas preconizadas pela microcirurgia apical, mais concretamente a apicectomia e a preparação e obturação retrógradas (Bender & Rossman, 1993; Kim & Kratchman, 2006). Visando a preservação das células do LP, o tempo de trabalho extraoral deve ser reduzido ao mínimo e indispensável (Patel, 2016).

Embora não seja imprescindível, a apicectomia pode ser útil na eliminação de anatomias acessórias e ramificações, em grande parte responsáveis pela persistência de patologia. A secção e eliminação de 2/3 milímetros do ápex da raiz deve ser feita com recurso a instrumentos de alta rotação e irrigação (Patel, 2016; Plotino et al., 2022) (Figura 1, A).

Em seguida, os canais devem ser retropreparados, numa extensão de aproximadamente 3 milímetros, com o objetivo de receber o material retrobturador e assegurar um adequado selamento apical. Para tal, podem ser utilizadas brocas de alta rotação ou pontas ultrassónicas, especialmente em casos onde as paredes de dentina são extremamente finas (Becker, 2018; Cho et al., 2016).

Ao longo dos anos, têm vindo a ser utilizados diversos materiais na retrobturação. Entre eles podem ser destacados os cimentos derivados de óxido de zinco eugenol, a amálgama, a gutta-percha, e os cimentos de ionómero de vidro. Com a evolução das técnicas disponíveis, foram introduzidos na prática clínica diária materiais à base de silicato de cálcio, como o Agregado de Trióxido Mineral (MTA), cujas propriedades físicas e biológicas os tornam os materiais de eleição (Abusrewil et al., 2018; Torabinejad & Pitt Ford, 1996) (Figura 1, B).

Previamente à reinserção da peça dentária, deve ser avaliada a necessidade de curetagem alveolar. Embora alguns autores não a recomendem (Asgary et al., 2014; Cho et al., 2016), esta abordagem pode ser necessária em casos de desenvolvimento de granulomas periapicais ou de extrusão de material obturador (Becker, 2018).

Em dentes avaliados como “hopeless teeth”, cujo prognóstico é questionável, pode ainda ser necessário recorrer a técnicas e materiais de regeneração periodontal, nomeadamente materiais de enxerto ósseo, membranas e proteínas derivadas da matriz de esmalte (Cortellini et al. 2011).

Uma vez irrigado o alvéolo com solução salina e removido o coágulo sanguíneo, a peça deve ser cuidadosamente reposicionada, através de uma pressão digital controlada, e feita uma compressão das paredes do alvéolo. Posteriormente, devem ser efetuados os ajustes e alívios oclusais necessários (Becker, 2018; Patel, 2016).

2.4.3. Cuidados Pós-Operatórios

Após a reimplantação dentária, deve ser avaliada a estabilidade da peça e, por conseguinte, a necessidade de ferulização da mesma. Embora exista controvérsia quanto à sua prática e duração, alguns autores defendem este tipo de abordagem sobretudo em casos de mobilidade avançada, por um período mínimo de 2 semanas (Becker, 2018; ESE, 2021). De acordo com Fouad et al. (2020), a férula dentária deve ser passiva, flexível e permitir uma higienização oral adequada, em prol da cicatrização periodontal. Tendo em vista o cumprimento destes requisitos, a férula pode ser confeccionada a partir de arames finos, aderidos à superfície dos dentes adjacentes (Figura 1, D), ou através de um ponto de sutura cruzado, sobre a superfície oclusal (ESE, 2021).

Relativamente à terapêutica farmacológica, deve ser prescrita medicação analgésica para redução da dor pós-operatória e, em caso de necessidade, antibioterapia (ESE, 2018; Zanjir et al. 2020).

É ainda importante notar que, nos casos onde o TEPNC não foi previamente realizado, o tratamento ortógrado deve ser iniciado no máximo até 14 dias após a reimplantação dentária, a fim de evitar possíveis complicações (Andersson et al., 2012).

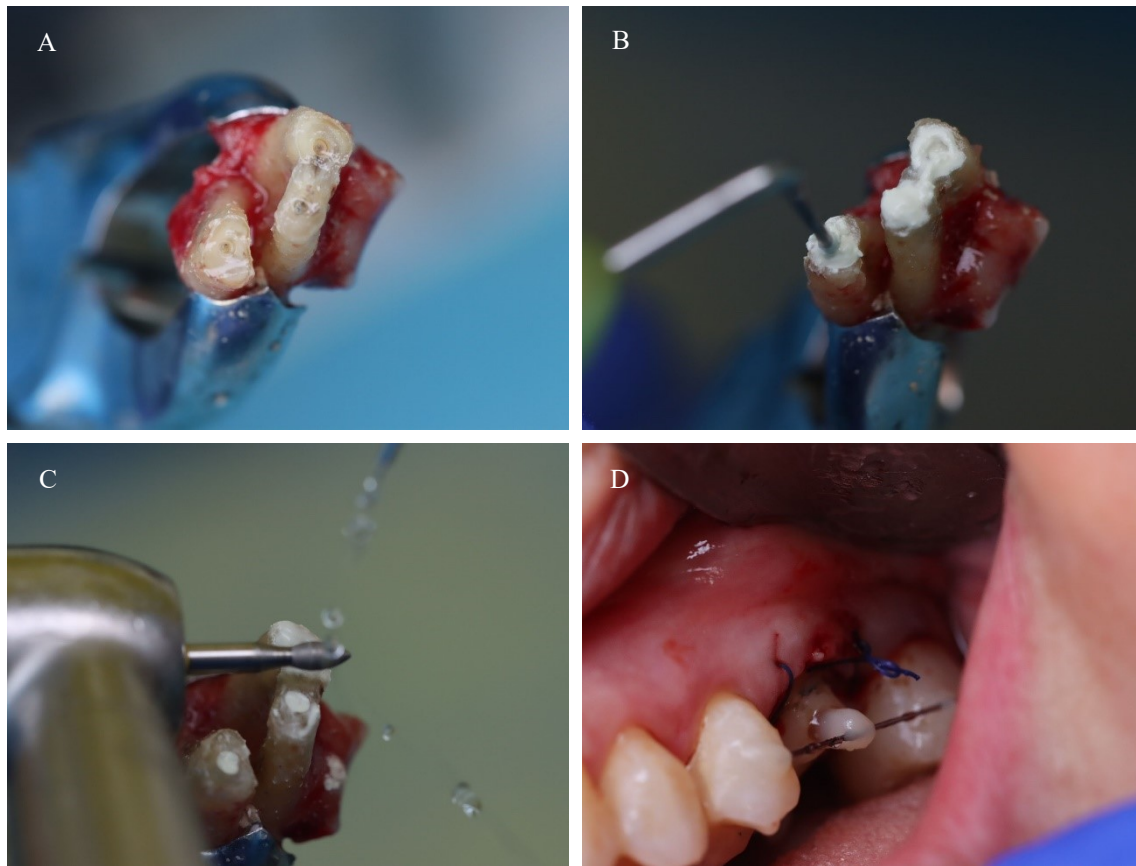


Figura 1. Representação da técnica endo-cirúrgica. A, Apicectomia; B, Retrobturação com Agregado de Trióxido Mineral (MTA); C, Eliminação de irregularidades; D, Ferulização da peça dentária através da adesão de um arame à superfície vestibular e palatina dos dentes adjacentes. Fotografias da autoria de Pedro Duarte Silva. Reproduzido com permissão.

2.5. Complicações

Apesar do RI apresentar um risco menos elevado de complicações, comparativamente à CA (Bender & Rossman, 1993), é desejável a preservação do máximo número de células do LP possíveis, de forma a prevenir o seu surgimento (Abella Sans, 2021).

Durante a consulta de avaliação, o clínico deve pesquisar por complicações como fraturas dentárias, infeções e reabsorções (Abella Sans, 2021). No entanto, a principal causa de insucesso, após reimplantação dentária, é a reabsorção radicular externa (RRE), definida como a perda de tecido dentário duro em resultado de uma atividade clástica (Franco et al., 2015; Patel, 2016). De acordo com uma revisão sistemática realizada, a sua prevalência pode ir desde os 0 aos 35% (Torabinejad et al., 2015).

As reabsorções radiculares resultam de um desequilíbrio funcional entre as células osteoblásticas e osteoclásticas, de origem inflamatória pulpar/periodontal, ou por lesão das camadas protetoras de pré-cimento ou pré-dentina. O prognóstico depende, maioritariamente, do diagnóstico e tratamento precoces (Franco et al., 2015).

Dependendo da existência de infecção pulpar associada, ou do estado do LP, podem ser identificados três tipos distintos de reabsorções: RRE por substituição, RRE inflamatória e RRE de superfície (Abella Sans, 2021).

2.5.1. Reabsorção Radicular Externa por Substituição

A RRE por substituição, também designada por anquilose, é um fenómeno caracterizado pela fusão da peça dentária ao osso alveolar, em resultado de uma agressão significativa das células do LP (Abella Sans, 2021).

Quando o LP é submetido a fatores de agressão externos, como a extração traumática, o tempo extraoral prolongado, ou um inadequado meio de armazenamento, é induzido um processo de necrose sobre as células do LP. Por conseguinte, sucedem-se fenómenos de crescimento ósseo e reabsorção radicular, de forma progressiva e simultânea, que podem culminar na perda da peça dentária (Andersson et al., 1989).

No que diz respeito ao diagnóstico, as áreas anquilosadas apenas são detetáveis nas radiografias bidimensionais, se a sua localização for interproximal à superfície radicular. Dado a maioria destas reabsorções ter início nas superfícies vestibulares e linguais/palatinas, o diagnóstico precoce depende diretamente da avaliação de parâmetros clínicos como sons metálicos à percussão, diminuição significativa da mobilidade e subposicionamento gradual da peça dentária (em pacientes pediátricos); ou da realização de uma radiografia tridimensional como o CBCT (Andersson et al., 1984; Franco et al., 2015; Malmgren, 2013).

2.5.2. Reabsorção Radicular Externa Inflamatória

A RRE inflamatória é um fenómeno de origem inflamatória reversível, que pode ser desencadeado de acordo com diferentes fatores. Entre as principais condições necessárias para o desenvolvimento deste tipo de reabsorções podem ser destacadas infecções bacterianas do sistema de conductos, e consequente migração de subprodutos

para a superfície radicular, ou agressões mecânicas que possam ocorrer durante a extração e manipulação da peça dentária (Abbott, 2016; Tsukiboshi, 2002).

A partir destes fatores, são desenvolvidas cavidades de reabsorção ricas em tecido de granulação, que podem ser observadas como radiotransparências ao longo da superfície radicular, LP ou tecido ósseo adjacente (Abella Sans, 2021). Como medida preventiva, o Médico Dentista pode recorrer à utilização de medicação intracanal, através da combinação de antibiótico com corticosteroide, por exemplo (Abbott, 2016).

2.5.3. Reabsorção Radicular Externa de Superfície

A RRE de superfície corresponde a um tipo de resposta cicatricial a uma agressão parcial ou ligeira das células do LP. Este tipo de fenómeno é caracterizado pela formação de uma concavidade na superfície radicular, em resultado da reabsorção do cimento subjacente ao LP lesado, por macrófagos e células osteoclásticas (Abella Sans, 2021; Yu & Abbott, 2016).

Trata-se de um processo reparativo e não progressivo, onde cementoblastos, em conjunto com fibras de Sharpey recém-formadas, atuam a favor da reparação da cavidade reabsortiva formada. Em casos de reimplantação dentária, este tipo de reabsorção pode ser visto como um processo favorável de cicatrização (Abella Sans, 2021).

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Metodologia de Pesquisa

A presente revisão sistemática foi desenvolvida de acordo com as diretrizes PRISMA 2020 *Statement* (Page et al., 2021) (Anexo 1 e 2).

Pretendeu-se a elaboração de um protocolo criterioso que seguisse uma metodologia PICOT (*Population/Patient/Problem, Intervention, Outcome, Time*), fundamental para a busca de evidências e construção da seguinte pergunta de pesquisa: Qual a taxa de sobrevivência e/ou sucesso (O) do reimplante intencional (I), em pacientes com indicação para o procedimento, ou em casos onde o retratamento endodôntico não cirúrgico/cirurgia apical não são viáveis (P), ao longo de um período de *follow-up* (T)?

Durante o período de janeiro de 2022 (término a 29 de janeiro de 2022), foi efetuada uma pesquisa em três bases de dados digitais (PubMed, Scopus e Web of Science), que elegeisse toda a literatura disponível na sua versão completa (*full text*), publicada nas línguas portuguesa e inglesa durante os últimos 10 anos (2012-2022).

Através da combinação de palavras-chave, termos MeSH e operadores booleanos no motor de busca, foi desenvolvido um critério de pesquisa organizado de acordo com o seguinte algoritmo: ((intentional) AND ((replantation) OR (tooth replantation) OR (teeth replantation[MeSH Terms]) OR (tooth AND replantation))) OR ((intentionally replanted) AND ((tooth) OR (teeth[MeSH Terms]))).

Uma pesquisa adicional foi realizada através da consulta das referências bibliográficas dos estudos incluídos.

Crítérios de Elegibilidade

Visando o refinamento da pesquisa, um conjunto de critérios de inclusão foram definidos: artigos publicados nas línguas portuguesa e inglesa durante os últimos 10 anos; artigos disponibilizados na sua versão completa (*full text*); estudos realizados em humanos, nomeadamente, séries de casos, ensaios clínicos randomizados controlados (RCT), estudos prospetivos e retrospectivos; estudos que reportem, no mínimo, 10 casos de dentes intencionalmente reimplantados descritos de forma detalhada.

Os estudos que não cumpriram os critérios definidos, ou que apresentaram pelo menos um dos seguintes critérios de exclusão, foram excluídos da presente revisão: estudos realizados em animais; relatos de caso, artigos de opinião e de revisão; estudos onde os casos reportados apresentaram uma abordagem exclusivamente periodontal, ou cujos resultados tenham sido comprometidos devido ao estado de saúde sistémico dos intervenientes.

Seleção e Recolha de Dados

A seleção e recolha de dados foi conduzida por um investigador, de acordo com três principais domínios: “características dos estudos”, “técnica endo-cirúrgica” e “*follow-up* e *outcome*”.

No que diz respeito às “características dos estudos”, foram incluídos o tipo e local de estudo, número de pacientes e dentes submetidos à intervenção, idade e sexo dos intervenientes, tipologia e localização dos dentes intencionalmente reimplantados e indicação para o procedimento.

Relativamente à “técnica endo-cirúrgica”, esta integrou o número de operadores, os cuidados pré-operatórios, técnica de extração, inspeção extraoral, manuseamento da peça dentária, apicectomia e retropreparação, material de retrobturação, material de regeneração periodontal, tempo extraoral ideal/real, técnica de reimplantação e ferulização.

Por fim, o “*follow-up* e *outcome*” incluiu o intervalo de *follow-up*, exame clínico e radiográfico, critérios de sucesso e insucesso estabelecidos, complicações observadas durante o pós-operatório, taxa de sobrevivência, taxa de sucesso e metodologia utilizada.

Avaliação da Qualidade da Evidência

Objetivando a identificação de possíveis erros sistemáticos, que possam comprometer a qualidade metodológica dos estudos incluídos, foi realizada uma avaliação criteriosa do risco de viés associado.

Para tal, foram utilizadas ferramentas como “Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies” e “Quality Assessment Tool for Case Series Studies”, especificamente desenvolvidas pela *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI, 2021), para a avaliação da qualidade de estudos de coorte e séries de caso, respetivamente (Anexos 3 e 4). A avaliação foi conduzida por um investigador, de acordo com os critérios estabelecidos e apresentados nos Anexos 5 e 6.

O resumo dos resultados da avaliação do risco de viés foi exibido graficamente através de *traffic light* e *summary plots*, tendo este último sido gerado pela aplicação *robvis tool* (McGuinness & Higgins, 2021).

Análise Estatística

A taxa de sucesso foi estudada, indiretamente, através da análise da taxa de insucesso por mês.

O cálculo inicial das taxas de insucesso foi feito a partir da subtração das taxas de sucesso a 100%. A partir dos valores de insucesso obtidos e dos tempos de *follow-up* associados, foram calculados os valores de desvio padrão com recurso ao *software OpenMetaAnalyst* (Wallace et al., 2012).

De modo a estimar as taxas de insucesso por mês e respetivos desvios padrões, recorreu-se a técnicas de regressão linear através do *software LAB Fit* (Silva et al., 2004).

Posteriormente, os resultados obtidos foram ajustados através de modelos meta-analíticos randomizados, nomeadamente meta-análises de subgrupo e meta-regressões, com recurso ao *software OpenMetaAnalyst* (Wallace et al., 2012).

A partir da meta-análise de subgrupos, foi possível explicar a heterogeneidade associada aos grupos de estudo, tendo em conta as seguintes variáveis categóricas: “Local de estudo” (região geográfica onde foi desenvolvido o estudo) e “Metodologia” (métodos utilizados para avaliação do *outcome*).

A magnitude da heterogeneidade associada aos resultados foi quantificada através do índice I^2 , sendo considerada elevada sempre que superior a 50%.

Por outro lado, a meta-regressão permitiu identificar “variáveis modificadoras de efeito”, que contribuem significativamente para o impacto da intervenção (Deeks et al., 2022). Para tal, foi avaliado o efeito das seguintes covariáveis sob a taxa de insucesso por mês: “Local de estudo”, “Metodologia”; “Idade média”; “Relação de masculinidade” (dada pelo quociente entre os intervenientes amostrais do sexo masculino e os do sexo feminino); “Rácio dentes anteriores/total” (dado pelo quociente entre o número de dentes pertencentes ao setor anterior e a amostra total) e “Rácio dentes maxilares/total (dado pelo quociente entre o número de dentes pertencentes à arcada superior e a amostra total).

O coeficiente de regressão estimado contribuiu para a medição do efeito da intervenção, face ao aumento, por unidade, da “variável modificadora de efeito”. A significância estatística do coeficiente de regressão, dado pelo valor de p ($p \leq 0.05$), permitiu averiguar a existência de uma relação causa-efeito entre as covariáveis e a intervenção (Deeks et al., 2022).

Responsabilidades Éticas

A autora declara não possuir conflitos de interesse nem terem existido quaisquer fontes de financiamento no presente trabalho.

III. RESULTADOS

PRISMA *Flowchart*

O processo de seleção e recolha de dados foi desenvolvido de acordo com o fluxograma proposto pela PRISMA 2020 *Statement* (Page et al., 2021), representado na Tabela 1.

A pesquisa eletrónica permitiu a identificação de um total de 676 resultados nas três bases de dados digitais (PubMed, Scopus e Web of Science).

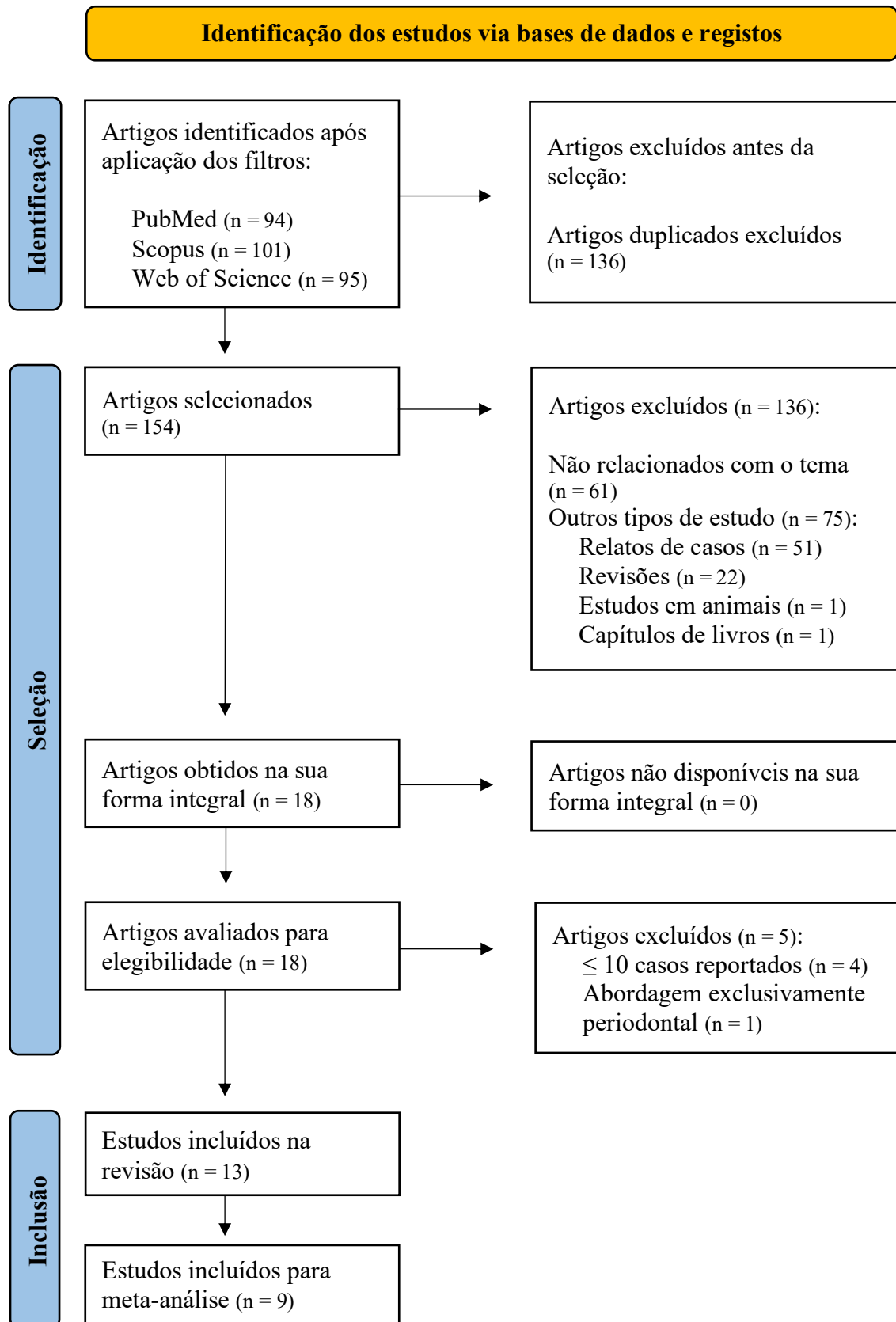
A aplicação dos filtros (*Filters: Full text, English, Portuguese, from 2012-2022*), possibilitou a exclusão de um total de 386 artigos, tendo sido identificados 290 [PubMed (n = 94); Scopus (n = 101); Web of Science (n = 95)]. Os artigos duplicados foram excluídos recorrendo à ferramenta Rayyan (Ouzzani et al., 2016), tendo sido selecionados 154.

Após a leitura do título e resumo de cada um dos artigos selecionados, foram excluídos 136 por irem de encontro ao tema (n = 61), ou por não perfazerem os critérios de inclusão relativos à tipologia de estudo (n = 75).

Os 18 artigos foram analisados na sua versão completa (*full text*) e lidos na íntegra, tendo resultado na inclusão de 13. Entre os 5 artigos excluídos, os principais motivos residiram no número reduzido de casos reportados (n = 4) e na abordagem exclusivamente periodontal (n = 1). A partir da consulta das referências bibliográficas dos estudos incluídos não foi possível eleger novos artigos por não atenderem aos critérios de inclusão.

Por fim, dos 13 estudos incluídos para revisão sistemática, apenas 9 foram incluídos para meta-análise.

Tabela 1. Fluxograma de pesquisa e seleção sistemática



Tabelas de Revisão Sistemática

Tabela 2. Características dos estudos incluídos

Autor, ano	Tipo de estudo	Local de estudo	Pacientes (n)	DIR In (n)	DIR An (n)	Idade, anos (média±DP)
Li et al., 2022	ER	China	10	10	10	10 – 29 (19.6 ± ND)
Wu & Chen, 2021	ER	Taiwan	273	289	215	20 – 88 (44.3 ± 12.4)
Cunliffe et al., 2020	SC	Inglaterra	13	13	13	33 – 76 (51.15 ± ND)
Zhang et al., 2020	SC	China	48	48	48	(37.52 ± 6.539)
Saida et al., 2018	SC	Japão	17	17	17	40 – 73 (55.5 ± 10.2)
Cho et al., 2017	ER	Coreia do Sul	103	103	74	NR
Jang et al., 2016	ER	Coreia do Sul	41	41	41	NR
Cho et al., 2016	EP	Coreia do Sul	196	196	159	NR
Nizam et al., 2016	EP	Turquia	26	27	21	27 – 55
Choi et al., 2014	ER	Coreia do Sul	285	287	287	11 – 77 (41.2 ± 14.3)
Lee et al., 2014	ER	Coreia do Sul	27	27	27	24 – 72 (49.78 ± ND)
Asgary et al., 2014	SC	Irão	20	20	20	23 – 63 (37 ± ND)
Lee et al., 2012	ER	Coreia do Sul	79	79	67	16 – 71 (40.2 ± ND)

Nota. An: Analisados; A: Anterior; CCR: Calcificação do canal radicular; C: Canino; CA: Cirurgia apical; DIR: Dentes intencionalmente reimplantados; EP: Estudo prospectivo; ER: Estudo retrospectivo; F: Feminino; FVR: Fratura vertical radicular; I: Incisivo; IC: Incisivo central; IL: Incisivo lateral; In: Incluídos; IF: Instrumento fraturado; Mand: mandibular; M: Masculino; Max: maxilar; M: Molar; ND: Não disponível; NR: Não reportado; PP: Patologia periapical; PPP: Patologia periapical persistente; PI: Perfuração iatrogénica; P: Posterior; PM: Pré-molar; RRE: Reabsorção radicular externa; RRI: Reabsorção radicular interna; RENC: Retratamento endodôntico não cirúrgico; SC: Série de casos; TEPNC: Tratamento endodôntico primário não cirúrgico.

Tabela 2. Características dos estudos incluídos (continuação)

Autor, ano	Sexo (M/F)	DIR (tipologia)	DIR (local)	Indicação
Li et al., 2022	4 M; 6 F	10 A (1 IC, 8 IL, 1 C)	8 Max; 2 Mand	<i>Dens invaginatus</i> tipo IIIb associada a PP
Wu & Chen, 2021	71 M; 144 F	19 A; 196 P (50 PM, 146 M)	78 Max; 137 Mand	PPP após TEPNC/ RENC/CA
Cunliffe et al., 2020	5 M; 8 F	3 A (3 IC); 10 P (3 PM, 7 M)	2 Max; 11 Mand	PPP após TEPNC/ RENC; RRI; RRE; CCR; Sobreextensão; PI; IF
Zhang et al., 2020	27 M; 21 F	27 A; 21 P	NR	Envolvimento perio (<i>hopeless teeth</i>)
Saida et al., 2018	8 M; 9 F	8 A (4 IC, 2 IL, 2 C); 9 P (1 PM, 8 M)	9 Max; 8 Mand	Envolvimento endo-perio (<i>hopeless teeth</i>)
Cho et al., 2017	29 M; 45 F	3 A; 71 P (4 PM, 67 M)	21 Max; 53 Mand	Envolvimento perio, PPP após RENC/CA, s/ indicação para CA
Jang et al., 2016	12 M; 29 F	1 A (IL); 40 P (1 PM, 39 M)	5 Max; 36 Mand	Canais em forma de "C"
Cho et al., 2016	47 M; 112 F	8 A; 151 P (5 PM, 146 M)	49 Max; 110 Mand	PPP após TEPNC; S/ indicação para RENC/CA
Nizam et al., 2016	NR	18 A (12 I, 6 C); 9 P (9 PM)	21 Max	FVR após TEPNC/ RENC em dentes monorradiculares max
Choi et al., 2014	121 M; 166 F	20 A; 267 P	129 Max; 158 Mand	PPP após RENC/CA; S/ indicação p/ CA; CCR associada a PPP; IF
Lee et al., 2014	17 M; 10 F	20 A; 7 P	7 Max; 20 Mand	Envolvimento perio (<i>hopeless teeth</i>)
Asgary et al., 2014	9 M; 11 F	20 P (3 PM, 17 M)	3 Max; 17 Mand	PPP após TEPNC
Lee et al., 2012	26 M; 41 F	67 P	17 Max; 50 Mand	Persistência de sintomatologia após RENC

Tabela 3. Técnica endo-cirúrgica

Autor, ano	Op (n)	PO	Extração	IE	Manuseamento peça dentária	Apc/ RP
Li et al., 2022	2	TENC; Amx; Chx	Atraumática, boticão ↑ JAC	ME	PC, compressa em sol salina	RP: ≥ 3 mm
Wu & Chen, 2021	NR	Chx	Atraumática, boticão ↑ JAC	ME AM	PC, compressa em sol salina	Apc: 3 mm; RP: 3 mm
Cunliffe et al., 2020	NR	NR	Atraumática, boticão ↑ JAC	ME	PC, compressa em sol salina	Apc: 2-3 mm; RP: 3-5 mm
Zhang et al., 2020	NR	TENC, SN; TPNC	Atraumática, retalho mucoperiósteo	NR	Compressa em sol salina; RR, EDTA 12% e sol salina	—
Saida et al., 2018	1	NR	Atraumática, boticão, s/ retalho	ME/ LA	RR, Us, EDTA 24% e sol salina	Apc: 2-3 mm
Cho et al., 2017	NR	NR	Atraumática, boticão	ME AM	2/3 coronais da raiz, compressa em sol salina; RR	Apc: 3 mm; RP: 3 mm
Jang et al., 2016	NR	O-rings; Amx; Ibup; Chx	Atraumática, luxação c/ lâmina 15 e boticão	ME AM	PC, armazenamento extraoral em SSBH ou sol salina	Apc: 2-3 mm; RP
Cho et al., 2016	NR	NR	Atraumática, boticão	ME AM	2/3 coronais da raiz, compressa em sol salina; RR	Apc: 3 mm; RP: 3 mm
Nizam et al., 2016	3	Cavidade de acesso	Atraumática, incisão c/ lâmina 15	LA	Separação e união fragmentos c/ CRA	—
Choi et al., 2014	1	EO; Amx; Ibup; Chx	Atraumática, boticão Physics ↑ JAC	ME	PC, compressa em sol salina;	Apc: 2-3 mm; RP: 3 mm
Lee et al., 2014	NR	NR	Atraumática, retalho, SN;	NR	Preservação da peça, sol de dexametasona	RP
Asgary et al., 2014	NR	Ibup; Chx	Atraumática, periótomo	NR	Irrigação da peça c/ sol salina	Apc: 2-3 mm; RP: 3 mm
Lee et al., 2012	NR	NR	Atraumática, boticão	ME	Limpeza radicular	Apc: 3 mm; RP

Nota. ↑: Acima; Amx: amoxicilina; Apc: Apicectomia; AM: Azul de metileno; CB: Cimento biocerâmico; CMEC: Cimento de mistura enriquecido com cálcio; CRA: Cimento resinoso autopolimerizável; Chx: Clorhexidina; EDTA: Ácido etilenodiamino tetra-acético; EO: Estereomicroscópio ótico; Ibup: Ibuprofeno; IE: Inspeção extraoral; JAC: Junção amelo-cimentária; LA: Lupas de ampliação; ME: Microscópio endodôntico; MTA: Agregado de trióxido mineral; NR: Não reportado; Op: Operadores; OZER: Óxido de zinco eugenol reforçado; OZERAE: Óxido de zinco eugenol reforçado com ácido etoxibenzóico; PRFC: Plasma rico em fatores de crescimento; PC: Porção coronária; PO: Pré-operatório; PDME: Proteínas derivadas da matriz do esmalte; RR: Raspagem radicular; Reg: Regeneração; RI: Relação interoclusal; RO: Retrobturação; RP: Retropreparação; SN: Se necessário; Sol: Solução; SSBH: Solução salina balanceada de Hanks; TEI: Tempo extraoral ideal; TEI: Tempo extraoral real; TENC: Tratamento endodôntico não cirúrgico; TPNC: Tratamento periodontal não cirúrgico; Us: Ultrassons.

Tabela 3. Técnica endo-cirúrgica (continuação)

Autor, ano	Material RO	Material Reg perio	TEI/TER, (média)	Reimplante	Ferulização (tempo)
Li et al., 2022	CB	–	TEI: ≤ 15 min	Pressão digital; Ajuste da RI	Arame flexível (3 semanas)
Wu & Chen, 2021	OZERA/MTA	PDME, SN	TEI: ≤ 30 min	Pressão digital; Ajuste da RI	Fio de sutura (5-7 dias); Arame, SN (+ 2-4 semanas)
Cunliffe et al., 2020	MTA/CB	–	TEI: ≤ 15 min	Pressão digital; Ajuste da RI	Fio de sutura (até check-up)
Zhang et al., 2020	–	PRFC e membrana Substituto ósseo	NR	Limpeza alveolar; Ajuste da RI; Curativo perio	CRA (≥ 9 meses)
Saida et al., 2018	CRA	PDME	NR	Curetagem alveolar, irrigação c/ sol salina; Ajuste da RI	Fio de sutura (2 semanas) / Arame, SN (≥ 3 meses)
Cho et al., 2017	OZERA/MTA/OZER	–	TEI: ≤ 15 min	Irrigação alveolar c/ sol salina	Fio de nylon e resina fluída, SN (1 mês)
Jang et al., 2016	OZERA/MTA	–	TEI: ≤ 15 min	Pressão digital; Ajuste da RI	Arame (2 semanas)
Cho et al., 2016	OZERA/MTA/OZER	–	TEI: ≤ 15 min TER: 4-25 min (12.5)	Irrigação alveolar c/ sol salina	Fio de nylon e resina fluída, SN
Nizam et al., 2016	–	–	TER: ≤ 15 min	Inserção alveolar até presa (CRA); Ajuste da RI	Arame ortodôntico (2 semanas)
Choi et al., 2014	MTA	–	TEI: ≤ 15 min TER: (11.42 ± 5.53)	Curetagem alveolar, irrigação c/ sol salina; Ajuste da RI	Arame ortodôntico flexível (10-14 dias)
Lee et al., 2014	OZERA	–	TER: 10-14 dias (11.3)	Curetagem alveolar, irrigação c/ sol salina; Ajuste da RI	Arame, SN
Asgary et al., 2014	CMEC	–	TEI: ≤ 15 min TER: 8-14 min (11.7)	Aspiração do coágulo, s/ curetagem alveolar; Ajuste da RI	–
Lee et al., 2012	MTA	–	TER: ≤ 10 min	NR	–

Tabela 4. *Follow-up e outcome*

Autor, ano	Follow-up				
	Fu, M (média)	Exame clínico	ER	Critérios de sucesso	Critérios de insucesso
Li et al., 2022	4 - 39	TM, Mob, Palp, Perc, Físt/Abc, SP	RP e CBCT	FM normal; Mín desconforto; ↓ /cura LA; PS normal; Mob grau 1; S/ RRE	Sintomatologia; ↑ LA; PS > 5 mm; Mob elevada (grau 2/3); RRE
Wu & Chen, 2021	6 - 120	TM, Mob, Palp, Perc, Físt/Abc, SP	RP; 2 EI	FM normal; Mín desconforto; ↓ /cura LA; PS normal; Mob grau 1; S/ RRE	Sintomatologia; ↑ LA; PS ≥ 5 mm; Mob elevada (grau 2/3); RRE
Cunliffe et al., 2020	3 - 28	NR	RP	NR	NR
Zhang et al., 2020	18	Mob, SP, RG	RP	NR	NR
Saida et al., 2018	24	Mob, Palp, Perc, Físt, SP, NIP, RG	RP/ CBCT	S/ sintomatologia; ↓ LA; ↓ PS ≥ 5 mm; ↑ inserção ≥ 4 mm; S/ RRE/ Anquilose	NR
Cho et al., 2017	6 - 120 (31.2)	Mob, Palp, Perc, Físt, SP	RP; 2 EI	S/ sintomatologia; ↓ LA; ↓ PS e nº de bolsas; S/ RRE	Sintomatologia; ↑ LA; ↑ Nº de bolsas; RRE
Jang et al., 2016	132	TM, Mob, Perc, SP	RP; 2 EI	FM normal; ↓ / manutenção LA; PS normal	Sintomatologia; ↑ LA; PS > 5 mm; Mob elevada; RRI
Cho et al., 2016	6 - 144 (38.4)	Mob, Palp, Perc, Físt, SP	RP; 2 EI	S/ sintomatologia; S/ LA; PS < 6 mm; S/ RRE/anquilose	Sintomatologia; LA; PS ≥ 6 mm; RRE/anquilose
Nizam et al., 2016	12	Mob, Perc, SP, NIP, IP, IG	RP	NR	NR
Choi et al., 2014	7 - 53 (25.4 ± 9.3)	TM, Mob, Perc, Físt, SP	RP; 2 EI	S/ sintomatologia; S/ LA; PS < 5; Mob fisiológica; Reg periodontal	Sintomatologia; LA persistente/Físt; PS > 5; Mob patológica; RR progressiva;
Lee et al., 2014	3 - 21	Inflamação, Mob	RP	NR	Inflamação severa; ↑ Mob
Asgary et al., 2014	24 (15.5)	Palp, Perc, Físt, SP	RP	S/ sintomatologia; Resolução radiográfica	Sintomatologia; Manutenção/ ↑ LA; ↑ PS; Físt/ edema
Lee et al., 2012	12 - 36 (16)	NR	RP; 2 EI	S/ sintomatologia; S/ LA;	Sintomatologia; Resolução inc LA;

Nota. ↑: Aumento; ↓: Diminuição; CBCT: Cone-beam computed tomography; Abc: Abscesso; ER: Exame radiográfico; EI: Examinadores independentes; Físt: Fístula; Fu: Follow-up; FM: Função mastigatória; Inc: Incompleta; IP: Índice de placa; IG: Índice gengival; LA: Lesão apical; M: Meses; Mob: Mobilidade; NR: Não reportado; NIP: Nível de inserção periodontal; Palp: Palpação; Perc: Percussão; PS: Profundidade de sondagem; RP: Radiografia periapical; RT: Radiotransparência; RR: Reabsorção radicular; RRE: Reabsorção radicular externa; RRI: Reabsorção radicular inflamatória; RG: Recessão gengival; Sob: Sobrevivência; SP: Sondagem periodontal; Su: Sucesso; TM: Teste de mordida.

Tabela 4. *Follow-up e outcome* (continuação)

Autor, ano	<i>Follow-up</i>	<i>Outcome</i>		
	Complicações pós-operatório	Sob, % (tempo)	Su, % (tempo)	Metodologia
Li et al., 2022	Físt e RT lateral à raiz (n=1); Fenestração mucosa e RRE (n=1)	—	80	Rácio simples
Wu & Chen, 2021	PS > 5 mm (n=17); RRE (n=12); Sintomatologia (n=10); Persistência/aumento RT (n=8); Fratura (n=3)	—	93.10 (1 ano)	Kaplan-Meier
			87.70 (2 anos)	
			85.70 (3 anos)	
			82.80 (4 anos)	
Cunliffe et al., 2020	Mob pós-operatória (n=1)	—	—	—
Zhang et al., 2020	Perda dentária (n=4); Anquilose (n=34); RG	95.80 (9 meses)	—	Rácio simples
		91.70 (18 meses)		
Saida et al., 2018	Persistência de Mob, dor à mastigação e supuração (n=1)	94.12 (2 anos)	82.35 (2 anos)	Rácio simples
Cho et al., 2017	NR	—	89 (1 ano)	Kaplan-Meier
			68 (4 anos)	
Jang et al., 2016	NR	—	83.40 (4 anos)	Kaplan-Meier
			73 (11 anos)	
Cho et al., 2016	Anquilose e RRE (n=11); Persistência/aumento RT (n=8); RRE (n=5); Sintomatologia (n=2); PS ≥ 6 mm (n=1);		91 (6 meses)	Kaplan-Meier
			86 (1 ano)	
			85 (2 anos)	
			77 (≥ 3 anos)	
Nizam et al., 2016	Físt em torno da fratura (n=1); "Crack" oblíquo na região coronária (n=1)	90.50 (1 ano)	—	Rácio simples
Choi et al., 2014	RR (n=1); Sintomatologia (n=3); RR e sintomatologia (n=8); Falha durante a extração (n=2)	95.1	89.50	Kaplan-Meier
Lee et al., 2014	Sinais inflamatórios e aumento da Mob (n=7)	66.4	—	Kaplan-Meier
Asgary et al., 2014	Historial médico (n=1); Persistência RT na zona da furca (n=1)	—	90	Rácio simples
Lee et al., 2012	NR	—	68.70	Rácio simples

Características dos Estudos Incluídos

Numa primeira fase, procedeu-se à análise das características dos estudos incluídos. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2.

No que diz respeito à tipologia de estudo, foram analisados 2 estudos de coorte prospetivos (15.4%), 7 estudos de coorte retrospectivos (53.8%) e 4 séries de casos (30.8%).

A maioria dos estudos (92.3%) foi realizada no continente asiático (China, Taiwan, Japão, Coreia do Sul, Turquia e Irão), enquanto apenas 1 estudo (7.7%) foi realizado no continente europeu (Inglaterra).

A dimensão amostral foi dada pelo número de dentes intencionalmente reimplantados. De um total de 1157 dentes incluídos, apenas 999 foram submetidos para análise dos resultados.

Relativamente às características demográficas, o género foi reportado em 92,3% dos estudos, com a inclusão de 376 intervenientes do sexo masculino e 602 do sexo feminino, ao passo que a idade foi reportada em 76.9% dos estudos, com idades compreendidas entre os 10 e os 88 anos e médias entre os 19.6 e 55.5 anos de idade.

Quanto à tipologia e localização dentária, a maioria das peças dentárias analisadas pertence ao setor posterior (n = 868) e à arcada dentária mandibular (n = 602).

Entre as indicações para a intervenção reportadas, destacam-se a persistência de patologia periapical após TEPNC, RENC ou CA (n = 7); EP (n = 4); contra-indicação para RENC ou CA (n = 4); calcificações do sistema de conductos (n = 2); erros iatrogénicos, como fratura de instrumentos (n = 2), perfurações (n = 1) e sobreextensão de material obturador (n = 1); variações anatómicas, como *dens invaginatus* (n = 1) e canais em forma de “C” (n = 1); e FVR de dentes monorradiculares maxilares (n = 1).

Técnica Endo-Cirúrgica

Em seguida, foi efetuada uma revisão sobre a abordagem endo-cirúrgica utilizada entre os diferentes estudos. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 3.

Dos 13 estudos incluídos, apenas 4 estudos (30.8%) reportaram o número de operadores envolvidos no procedimento endo-cirúrgico. Li et al. (2022) e Nizam et al. (2016) reportaram o envolvimento de, pelo menos, 2 operadores. Em oposição, Saida et al. (2018) e Choi et al. (2014) integraram apenas 1 operador no protocolo endo-cirúrgico.

Relativamente à intervenção pré-operatória, esta foi evidenciada em 7 estudos (53.8%). Entre as principais abordagens pré-cirúrgicas, destacam-se a antibioterapia com amoxicilina (n = 3), a terapêutica anti-inflamatória (n = 3) e bochechos com clorhexidina (n = 5). Pode ainda ser necessário complementar a técnica endo-cirúrgica com outro tipo de intervenções, nomeadamente TEPNC (n = 2), em casos de anomalias que se estendem ao longo do canal radicular (*dens invaginatus* tipo IIIb), ou quando não foi realizado previamente o tratamento canalar e existe sintomatologia pulpar; tratamento periodontal não cirúrgico (n = 1), em casos de EP; preparação da cavidade de acesso coronário (n = 1), em casos de FVR; O-rings (n = 1) e extrusão ortodôntica (n = 1), em casos onde se pretende diminuir o risco de fratura durante a extração, através de um aumento da mobilidade.

No que diz respeito à extração da peça dentária, pretendeu-se que a intervenção fosse o mais atraumática possível, em todos os estudos. Entre as diferentes técnicas utilizadas, foram reportados o uso de instrumentos como o boticão dentário convencional (n = 8), lâmina nº 15 (n = 2), periótomo (n = 1) e o boticão Physics (n = 1), cuja conformação previne o deslizamento dos bicos para o espaço sulcular e, por conseguinte, a lesão da superfície radicular e das células do LP. Saida et al. (2018) e Lee et al. (2014) reportaram ainda técnicas de levantamento de retalho.

A inspeção extraoral foi reportada em 10 estudos (76.9%), tendo o ME sido o método preferencial (n = 9), seguido do corante azul de metileno (n = 3).

Quanto à manipulação da peça, a técnica preconizada pela maioria dos estudos foi a utilização de uma compressa embebida em solução salina (n = 7), tendo apenas 1 estudo (Jang et al., 2016) preconizado o uso da SSBH. Alguns estudos apontaram para a necessidade de limpeza radicular, sobretudo em casos de EP, através da raspagem

radicular das células patológicas do ligamento e condicionamento da superfície com ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). Lee et al. (2014) preconizou ainda a utilização de uma solução de dexametasona como meio de armazenamento, em casos de reimplantação dentária tardia.

Relativamente à abordagem endodôntica extraoral, 11 estudos (84.6%) reportaram a realização de procedimentos como apicectomia ($n = 9$), retropreparação ($n = 10$) e retrobturação ($n = 11$).

Quanto às técnicas de apicectomia e retropreparação, houve concordância protocolar, tendo sido preconizado a remoção de 2/3 milímetros do ápex da raiz e a preparação canalar retrógrada de, pelo menos, 3 milímetros (até a um máximo de 5).

Entre os materiais de retrobturação utilizados destacam-se o MTA ($n = 7$), nomeadamente o ProRoot MTA e o Endocem; o óxido de zinco eugenol reforçado com ácido etoxibenzóico ($n = 5$), mais conhecido por SuperEBA; os biocerâmicos ($n = 2$), como por exemplo o iRootBP; o óxido de zinco eugenol reforçado ($n = 2$); cimento de mistura enriquecido por cálcio ($n = 1$), semelhante ao MTA, mas distinto nos seus componentes; e cimento resinoso autopolimerizável ($n = 1$), também conhecido por Super-Bond C&B.

Relativamente à necessidade de regeneração periodontal, esta foi evidenciada em 3 estudos (23.1%). Entre os materiais regeneradores utilizados evidenciam-se proteínas derivadas da matriz do esmalte, conhecidas por Emdogain® ($n = 2$), e plasma rico em fatores de crescimento, em combinação com membrana e substituto ósseo, como o Bio-Oss® ($n = 1$).

Apenas os estudos de Zhang et al. (2020) e Nizam et al. (2016) não reportaram nenhum tipo de intervenção endodôntica retrógrada. No estudo de Zhang et al. (2020), após TEPNC dos dentes que apresentaram sintomatologia pulpar, foi apenas efetuada a limpeza da superfície radicular e reimplantação da peça. No estudo de Nizam et al. (2016), após a extração das peças com FVR, foi efetuada a limpeza da superfície radicular, separação dos fragmentos, eliminação de rugosidades e união dos fragmentos com recurso ao cimento resinoso Super-Bond C&B.

Em relação ao tempo extraoral, a maioria dos estudos estabeleceu um limite máximo de, idealmente, 15 minutos. Porém, houve estudos como o de Wu & Chen (2021)

e o de Lee et al. (2012), que estabeleceram limites de 30 e 10 minutos, respetivamente. Em casos de reimplantação tardia, o período extraoral pode ser estendido até 14 dias, através de um armazenamento adequado da peça dentária (Lee et al., 2014).

Embora alguns autores tenham reportado a necessidade de curetagem alveolar (Choi et al., 2014; Lee et al., 2014; Saida et al., 2018), outros aconselham apenas a limpeza do alvéolo com solução salina e, se necessário, a aspiração do coágulo sem recurso a curetagem (Asgary et al., 2014).

No que diz respeito à reimplantação dentária, foram descritas técnicas de inserção por meio da pressão digital ($n = 4$) e ajuste da relação interoclusal ($n = 10$). Em casos de FVR, Nizam et al. (2016) propôs a inserção alveolar da peça até à presa do material utilizado para unir os fragmentos, seguida da remoção dos excessos e reinserção. Visando a proteção da ferida cirúrgica, Zhang et al. (2020) reportou ainda a utilização de curativos periodontais, após o ajuste oclusal.

Por último, foram descritos diferentes protocolos de ferulização. Quanto ao material utilizado para a confecção da férula destacaram-se o uso de arames ($n = 7$), fios de sutura ($n = 3$), fio de nylon para pesca ($n = 2$) e Super-Bond C&B ($n = 1$). Em relação ao período de ferulização, houve desconcordância protocolar entre os diferentes estudos, tendo este variado entre períodos de 1 semana, ou até mesmo superiores a 9 meses, sobretudo em casos de dentes com EP e mobilidade elevada.

Follow-up e Outcome

Numa fase final, foi realizada a recolha e análise dos dados referentes ao *follow-up* e *outcomes* de cada estudo. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 4.

Relativamente ao período de *follow-up*, foi observada heterogeneidade face ao período de tempo compreendido entre o dia da intervenção (RI) e a última consulta de seguimento. Lee et al. (2014) e Cunliffe et al. (2020) foram os estudos que reportaram um período de *follow-up* mínimo de 3 meses, ao passo que Cho et al. (2016) reportou casos com um seguimento máximo de 144 meses.

A fim de avaliar o *outcome* da intervenção foram realizados exames clínicos e radiográficos durante as consultas de controlo.

Em relação ao exame clínico, foram avaliados diferentes tipos de parâmetros, nomeadamente mobilidade (n = 10); sondagem periodontal (n = 10); nível de inserção (n = 2); desenvolvimento de recessões gengivais (n = 2) e índices de placa/gengival (n = 1); percussão (n = 9) e palpação (n = 6); presença de fístulas (n = 7) ou abscessos (n = 2); e resposta ao teste de mordida (n = 4).

No que diz respeito ao exame radiográfico, foi consensual a realização de radiografias periapicais entre os diferentes estudos. Porém, nos estudos de Li et al. (2022) e Saida et al. (2018), a utilização do CBCT permitiu não só avaliar o surgimento de patologia ou reabsorção radicular pós-operatória, como ainda identificar possíveis alterações tridimensionais do osso alveolar, respetivamente. Alguns estudos (46.2%) reportaram ainda a intervenção de 2 examinadores independentes no protocolo de reavaliação periódica, a fim de evitar conflitos de diagnóstico.

Relativamente aos critérios utilizados para classificar os resultados da intervenção (sucesso/insucesso), observou-se disparidade entre os estudos. Alguns estudos consideraram como sucesso casos de ligeiro desconforto (n = 2), mobilidade ligeira (n = 3) e diminuição/manutenção da lesão apical (n = 5). Em oposição, houve estudos que reportaram apenas como casos de sucesso aqueles que não apresentavam sintomatologia (n = 6), lesão apical (n = 3) ou mobilidade para além da fisiológica (n = 1).

Entre as principais complicações observadas durante o período pós-operatório destacam-se as reabsorções radiculares (n = 5); persistência da sintomatologia (n = 5); persistência/aumento da lesão radiotransparente (n = 4); e aumento da mobilidade dentária (n = 3). Alguns estudos reportaram ainda o surgimento de fístulas (n = 2), profundidades de sondagem elevadas (n = 2), fraturas (n = 1), recessões gengivais (n = 1) e fenestrações mucosas (n = 1).

Por fim, no que diz respeito ao *outcome* este foi avaliado através das taxas de sobrevivência e sucesso. A taxa de sobrevivência foi reportada em 6 estudos (46.2%) com valores compreendidos entre 66.4 e 95.8%, ao passo que a taxa de sucesso foi avaliada em 9 estudos (69.2%) com percentagens entre os 68.7 e os 93.1%. O cálculo do *outcome* foi obtido a partir de curvas de Kaplan-Meier (n = 6) ou através do rácio simples (n = 6).

Avaliação do Risco de Viés

Face à heterogeneidade existente, associada à tipologia dos estudos (9 estudos de coorte e 4 séries de casos), o risco de enviesamento foi avaliado através de duas ferramentas distintas (Anexos 3 e 4), de acordo com os critérios estabelecidos nos Anexos 5 e 6. Os resultados obtidos a partir da análise das séries de casos e dos estudos de coorte incluídos encontram-se nas Figuras 2 e 3 e Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. *Traffic light plot* do risco de viés associado às séries de casos incluídas

Estudos	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Cunliffe et al., 2020	-	+	?	-	+	-	-	-	-
Zhang et al., 2019	+	+	-	?	+	?	-	+	+
Saida et al., 2018	+	+	-	+	+	+	-	+	+
Asgary et al., 2014	+	+	-	+	+	+	-	-	+

+ Yes (Low risk of bias)
 ? Not Reported/Cannot Determine (Moderate risk of bias)
 - No (High risk of bias)
 - Not Applicable

Q1. A pergunta de pesquisa ou objetivos estabelecidos são claros?

Q2. A população de estudo foi claramente definida, incluindo uma definição de caso?

Q3. Os casos foram consecutivos?

Q4. Os indivíduos eram comparáveis?

Q5. A intervenção foi claramente descrita?

Q6. As medições dos resultados foram válidas, confiáveis, definidas e implementadas consistentemente entre os participantes?

Q7. A duração do período de *follow-up* foi adequada?

Q8. Os métodos estatísticos foram descritos de forma adequada?

Q9. Os resultados foram descritos de forma adequada?

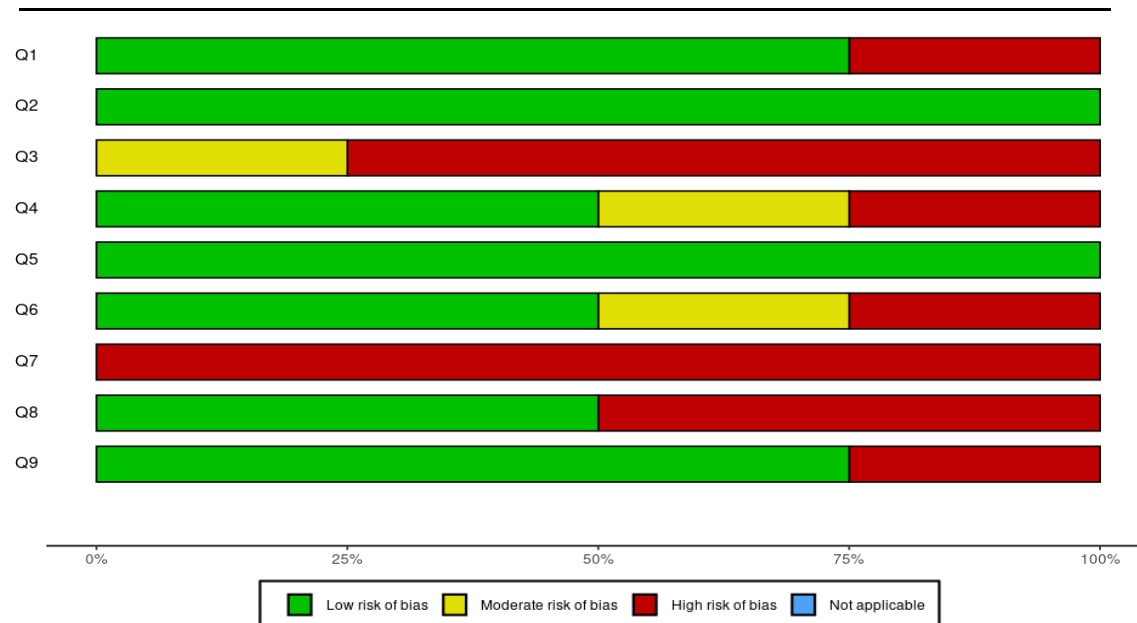


Figura 2. *Summary plot* do risco de viés associado às séries de casos incluídas

Tabela 6. *Traffic light plot* do risco de viés associado aos estudos de coorte incluídos

Estudos	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14
Li et al., 2022	+	+	+	?	-	+	-	●	+	●	+	●	-	-
Wu & Chen, 2021	+	+	+	+	-	+	+	●	?	●	+	●	?	+
Cho et al., 2017	+	?	+	+	-	+	?	●	?	●	+	●	?	+
Jang et al., 2016	+	?	+	+	-	+	+	●	?	●	+	●	?	+
Cho et al., 2016	+	?	+	+	-	+	+	●	?	●	+	●	-	+
Nizam et al., 2016	+	+	+	+	+	+	-	●	+	●	?	●	+	-
Choi et al., 2014	+	+	+	+	-	+	-	●	?	●	+	●	?	+
Lee et al., 2014	+	+	+	+	-	+	-	●	+	●	?	●	-	-
Lee et al., 2012	+	+	+	+	-	+	-	●	+	●	?	●	?	-

+ Yes (Low risk of bias)

? Not Reported/Cannot Determine

(Moderate risk of bias)

● No (High risk of bias)

● Not Applicable

Q1. A pergunta de pesquisa ou objetivos estabelecidos são claros?

Q2. A população de estudo foi claramente definida?

Q5. A taxa de participação das pessoas elegíveis foi de pelo menos 50%?

Q4. Todos os indivíduos foram selecionados a partir da mesma população ou de populações semelhantes? Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos e aplicados uniformemente?

Q5. O tamanho da amostra foi justificado?

Q6. A exposição de interesse foi medida previamente à análise dos resultados?

Q7. O intervalo de tempo foi suficiente para que se possa estabelecer uma associação entre a exposição e os resultados?

Q8. Para as exposições que podem variar em quantidade ou nível, foram analisados diferentes níveis de exposição relativamente aos resultados?

Q9. As medições da exposição (variáveis independentes) foram válidas, confiáveis, claramente definidas e implementadas consistentemente entre os participantes do estudo?

Q10. A exposição foi avaliada mais do que uma vez ao longo do tempo?

Q11. As medições dos resultados (variáveis dependentes) foram válidas, confiáveis, claramente definidas e implementadas consistentemente entre os participantes do estudo?

Q12. Os avaliadores dos resultados não tinham conhecimento acerca do estado dos participantes relativamente à exposição?

Q13. A perda de *follow-up* após o início do estudo foi menor ou igual a 20%?

Q14. As potenciais variáveis de confusão foram medidas e ajustadas estatisticamente quanto ao seu impacto na relação entre a exposição e os resultados?

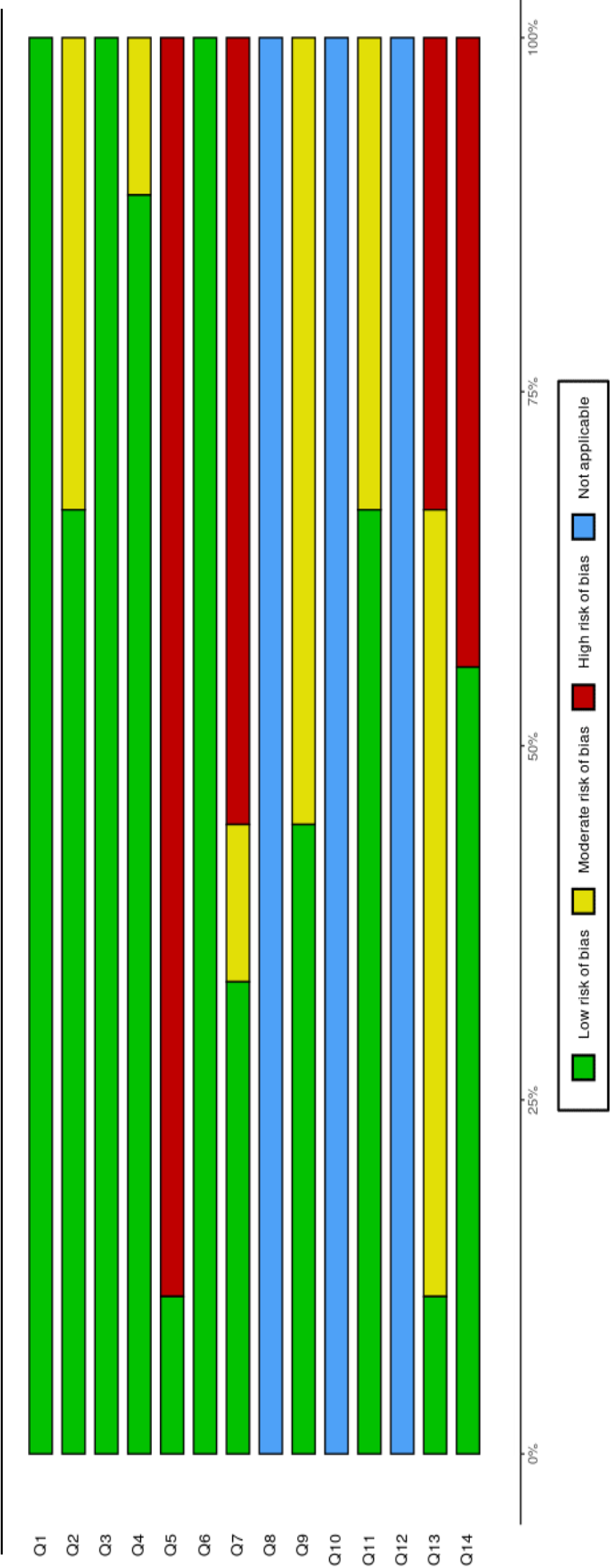


Figura 3. Summary plot do risco de viés associado aos estudos de coorte incluídos

A partir da análise das Tabelas 5 e 6, foi possível avaliar o risco de viés associado a cada estudo, de acordo com as seguintes variáveis: “Low Risk of Bias (LRB)”, “Moderate Risk of Bias (MRB)” e “High Risk of Bias (HRB)”. Os *scores* foram obtidos a partir do rácio entre o número de respostas para uma dada variável e o número total de questões (as respostas “Não Aplicável” não foram contabilizadas para o valor total estimado).

Com base na observação da Tabela 5, verificou-se que o estudo de Cunliffe et al. (2020) possuiu o risco de viés mais elevado, com um *score* de 6/9 para a variável “HRB”. Em contrapartida, o estudo de Saida et al. (2018) apresentou o risco de inviesamento menos elevado, com um *score* de 2/9.

Tendo em conta a análise da Tabela 6, observou-se que os estudos de Li et al. (2022) e Lee et al. (2014) apresentaram o risco de viés mais elevado comparativamente aos restantes estudos de coorte (*score* de 4/11 para a variável “HRB”), ao passo que os estudos de Wu & Chen (2021), Cho et al. (2017) e Jang et al. (2016) apresentaram os riscos de viés mais reduzidos (*score* de 1/11 para a variável “HRB”). No entanto, quando avaliada a variável “MRB”, o risco de enviesamento associado a estes dois últimos estudos foi superior (*scores* de 4/11 e de 3/11, respetivamente), comparativamente ao primeiro (*score* de 2/11).

Através da análise dos *summary plots*, apresentados nas Figuras 2 e 3, foi possível estabelecer associações entre os resultados obtidos e as ferramentas utilizadas.

Relativamente à Figura 2, constatou-se uma resposta 100% positiva no que diz respeito à variável “LRB”, para as questões relacionadas com a determinação da pergunta de pesquisa/objetivos (Q1) e com a descrição clara da intervenção (Q5). Aquando do apuramento de respostas negativas (“HRB”), observou-se unanimidade entre os estudos quanto à adequação do período de *follow-up* (Q7).

Por fim, a partir da Figura 3, verificou-se uma resposta 100% positiva (“LRB”) para as questões relacionadas com a determinação da pergunta de pesquisa/objetivos (Q1), taxa de participação dos intervenientes (Q3) e análise dos resultados a posteriori (Q6). Por outro lado, constatou-se uma resposta negativa de aproximadamente 89%, quanto à justificação do tamanho da amostra (Q5). Existiu unanimidade entre os estudos quanto às questões Q8, Q10 e Q12, tendo sido consideradas como “Não aplicável”.

Medição do Outcome

Após a organização e avaliação criteriosa da informação recolhida, pretendeu-se medir a taxa de sobrevivência e sucesso do reimplante intencional, ao longo de um período de *follow-up*.

Dado o número reduzido de artigos que reportam a taxa de sobrevivência, bem como a evidente heterogeneidade associada aos seus períodos de *follow-up*, optou-se por não incluir este dado na avaliação do *outcome*.

No que diz respeito à taxa de sucesso, esta foi medida de forma indireta através do cálculo da taxa de insucesso por mês. Os resultados obtidos encontram-se organizados na Tabela 5.

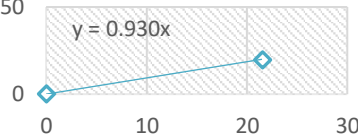
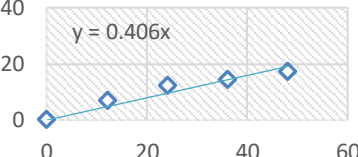
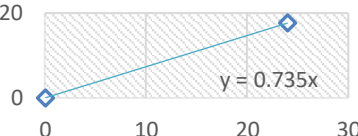
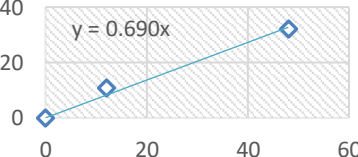
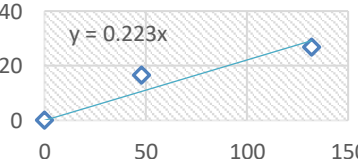
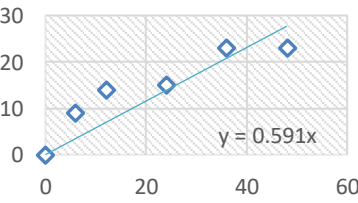
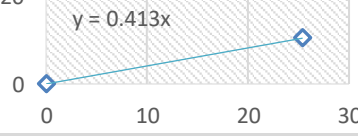
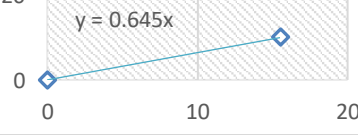
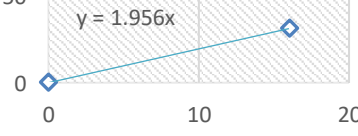
A partir das taxas de insucesso (y , %) e dos tempos de *follow-up* associados (x , meses), foram obtidos os valores de desvio padrão (σY). A análise de regressão linear das taxas de insucesso (y) associadas a cada *follow-up* (x), permitiu estimar as percentagens de insucesso por mês (a) e respetivos desvios padrões (σa).

A partir da análise da Tabela 7, verificou-se que o estudo de Lee et al. (2012) apresentou a taxa de insucesso por mês mais elevada (1.956%/mês). Em contrapartida, o estudo que evidenciou uma menor taxa de insucesso por mês foi o de Jang et al. (2016) (0,223%/mês), seguido dos estudos de Wu & Chen (2021) e Choi et al. (2014) com valores de 0,406%/mês e 0,413%/mês, respetivamente.

A análise global dos 9 estudos permitiu estimar um valor médio para a taxa de insucesso, na ordem dos 0.732%/mês.

Face a metodologia utilizada, apenas foi possível extrapolar os resultados obtidos para um período de *follow-up* máximo de 32.7 meses (tempo de *follow-up* médio do conjunto dos estudos incluídos). Neste sentido, podem ser estimadas, com segurança, taxas de sucesso de 91.2% e 82.4%, ao fim de 1 e 2 anos, respetivamente.

Tabela 7. Medição do *outcome* a partir do cálculo da taxa de insucesso por mês

Estudos	Fu (x, m)	TI (y, %)	σY	TI/m (a, %/m)	σa	Regressão linear (y = ax)
Li et al., 2022	0	0	1.028	0.930	0.037	
	21.5	20	0.792			
Wu & Chen, 2021	0	0	0.262	0.406	0.334	
	12	6.9	0.329			
	24	12.3	0.389			
	36	14.3	0.419			
	48	17.2	0.441			
Saida et al., 2018	0	0	0.839	0.735	0.028	
	24	17.65	0.667			
Cho et al., 2017	0	0	0.435	0.690	0.416	
	12	11	0.439			
	48	32	0.557			
Jang et al., 2016	0	0	0.572	0.223	0.277	
	48	16.6	0.536			
	132	27	0.578			
Cho et al., 2016	0	0	0.302	0.591	0.805	
	6	9	0.367			
	12	14	0.425			
	24	15	0.431			
	36	23	0.489			
	48	23	0.489			
Choi et al., 2014	0	0	0.225	0.413	0.014	
	25.4	10.5	0.363			
Asgary et al., 2014	0	0	0.785	0.645	0.040	
	15.5	10	0.621			
Lee et al., 2012	0	0	0.455	1.956	0.035	
	16	31.3	0.560			

Nota. σ : Desvio padrão; Fu: Follow-up; m: meses; TI: Taxa de insucesso; TI/m: Taxa de insucesso por mês; A variável dependente é representada por “x”, a variável independente por “y” e o declive da reta é dado pelo valor de “a”.

Meta-análises de Subgrupo

A heterogeneidade associada aos estudos foi medida através de meta-análises de subgrupo para as variáveis categóricas “Local de estudo” e “Metodologia”.

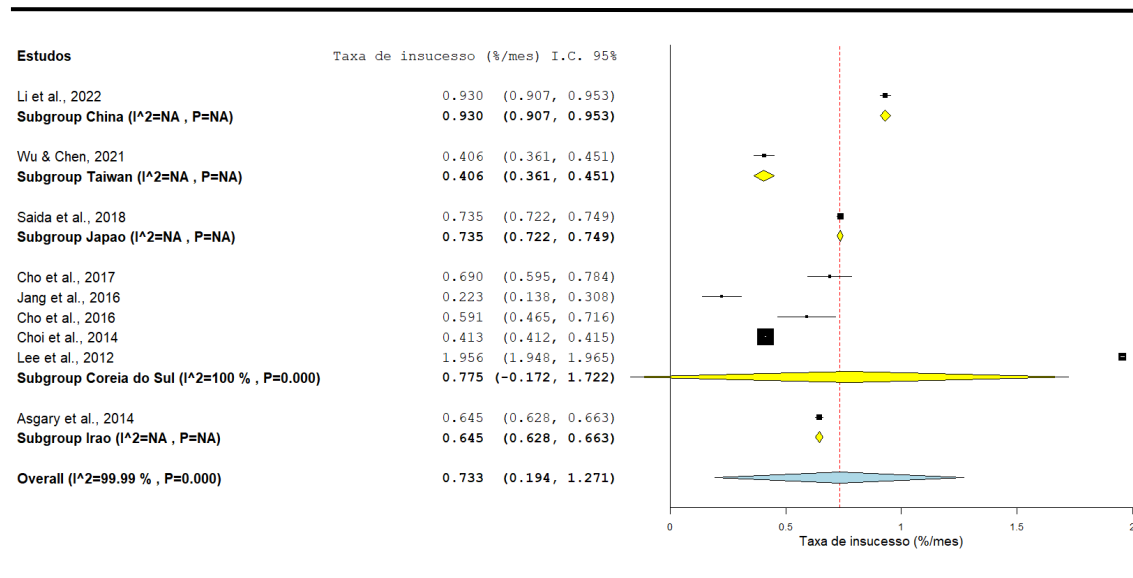


Figura 4. Meta-análise de subgrupo da taxa de insucesso/mês para a variável categórica “Local de estudo”. Os quadrados são representativos das estimativas pontuais. A dimensão do quadrado é proporcional ao peso com que o resultado desse estudo contribuiu para o valor global da meta-análise, representado no centro dos losangos amarelos e azuis. As linhas que ladeiam os quadrados, assim como a largura dos losangos, representam a incerteza associada às estimativas pontuais na forma de intervalos de confiança de 95%. A partir de “Closing the Gap Between Methodologists and End-Users: R as a Computational Back-End.”, por B. C. Wallace, I. J. Dahabreh, T. A. Trikalinos, J. Lau, P. Trow, e C. H. Schmid, 2012, Journal of Statistical Software, 49(5), p. 1-15 (<https://doi.org/10.18637/jss.v049.i05>).

Através da análise da Figura 4, observou-se disparidade relativamente aos valores médios da taxa de insucesso/mês obtidos para cada região geográfica, em particular entre as regiões de Taiwan (valor mais baixo, 0.406%/mês) e China (valor mais elevado, 0.930%/mês).

Por outro lado, verificou-se uma heterogeneidade muito elevada associada à Coreia do Sul ($I^2 = 100\%$), a qual pode advir do facto de em cada uma das outras regiões ter sido incluído um único estudo na análise.

Relativamente ao valor global obtido para a taxa de insucesso/mês, tendo em conta a variável categórica “Local de estudo”, este encontra-se na ordem dos 0.733%/mês.

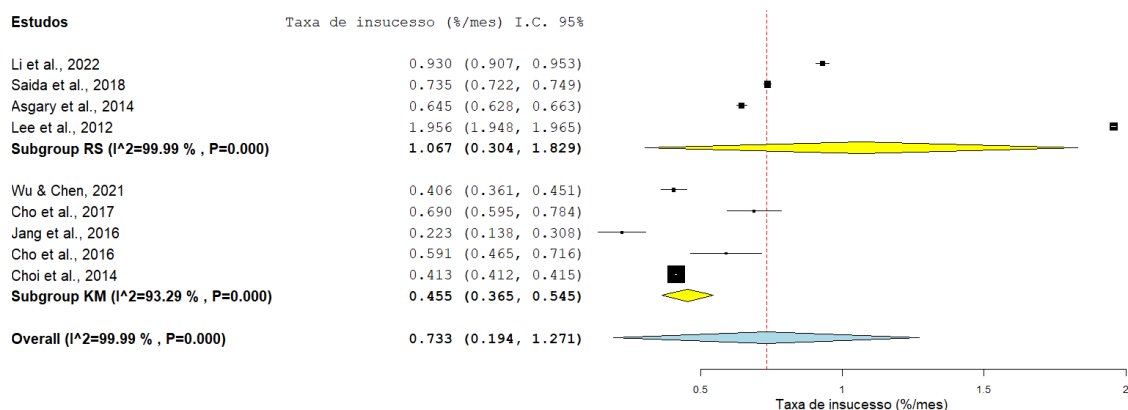


Figura 5. Meta-análise de subgrupo da taxa de insucesso/mês para a variável categórica “Metodologia”. Os quadrados são representativos das estimativas pontuais. A dimensão do quadrado é proporcional ao peso com que o resultado desse estudo contribuiu para o valor global da meta-análise, representado no centro dos losangos amarelos e azuis. As linhas que ladeiam os quadrados, assim como a largura dos losangos, representam a incerteza associada às estimativas pontuais na forma de intervalos de confiança de 95%. RS: Rácio simples; KM: Kaplan-Meier. A partir de “Closing the Gap Between Methodologists and End-Users: R as a Computational Back-End.”, por B. C. Wallace, I. J. Dahabreh, T. A. Trikalinos, J. Lau, P. Trow, e C. H. Schmid, 2012, Journal of Statistical Software, 49(5), p. 1-15 (<https://doi.org/10.18637/jss.v049.i05>).

Através da análise da Figura 5, verificou-se discrepância relativamente aos valores médios da taxa de insucesso/mês obtidos em cada um dos subgrupos metodológicos.

Se por um lado o subgrupo “Rácio Simples” apresentou um valor médio de 1,067%/mês, por outro, o subgrupo “Kaplan-Meier” evidenciou um valor médio muito inferior comparativamente ao anterior (0.455%/mês).

Embora ambos os subgrupos tenham apresentado um valor elevado de heterogeneidade ($I^2 > 50\%$), verificou-se um valor superior de I^2 aquando da análise do subgrupo “Rácio Simples”.

Relativamente ao valor global obtido para a taxa de insucesso/mês, tendo em conta a variável categórica “Metodologia”, este encontra-se na ordem dos 0.733%/mês.

Meta-regressões

Visando a identificação das “variáveis modificadoras de efeito”, foram testados uma série de modelos meta-analíticos através de técnicas de regressão.

A partir das covariáveis “Local de estudo”, “Metodologia”, “Idade média”, “Relação de masculinidade”, “Rácio dentes anteriores/total” e “Rácio dentes maxilares/total”, foi possível desenvolver dois modelos de meta-regressão (Tabelas 8 e 9).

Relativamente à covariável “Idade média”, não foi possível ajustá-la a nenhum modelo pelo que não foram inferidas relações acerca do seu efeito na taxa de insucesso por mês. Por outro lado, no que diz respeito às covariáveis “Relação de masculinidade” e “Rácio de dentes maxilares/total”, estas não apresentaram efeito significativo quando ajustadas a um modelo.

A partir das covariáveis “Local de estudo” e “Rácio dentes anteriores/total” foi possível desenvolver a meta-regressão apresentada na Tabela 8.

Tabela 8. Meta-regressão da taxa de insucesso/mês vs. “Rácio dentes anteriores/total”, ajustada à covariável “Local de estudo”

Covariáveis	Nível	Estudos	Coef	I.C. 95%		Sig (Valor-p)
				LI	LS	
Rácio dentes anteriores/total			-0.185	-0.303	-0.067	0.002
	China	1				
	Coreia do Sul	5	-17.965	-29.393	-6.538	0.002
Local de estudo	Irão	1	-18.781	-30.658	-6.904	0.002
	Japão	1	-9.987	-16.319	-3.655	0.002
	Taiwan	1	-17.386	-28.220	-6.552	0.002

Nota. Coef: Coeficiente; I.C.: Intervalo de Confiança; LI: Limite inferior do intervalo de confiança a 95%; LS: Limite superior do intervalo de confiança a 95%; Sig: Significância. A significância é dada pelo valor de p. Consideram-se significativos os valores de $p \leq 0.05$.

Quando ajustado ao “Local de estudo”, a análise do modelo meta-analítico permitiu identificar um efeito decrescente significativo na percentagem de insucesso/mês (coef = -0.185), à medida que o “Rácio dentes anteriores/total” aumenta. Tal significa que, à medida que o número de dentes anteriores contabilizados aumenta, menor será a taxa de insucesso por mês associada.

Além disso, observam-se ainda diferenças significativas na percentagem de insucesso por mês entre os diferentes locais de estudo. Quando se comparou o estudo realizado na China com os restantes, verificou-se que em todos eles o valor da percentagem de insucesso por mês foi significativamente inferior (teste Z, $p = 0.002$), na seguinte ordem decrescente: Irão (coef = -18.781), Coreia do Sul (coef = -17.965), Taiwan (coef = -17.386), Japão (coef = -9.987).

Um segundo modelo foi desenvolvido a partir das covariáveis “Local de estudo” e “Metodologia” (Tabela 9).

Tabela 9. Meta-regressão da taxa de insucesso/mês vs. “Local de estudo”, ajustada à covariável “Metodologia”

Covariáveis	Nível	Estudos	Coef	I.C. 95%		Sig (Valor-p)
				LI	LS	
Local de estudo	China	1				
	Coreia do Sul	5	1.026	0.742	1.310	< 0.001
	Irão	1	-0.285	-0.569	-0.001	0.049
	Japão	1	-0.195	-0.479	0.089	0.179
	Taiwan	1	0.962	0.595	1.329	< 0.001
Metodologia	RS	4				
	KM	5	-1.486	-1.714	-1.258	< 0.001

Nota. Coef: Coeficiente; I.C.: Intervalo de Confiança; LI: Limite inferior do intervalo de confiança a 95%; LS: Limite superior do intervalo de confiança a 95%; Sig: Significância. A significância é dada pelo valor de p. Consideram-se significativos os valores de $p \leq 0.05$.

Após o ajuste dos resultados obtidos a partir do “Local de estudo” face à “Metodologia, verificou-se que as percentagens de insucesso por mês, nos diferentes locais, quando obtidas através das curvas de Kaplan-Meier, foram significativamente menores (Teste Z, $p < 0.001$).

Por outro lado, quando comparados e ajustados os valores obtidos nas diferentes regiões para a “Metodologia” utilizada, verifica-se que Taiwan e Coreia do Sul apresentaram valores significativamente superiores comparativamente à China, enquanto o Irão apresentou valores significativamente inferiores. O Japão, por sua vez, não apresentou diferenças significativas comparativamente à China.

IV. DISCUSSÃO

Reimplante Intencional vs. Reabilitação Unitária Implanto-Suportada

Mais recentemente, Mainkar (2017) desenvolveu uma meta-análise onde foi estimada uma taxa de sobrevivência de 89.1%, para dentes intencionalmente reimplantados, durante um período de *follow-up* variável entre 2 e 12 anos. Tais resultados vieram corroborar o estudo anteriormente desenvolvido por Torabinejad et al. (2015), onde foi reportada uma taxa de sobrevivência global de 88%.

A partir dos resultados obtidos na presente revisão, não foi possível estabelecer comparações com as revisões supramencionadas, face ao número reduzido de estudos que reportaram a taxa de sobrevivência da intervenção. Ainda assim, foi possível estimar taxas de sucesso de 91.2% e 82.4%, ao fim de 1 e 2 anos, respetivamente.

O estudo desenvolvido por Mainkar (2017) teve ainda como objetivo comparar o RI e as reabilitações unitárias implanto-suportadas, relativamente à sua sobrevivência e custo-benefício. Os resultados obtidos permitiram estimar uma taxa de sobrevivência dos implantes unitários na ordem dos 96.3% (a 5 anos), além de um custo-benefício reduzido comparativamente ao RI.

Apesar dos implantes dentários apresentarem um prognóstico promissor a longo prazo, tal como em qualquer outra terapêutica, podem surgir complicações. Entre as principais complicações reportadas, destacam-se a mucosite peri-implantar (80%) e a peri-implantite (12-66%) (Berglundh et al., 2018; Heitz-Mayfield & Salvi, 2018; Schwarz et al., 2018; Zitzmann & Berglundh, 2008), cuja resolução pode exigir abordagem cirúrgica ressetiva, regeneração ou até mesmo, na maioria dos casos, a sua remoção (Giannobile & Lang, 2016).

Dado o risco de complicações advenientes da reabilitação implanto-suportada, Levin e Halperin-Sternfeld (2013) realizaram uma revisão sistemática relativamente às taxas de sobrevivência dos implantes e dos dentes naturais, comparando-as entre si. A análise dos resultados permitiu estimar uma taxa variável entre 3.6 e 13.4% para a perda dentária, face a uma taxa de perda de implante que pode ir até 33%.

Atualmente, sabe-se que a dentição natural compreende um conjunto de características que a tornam única, nomeadamente a sua capacidade adaptativa às forças mastigatórias, proprioceção e uma arquitetura gengival única, dificilmente alcançável com qualquer tipo de reabilitação (Dorow et al., 2002; Jacobs et al., 1997; Setzer & Kim, 2014).

O RI pode constituir uma opção terapêutica viável para os pacientes que desejam preservar a sua dentição natural e retardar a necessidade reabilitadora. Em casos de insucessos do RI, a reabilitação com implantes pode ser considerada, embora o contrário não seja possível (Clark & Levin, 2019).

Neste sentido, a preservação da dentição natural e a reabilitação fixa com implantes devem ser vistas como procedimentos complementares, não competitivos entre si (Setzer et al., 2021).

Fatores Prognósticos

Aquando do planeamento do RI, o clínico deve ter em consideração as possíveis variáveis que podem ter impacto no seu prognóstico. Neste sentido, os fatores prognósticos foram divididos segundo as características dos intervenientes, tipologia e localização dentária, seleção dos casos e técnica endo-cirúrgica preconizada.

Relativamente às características dos intervenientes, foram identificadas discrepâncias entre estudos. De acordo com Cho et al. (2016), foram estimadas taxas de sobrevivência (a 4 anos) superiores em pacientes com idades iguais ou inferiores a 40 anos. Contudo, todos os casos incluídos foram dentes com EP, o que poderia ter justificado os resultados. Em contrapartida, no estudo de Choi et al. (2014) não foram identificadas diferenças significativas entre as taxas de sobrevivência do RI, face às variáveis género e idade.

No que diz respeito à tipologia e localização dentária, conjecturou-se sobre a subida das taxas de sucesso e redução da incidência de complicações em casos de reimplantação dentária na arcada mandibular (Cho et al., 2016; Lee et al., 2012)

A presente meta-análise realizada permitiu ainda identificar um efeito crescente da taxa de sucesso, associado a um aumento do número de dentes anteriores contabilizados para análise. Conforme descrito anteriormente por Bender & Rossman

(1993), o RI pode ser um tratamento promissor em dentes monorradiculares ou raízes fusionadas.

O processo de seleção dos casos, desempenha ainda um papel crucial no surgimento de diferentes *outcomes*. Entre as principais condições que podem influenciar o prognóstico destacam-se as peças dentárias com EP e as FVR.

Com o avanço das técnicas, têm vindo a surgir alguns estudos que reportam a eliminação de potenciais fatores de risco periodontais, através da reimplantação dentária. Apesar dos resultados promissores, verificou-se que o prognóstico pode ser incerto, a longo prazo, face à perda de suporte periodontal, risco de reinfeção e instabilidade da peça dentária (Cho et al., 2017; Lee et al., 2014). Neste sentido, têm vindo a ser propostas estratégias de reimplantação dentária tardia, a fim reduzir o risco de reinfeção e mobilidade pós-operatória (Lee et al., 2014), bem como a utilização de materiais capazes de promover regeneração periodontal (Saida et al, 2018; Zhang et al., 2020).

Além disso, a extração dentária em casos de FVR tem feito parte da prática clínica rotineira até aos dias de hoje. Neste sentido, surgiram estudos como o Nizam et al. (2016), onde foi avaliado o efeito da cimentação adesiva extraoral dos fragmentos. Embora tenham sido observados resultados satisfatórios, o período de seguimento não foi suficiente para concluir de forma previsível acerca desta terapêutica alternativa.

Por fim, é importante destacar o impacto da evolução das técnicas endo-cirúrgicas utilizadas. Entre os principais fatores com um papel preponderante no prognóstico do RI, evidenciam-se a técnica de extração, o tempo extraoral, o método de armazenamento, escolha do material retrobturador e férula.

Desde a extração até ao momento da reimplantação, existem diversos momentos onde as células do LP podem estar sujeitas a condições de stress mecânico e/ou químico/biológico (como por exemplo, alterações de pH, pressão osmótica e desidratação) (Abella Sans, 2021). Dado o seu papel no processo de cicatrização perirradicular e prevenção do surgimento de reabsorções, a sobrevivência do LP é um fator crucial para o prognóstico do RI (Løe & Waerhaug, 1961).

Neste sentido, a extração atraumática e o tempo extraoral reduzido constituem pré-requisitos para o sucesso da intervenção (Becker, 2018; Peer, 2004).

Durante a extração da peça, alguns autores recomendam a colocação do boticão acima da JAC para evitar o trauma das células do LP (Becker, 2018), ao passo que outros autores sugerem a extrusão ortodôntica pré-operatória, a fim de prevenir a fratura e reduzir o risco de reabsorção, através do aumento do volume do LP (Choi & Bae, 2011). De acordo com Choi et al. (2014), foram reportadas taxas de sucesso superiores no grupo de dentes submetidos a extrusão ortodôntica (94.4%), face ao grupo controle (83.2%).

No que diz respeito ao tempo extraoral, Hammarström et al. (1989) reportaram um aumento da incidência de complicações nos casos onde o tempo extraoral foi estendido até 1 hora, face ao grupo onde o tempo contabilizado foi de 15 minutos. Embora o período ideal tenha variado entre os estudos, a maioria reporta maiores taxas de insucesso para períodos superiores a 15 minutos (Cho et al., 2016; Jang et al., 2016). Em casos onde possa ser necessário prolongar este período devem ser utilizados meios de armazenamento capazes de manter a vitalidade das células, como por exemplo a SSBH (Lee et al., 2014).

Por último, o clínico deve ter em consideração a escolha do material retrobturador e da férula pós-cirúrgica.

Idealmente o material retrobturador deve ser biocompatível, ter uma boa capacidade de selamento e um tempo de presa rápido. Apesar da biocompatibilidade e capacidade de selamento associada ao MTA, este foi descrito como um material com pouca resistência à contaminação por fluídos biológicos, tempo de presa prolongado e, como tal, elevado risco de “wash-out” associado aos procedimentos do RI, comparativamente com outros materiais como o SuperEBA e o IRM, por exemplo (Asgary et al., 2014; Cho et al., 2016; Choi et al., 2013; Jang et al., 2016).

Relativamente à ferulização pós-operatória, embora não exista um consenso acerca da sua prática, sabe-se que a ferulização prolongada é desaconselhada face à inibição da mobilidade fisiológica e consequente risco de anquilose (Patel, 2016).

Limitações

Durante a realização da presente revisão sistemática, foram identificadas limitações quanto à heterogeneidade associada aos critérios de sucesso estabelecidos, tempo de *follow-up* e metodologia utilizada na medição do *outcome*.

Relativamente aos critérios de sucesso desenvolvidos, não houve consenso entre os diferentes estudos, podendo esta ter constituído uma das causas principais de enviesamento dos resultados.

De acordo com Setzer et al. (2021), os critérios de avaliação podem variar de acordo com o diagnóstico previamente estabelecido. Assim, em dentes que não apresentem lesão apical pré-existente, podem ser considerados como casos bem-sucedidos todas as peças dentárias que se mantiveram assintomáticas e sem evidências de patologia apical. Por outro lado, em casos de necrose pulpar, o sucesso encontra-se dependente da cicatrização de lesões apicais pré-existentes, ou da prevenção do seu surgimento.

A *American Association of Endodontics* (AAE, 2020) sugeriu ainda uma nomenclatura alternativa aos termos “sucesso” e “insucesso” para a classificação do *outcome*. Neste sentido, os resultados podem ser classificados como: “healed”, se o dente se encontrar funcional, assintomático e sem (ou mínima) evidência radiográfica de patologia; “nonhealed”, se a peça não estiver em função e apresentar sintomatologia, independentemente da evidência radiográfica; “healing”, em casos onde a função se encontra mantida e pode coexistir com a presença de sintomatologia e lesão perirradicular; ou “functional”, quando um dente ou raiz serve o seu propósito na dentição.

Para além disso, foram observadas dificuldades durante a medição do *outcome*, face à heterogeneidade e número reduzido de estudos que reportam um intervalo de *follow-up* a longo prazo. Apesar da maioria dos estudos ter evidenciado o surgimento de complicações ao fim de 1 ano, Abella Sans (2021) adverte para a necessidade de períodos de *follow-up* superiores a 3 anos (≥ 36 meses), visando a deteção de complicações tardias.

Por fim, foi possível identificar a existência de heterogeneidade no que diz respeito à metodologia utilizada na medição do *outcome* (rácio simples vs. curvas de Kaplan-Meier).

Dada a perda de *follow-up* e surgimento de observações censuradas (isto é, intervenientes que não colaboraram ou não compareceram às consultas de seguimento), as curvas de Kaplan-Meier constituem o método mais simples e eficaz na superação desta problemática, uma vez que permitem estimar a probabilidade de sobrevivência de uma peça dentária, ao longo de um determinado período de *follow-up*, na condição desta ter sobrevivido até então. Em contrapartida, o rácio simples é um método pouco exato, uma vez que apenas permite determinar a probabilidade de sobrevivência até ao momento da sua medição (Goel et al., 2010; Stel et al., 2011). Os resultados obtidos a partir da meta-análise de subgrupo realizada (Figura 7) vieram ao encontro desta premissa, tendo-se verificado uma diminuição significativa da taxa de insucesso no grupo metodológico “Kaplan-Meier”.

Face à heterogeneidade existente entre os diferentes estudos incluídos, assim como a escassez de resultados a longo prazo, os resultados obtidos na presente revisão devem ser cautelosamente interpretados, a fim de prevenir erros de extrapolação.

Perspetivas Futuras

Face às limitações anteriormente apresentadas, torna-se fundamental o desenvolvimento de novos estudos observacionais analíticos, nomeadamente estudos de coorte prospetivos, ou até mesmo a elaboração de ensaios clínicos randomizados, visando a obtenção de níveis de evidência superiores.

A fim de ultrapassar a ausência de resultados a longo prazo e a heterogeneidade observada, prevê-se a necessidade de estudos com maiores períodos de *follow-up*, em particular, superiores a 3 anos, assim como a definição de um protocolo e critérios de sucesso universalmente aceites.

Por fim, deverão ser conduzidas investigações mais aprofundadas acerca do efeito de terapêuticas adjuvantes, nomeadamente a utilização de técnicas de regeneração periodontal e extrusão ortodôntica pré-cirúrgica, bem como dos possíveis fatores prognósticos que possam estar envolvidos.

V. CONCLUSÕES

Historicamente, face à discrepância das taxas de sucesso e à inexistência de um protocolo universalmente aceite, o reimplante intencional foi descrito como uma terapêutica de última instância.

No entanto, com a evolução dos materiais e técnicas endo-cirúrgicas preconizadas, tornou-se possível o restabelecimento da saúde dos tecidos perirradiculares, através da manipulação atraumática da peça dentária e dos tecidos periodontais adjacentes.

Face à prevalência do desenvolvimento de patologia perirradicular, em dentes previamente tratados, o reimplante intencional tem vindo a ser introduzido na prática clínica rotineira dos Médicos Endodontistas, sobretudo em casos onde o retratamento endodôntico não cirúrgico e/ou cirurgia apical falharam, ou não apresentam previsibilidade.

Além disso, com a evolução dos conhecimentos sobre o processo de cicatrização tecidular, foi possível a obtenção de resultados promissores relativamente à manutenção de peças dentárias com um prognóstico “hopeless”, que outrora teriam indicação para extração e reabilitação protética.

Apesar da elevada taxa de sobrevivência associada à reabilitação implanto-suportada, a extração dentária é uma decisão clínica irreversível, pelo que deve ser cuidadosamente ponderada.

Em casos devidamente selecionados, o reimplante intencional pode ser considerado uma abordagem terapêutica alternativa, com um bom custo-benefício e previsibilidade na preservação da dentição natural.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, P. (2016). Prevention and management of external inflammatory resorption following trauma to teeth. *Australian Dental Journal*, 61, 82–94. <https://doi.org/10.1111/adj.12400>
- Abella Sans, F. (2021). Minimally Invasive Alternatives to Dental Extraction and Implant Placement. In G. Plotino (Ed.), *Minimally Invasive Approaches in Endodontic Practice* (pp. 203–231). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45866-9>
- Abusrewil, S. M., McLean, W., & Scott, J. A. (2018). The use of Bioceramics as root-end filling materials in periradicular surgery: A literature review. *The Saudi Dental Journal*, 30(4), 273–282. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2018.07.004>
- Academy of Osseointegration. (2010). 2010 Guidelines of the Academy of Osseointegration for the Provision of Dental Implants and Associated Patient Care. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 25(3), 620–627. <https://www.semanticscholar.org/paper/2010-Guidelines-of-the-Academy-of-Osseointegration/4fac3f61eeddfdb6442ecb2a0f5917ead11ce968>
- Almpani, K., Papageorgiou, S. N., & Papadopoulos, M. A. (2015). Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 19(6), 1157–1179. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1473-9>
- Alves, J., Walton, R., & Drake, D. (1998). Coronal Leakage: Endotoxin Penetration from Mixed Bacterial Communities through Obturated, Post-Prepared Root Canals. *Journal of Endodontics*, 24(9), 587–591. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(98\)80115-5](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(98)80115-5)
- American Association of Endodontists. (2020). *Glossary of Endodontic Terms* (10th ed.). AAE. <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>
- Andersson, L., Andreasen, J. O., Day, P., Heithersay, G., Trope, M., DiAngelis, A. J., Kenny, D. J., Sigurdsson, A., Bourguignon, C., Flores, M. T., Hicks, M. L., Lenzi, A. R., Malmgren, B., Moule, A. J., & Tsukiboshi, M. (2012). International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dental Traumatology*, 28(2), 88–96. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01125.x>

- Andersson, L., Blomlöf, L., Lindskog, S., Feiglin, B., & Hammarström, L. (1984). Tooth ankylosis. *International Journal of Oral Surgery*, 13(5), 423–431. [https://doi.org/10.1016/S0300-9785\(84\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0300-9785(84)80069-1)
- Andersson, L., Bodin, I., & Sörensen, S. (1989). Progression of root resorption following replantation of human teeth after extended extraoral storage. *Dental Traumatology*, 5(1), 38–47. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1989.tb00335.x>
- Asgary, S., Alim Marvasti, L., & Kolahdouzan, A. (2014). Indications and Case Series of Intentional Replantation of Teeth. *Iranian Endodontic Journal*, 9(1), 71–78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3881306/>
- Azarpazhooh, A., Dao, T., Ungar, W. J., Da Costa, J., Figueiredo, R., Krahn, M., & Friedman, S. (2016). Patients' Values Related to Treatment Options for Teeth with Apical Periodontitis. *Journal of Endodontics*, 42(3), 365–370. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.11.022>
- Becker, B. D. (2018). Intentional Replantation Techniques: A Critical Review. *Journal of Endodontics*, 44(1), 14–21. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.002>
- Bender, I. B., & Rossman, L. E. (1993). Intentional replantation of endodontically treated teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 76(5), 623–630. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(93\)90073-D](https://doi.org/10.1016/0030-4220(93)90073-D)
- Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., Chen, S., Cochran, D., Derks, J., Figuero, E., Hämmerle, C. H. F., Heitz-Mayfield, L. J. A., Huynh-Ba, G., Iacono, V., Koo, K.-T., Lambert, F., McCauley, L., Quirynen, M., Renvert, S., ... Zitzmann, N. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45, S286–S291. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12957>
- Bowers, D. J., Glickman, G. N., Solomon, E. S., & He, J. (2010). Magnification's Effect on Endodontic Fine Motor Skills. *Journal of Endodontics*, 36(7), 1135–1138. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.03.003>
- Brägger, U., Aeschlimann, S., Bärgin, W., Hämmerle, C. H. F., & Lang, N. P. (2001). Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clinical Oral*

- Implants Research*, 12(1), 26–34. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2001.012001026.x>
- Burns, L. E., Kim, J., Wu, Y., Alzwaideh, R., McGowan, R., & Sigurdsson, A. (2022). Outcomes of primary root canal therapy: An updated systematic review of longitudinal clinical studies published between 2003 and 2020. *International Endodontic Journal*, 55(7), 714–731. <https://doi.org/10.1111/iej.13736>
- Carmichael, R. P., & Sándor, G. K. B. (2008). Dental Implants, Growth of the Jaws, and Determination of Skeletal Maturity. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2007.10.003>
- Chen, S. -C., Chueh, L. -H., Hsiao, C. K., Tsai, M. -Y., Ho, S. -C., & Chiang, C. -P. (2007). An Epidemiologic Study of Tooth Retention After Nonsurgical Endodontic Treatment in a Large Population in Taiwan. *Journal of Endodontics*, 33(3), 226–229. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.11.022>
- Cho, S.-Y., Lee, S.-J., & Kim, E. (2017). Clinical Outcomes after Intentional Replantation of Periodontally Involved Teeth. *Journal of Endodontics*, 43(4), 550–555. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.11.024>
- Cho, S.-Y., Lee, Y., Shin, S.-J., Kim, E., Jung, I.-Y., Friedman, S., & Lee, S.-J. (2016). Retention and healing outcomes after intentional replantation. *Journal of Endodontics*, 42(6), 909–915. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.03.006>
- Choi, Y.-H., & Bae, J.-H. (2011). Clinical evaluation of a new extraction method for intentional replantation. *Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry*, 36(3), 211–218. <https://doi.org/10.5395/JKACD.2011.36.3.211>
- Choi, Y.-H., Bae, J.-H., & Kim, Y.-K. (2010). Atraumatic safe extraction for intentional replantation. *The Journal of the Korean dental association*, 48(7), 531–537. <https://koreascience.kr/article/JAKO201072863981614.page>
- Choi, Y.-H., Bae, J.-H., Kim, Y.-K., Kim, H.-Y., Kim, S.-K., & Cho, B.-H. (2014). Clinical outcome of intentional replantation with preoperative orthodontic extrusion: a retrospective study. *International Endodontic Journal*, 47(12), 1168–1176. <https://doi.org/10.1111/iej.12268>
- Choi, Y., Park, S.-J., Lee, S.-H., Hwang, Y.-C., Yu, M.-K., & Min, K.-S. (2013). Biological Effects and Washout Resistance of a Newly Developed Fast-setting

- Pozzolan Cement. *Journal of Endodontics*, 39(4), 467–472.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.023>
- Chugal, N. M., Clive, J. M., & Spångberg, L. S. W. (2003). Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 96(1), 81–90.
[https://doi.org/10.1016/S1079-2104\(02\)91703-8](https://doi.org/10.1016/S1079-2104(02)91703-8)
- Chugal, N. M., Clive, J. M., & Spångberg, L. S. W. (2007). Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 104(4), 576–582.
<https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2007.04.011>
- Chung, W.-C., Tu, Y.-K., Lin, Y.-H., & Lu, H.-K. (2014). Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(4), 412–423.
<https://doi.org/10.1111/jcpe.12228>
- Clark, D., & Levin, L. (2019). In the dental implant era, why do we still bother saving teeth? *Dental Traumatology*, 35(6), 368–375. <https://doi.org/10.1111/edt.12492>
- Cortellini, P., Stalpers, G., Mollo, A., & Tonetti, M. S. (2011). Periodontal regeneration versus extraction and prosthetic replacement of teeth severely compromised by attachment loss to the apex: 5-year results of an ongoing randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 38(10), 915–924.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2011.01768.x>
- Cunliffe, J., Ayub, K., Darcey, J., & Foster-Thomas, E. (2020). Intentional replantation—a clinical review of cases undertaken at a major UK dental school. *British Dental Journal*, 229(4), 230–238. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1988-6>
- Deeks, J. J., Higgins, J. P. T., & Altman, D. G. (2022). Chapter 10: Analysing data and undertaking meta-analyses. In J. P. T. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page, & V. A. Welch (Eds.), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. The Cochrane Collaboration.
<https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-10>
- Diogo, P., Palma, P., Caramelo, F., & dos Santos, J. M. M. (2014). Estudo da prevalência de periodontite apical numa população adulta portuguesa. *Revista Portuguesa de*

- Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 55(1), 36–42.
<https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2013.11.005>
- Dorow, C., Krstin, N., & Sander, F.-G. (2002). Experiments to Determine the Material Properties of the Periodontal Ligament. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 63(2), 94–104. <https://doi.org/10.1007/s00056-002-0107-4>
- Espona, J., Roig, E., Durán-Sindreu, F., Abella, F., Machado, M., & Roig, M. (2018). Invasive Cervical Resorption: Clinical Management in the Anterior Zone. *Journal of Endodontics*, 44(11), 1749–1754. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.07.020>
- European Society of Endodontology. (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*, 39(12), 921–930. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01180.x>
- European Society of Endodontology (2018). European Society of Endodontology position statement: The use of antibiotics in endodontics. *International Endodontic Journal*, 51(1), 20–25. <https://doi.org/10.1111/iej.12781>
- European Society of Endodontology (2019). European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics. *International Endodontic Journal*, 52(12), 1675–1678. <https://doi.org/10.1111/iej.13187>
- European Society of Endodontology (2021). European Society of Endodontology position statement: Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation. *International Endodontic Journal*, 54(5), 655–659. <https://doi.org/10.1111/iej.13456>
- Fouad, A. F., Abbott, P. V., Tsilingaridis, G., Cohenca, N., Lauridsen, E., Bourguignon, C., O’Connell, A., Flores, M. T., Day, P. F., Hicks, L., Andreasen, J. O., Cehreli, Z. C., Harlamb, S., Kahler, B., Oginni, A., Semper, M., & Levin, L. (2020). International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dental Traumatology*, 36(4), 331–342. <https://doi.org/10.1111/edt.12573>
- Franco, C. D., Monteiro, P., de Sousa, A., Carpinteiro, I., Azul, A. C., & Mendes, J. J. (2015). # 13. Diagnóstico e tratamento da reabsorção radicular externa – A

- propósito de 3 casos clínicos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 56, 31. <https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2015.10.071>
- Friedman, S. (2002). Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endodontic Topics*, 1(1), 54–78. <https://doi.org/10.1034/j.1601-1546.2002.10105.x>
- Friedman, S., & Stabholz, A. (1986). Endodontic Retreatment—Case Selection and Technique. Part 1: Criteria for Case Selection. *Journal of Endodontics*, 12(1), 28–33. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(86\)80278-3](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(86)80278-3)
- Giannobile, W. V., & Lang, N. P. (2016). Are Dental Implants a Panacea or Should We Better Strive to Save Teeth? *Journal of Dental Research*, 95(1), 5–6. <https://doi.org/10.1177/0022034515618942>
- Goel, M. K., Khanna, P., & Kishore, J. (2010). Understanding survival analysis: Kaplan-Meier estimate. *International Journal of Ayurveda Research*, 1(4), 274–278. <https://doi.org/10.4103/0974-7788.76794>
- Grossman, L. I. (1966). Intentional replantation of teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 72(5), 1111–1118. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1966.0125>
- Grossman, L. I. (1982). Intentional replantation of teeth: a clinical evaluation. *The Journal of the American Dental Association*, 104(5), 633–639. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1982.0252>
- Haapasalo, M., Shen, Y., & Ricucci, D. (2011). Reasons for persistent and emerging post-treatment endodontic disease. *Endodontic Topics*, 18(1), 31–50. <https://doi.org/10.1111/j.1601-1546.2011.00256.x>
- Hammarström, L., Blomlöf, L., & Lindskog, S. (1989). Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Dental Traumatology*, 5(4), 163–175. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1989.tb00354.x>
- Hartwell, G. R., Loucks, C. A., & Reavley, B. A. (2010). Bacterial leakage of provisional restorative materials used in endodontics. *Quintessence International*, 41(4), 335–339. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20305868/>

- He, J., White, R. K., White, C. A., Schweitzer, J. L., & Woodmansey, K. F. (2017). Clinical and Patient-centered Outcomes of Nonsurgical Root Canal Retreatment in First Molars Using Contemporary Techniques. *Journal of Endodontics*, 43(2), 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.10.029>
- Heitz-Mayfield, L. J. A., & Salvi, G. E. (2018). Peri-implant mucositis. *Journal of Periodontology*, 89, S257–S266. <https://doi.org/10.1002/JPER.16-0488>
- Hillerup, S., Dahl, E., Schwartz, O., & Hjørting-Hansen, E. (1987). Tooth Transplantation to Bone Graft in Cleft Alveolus. *The Cleft Palate Journal*, 24(2), 137–141.
- Ingle, J. I. (1961). A standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 14(1), 83–91. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(61\)90477-7](https://doi.org/10.1016/0030-4220(61)90477-7)
- Jacobs, R., Serhal, C. B., & van Steenberghe, D. (1997). The stereognostic ability of natural dentitions versus implant-supported fixed prostheses or overdentures. *Clinical Oral Investigations*, 1(2), 89–94. <https://doi.org/10.1007/s007840050017>
- Jadhav, G., Mittal, P., & Dharmani, U. (2016). Management of developmental anomalies in maxillary lateral incisors: A case series. *Saudi Endodontic Journal*, 6(2), 92–97. <https://doi.org/10.4103/1658-5984.180623>
- Jang, Y., Lee, S.-J., Yoon, T.-C., Roh, B.-D., & Kim, E. (2016). Survival Rate of Teeth with a C-shaped Canal after Intentional Replantation: A Study of 41 Cases for up to 11 Years. *Journal of Endodontics*, 42(9), 1320–1325. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.05.010>
- Karabucak, B., & Setzer, F. (2007). Criteria for the ideal treatment option for failed endodontics: surgical or nonsurgical? *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 28(6), 304–310. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17682612/>
- Kim, S., & Kratchman, S. (2006). Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. *Journal of Endodontics*, 32(7), 601–623. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2005.12.010>
- Kishen, A. (2006). Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. *Endodontic Topics*, 13(1), 57–83. <https://doi.org/10.1111/j.1601-1546.2006.00201.x>

- Lee, E.-U., Lim, H.-C., Lee, J.-S., Jung, U.-W., Kim, U.-S., Lee, S.-J., & Choi, S.-H. (2014). Delayed intentional replantation of periodontally hopeless teeth: a retrospective study. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 44(1), 13–19. <https://doi.org/10.5051/jpis.2014.44.1.13>
- Lee, W., Shon, W.-J., Baek, S.-H., Kum, K.-Y., & Kim, H.-C. (2012). Outcomes of intentionally replanted molars according to preoperative locations of periapical lesions and the teeth. *Journal of Dental Sciences*, 7(2), 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2012.03.008>
- Lee, W., Stover, S., Rasoulianboroujeni, M., Sherman, K., Fahimipour, F., Dashtimoghadam, E., Zito, C., Jazayeri, H. E., & Tayebi, L. (2018). The efficacy of commercial tooth storage media for maintaining the viability of human periodontal ligament fibroblasts. *International Endodontic Journal*, 51(1), 58–68. <https://doi.org/10.1111/iej.12798>
- Lekic, P., Rojas, J., Birek, C., Tenenbaum, H., & McCulloch, C. A. G. (2001). Phenotypic comparison of periodontal ligament cells in vivo and in vitro. *Journal of Periodontal Research*, 36(2), 71–79. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0765.2001.360202.x>
- Levin, L., & Halperin-Sternfeld, M. (2013). Tooth preservation or implant placement: A systematic review of long-term tooth and implant survival rates *The Journal of the American Dental Association*, 144(10), 1119–1133. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2013.0030>
- Li, N., Xu, H., Kan, C., Zhang, J., & Li, S. (2022). Retrospective Study of Intentional Replantation for Type IIIb Dens Invaginatus with Periapical Lesions. *Journal of Endodontics*, 48(3), 329–336. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.12.010>
- Lin, L. M., Skribner, J. E., & Gaengler, P. (1992). Factors Associated with Endodontic Treatment Failures. *Journal of Endodontics*, 18(12), 625–627. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)81335-X](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)81335-X)
- Löe, H., & Waerhaug, J. (1961). Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Archives of Oral Biology*, 3(3), 176–184. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(61\)90135-2](https://doi.org/10.1016/0003-9969(61)90135-2)

- Mainkar, A. (2017). A Systematic Review of the Survival of Teeth Intentionally Replanted with a Modern Technique and Cost-effectiveness Compared with Single-tooth Implants. *Journal of Endodontics*, 43(12), 1963–1968. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.019>
- Malmgren, B. (2013). Ridge preservation/decoronation. *Journal of Endodontics*, 39(3), S67–S72. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.056>
- McGuinness, L. A., & Higgins, J. P. T. (2021). Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Research Synthesis Methods*, 12(1), 55–61. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1411>
- Moraschini, V., Poubel, L. A. da C., Ferreira, V. F., & Barboza, E. dos S. P. (2014). Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(3), 377–388. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.10.023>
- Nair, P. N. R. (2006). On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Endodontic Journal*, 39(4), 249–281. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01099.x>
- Nair, P. N. R., Sjögren, U., Krey, G., Kahnberg, K.-E., & Sundqvist, G. (1990). Intraradicular Bacteria and Fungi in Root-filled, Asymptomatic Human Teeth with Therapy-resistant Periapical Lesions: A Long-term Light and Electron Microscopic Follow-up Study. *Journal of Endodontics*, 16(12), 580–588. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(07\)80201-9](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(07)80201-9)
- Natiella, J. R., Armitage, J. E., & Greene, G. W. (1970). The replantation and transplantation of teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 29(3), 397–419. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(70\)90143-X](https://doi.org/10.1016/0030-4220(70)90143-X)
- National Heart, Lung, and Blood Institute. (2021, July). *Study Quality Assessment Tools*. Retrieved July 8, 2022, from <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
- Ng, Y.-L., Mann, V., & Gulabivala, K. (2011). A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical

- health. *International Endodontic Journal*, 44(7), 583–609.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01872.x>
- Ng, Y.-L., Mann, V., Rahbaran, S., Lewsey, J., & Gulabivala, K. (2007). Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *International Endodontic Journal*, 40(12), 921–939. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01322.x>
- Nizam, N., Kaval, M. E., Gürlek, Ö., Atila, A., & Çalışkan, M. K. (2016). Intentional replantation of adhesively reattached vertically fractured maxillary single-rooted teeth. *International Endodontic Journal*, 49(3), 227–236.
<https://doi.org/10.1111/iej.12444>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—A web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(210), 1–10.
<https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372(71), 1–9.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Patel, B. (2016). Intentional Replantation. In B. Patel (Ed.), *Minimally Endodontic Treatment, Retreatment, and Surgery: Mastering Clinical Practice* (pp. 337–351). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19476-9>
- Peer, M. (2004). Intentional replantation - a ‘last resort’ treatment or a conventional treatment procedure? Nine case reports: Intentional replantation. *Dental Traumatology*, 20(1), 48–55. <https://doi.org/10.1046/j.1600-4469.2003.00218.x>
- Plotino, G., Abella Sans, F., Duggal, M. S., Grande, N. M., Krastl, G., Nagendrababu, V., & Gambarini, G. (2020). Clinical procedures and outcome of surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation – a narrative review. *International Endodontic Journal*, 53(12), 1636–1652.
<https://doi.org/10.1111/iej.13396>

- Plotino, G., Abella Sans, F., Duggal, M. S., Grande, N. M., Krastl, G., Nagendrababu, V., & Gambarini, G. (2022). Present status and future directions: Surgical extrusion, intentional replantation and tooth autotransplantation. *International Endodontic Journal*, 55(S3), 827–842. <https://doi.org/10.1111/iej.13723>
- Rubinstein, R., Fayad, M. I., & Torabinejad, M. (2021). Apical Microsurgery. In M. Torabinejad, A. F. Fouad, & S. Shabahang (Eds.), *Endodontics: Principles and Practice* (6th ed., pp. 428–441). Elsevier.
- Saida, H., Fukuba, S., Miron, R. J., & Shirakata, Y. (2018). Efficacy of flapless intentional replantation with enamel matrix derivative in the treatment of hopeless teeth associated with endodontic-periodontal lesions: A 2-year prospective case series. *Quintessence International*, 49(9), 699–707. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a40782>
- Salehrabi, R., & Rotstein, I. (2010). Epidemiologic Evaluation of the Outcomes of Orthograde Endodontic Retreatment. *Journal of Endodontics*, 36(5), 790–792. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.02.009>
- Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H.-L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Periodontology*, 89, S267–S290. <https://doi.org/10.1002/JPER.16-0350>
- Seltzer, S., Soltanoff, W., Sinai, I., Goldenberg, A., & Bender, I. B. (1968). Biologic aspects of endodontics. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 26(5), 694–705. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(68\)90442-8](https://doi.org/10.1016/0030-4220(68)90442-8)
- Seo, B.-M., Miura, M., Gronthos, S., Mark Bartold, P., Batouli, S., Brahimi, J., Young, M., Gehron Robey, P., Wang, C.-Y., & Shi, S. (2004). Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *The Lancet*, 364(9429), 149–155. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16627-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16627-0)
- Setzer, F., Chogle, S., & Torabinejad, M. (2021). Endodontic Treatment Outcomes. In M. Torabinejad, A. F. Fouad, & S. Shabahang (Eds.), *Endodontics: Principles and Practice* (6th ed., pp. 453–470). Elsevier.
- Setzer, F. C., & Kim, S. (2014). Comparison of Long-term Survival of Implants and Endodontically Treated Teeth. *Journal of Dental Research*, 93(1), 19–26. <https://doi.org/10.1177/0022034513504782>

- Setzer, F. C., Shah, S. B., Kohli, M. R., Karabucak, B., & Kim, S. (2010). Outcome of Endodontic Surgery: A Meta-analysis of the Literature—Part 1: Comparison of Traditional Root-end Surgery and Endodontic Microsurgery. *Journal of Endodontics*, 36(11), 1757–1765. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.007>
- Silva, W. P. da, Silva, C. M. D. P. S. e, Cavalcanti, C. G. B., Silva, D. D. P. S. e, Soares, I. B., Oliveira, J. A. S., & Silva, C. D. P. S. e. (2004). “LAB Fit Ajuste de Curvas”: Um software em português para tratamento de dados experimentais. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 26(4), 419–427. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172004000400018>
- Siqueira, J. F. (2001). Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *International Endodontic Journal*, 34(1), 1–10. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2001.00396.x>
- Stel, V. S., Dekker, F. W., Tripepi, G., Zoccali, C., & Jager, K. J. (2011). Survival Analysis I: The Kaplan-Meier Method. *Nephron Clinical Practice*, 119(1), c83–c88. <https://doi.org/10.1159/000324758>
- Terauchi, Y., Parirokh, M., & Handysides, R. (2021). Nonsurgical Retreatment. In M. Torabinejad, A. F. Fouad, & S. Shabahang (Eds.), *Endodontics: Principles and Practice* (6th ed., pp. 405–427). Elsevier.
- Torabinejad, M., Corr, R., Handysides, R., & Shabahang, S. (2009). Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 35(7), 930–937. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.04.023>
- Torabinejad, M., Dinsbach, N. A., Turman, M., Handysides, R., Bahjri, K., & White, S. N. (2015). Survival of Intentionally Replanted Teeth and Implant-supported Single Crowns: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 41(7), 992–998. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.01.004>
- Torabinejad, M., & Pitt Ford, T. R. (1996). Root end filling materials: a review. *Endodontics & Dental Traumatology*, 12(4), 161–178. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1996.tb00510.x>
- Torabinejad, M., & Sabeti, M. (2021). Adjunctive Procedures. In M. Torabinejad, A. F. Fouad, & S. Shabahang (Eds.), *Endodontics: Principles and Practice* (6th ed., pp. 442–452). Elsevier.

- Torabinejad, M., & White, S. N. (2016). Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: Alternatives to single-tooth implants. *The Journal of the American Dental Association*, 147(3), 214–220. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2015.11.017>
- Trope, M., Maltz, D. O., & Tronstad, L. (1985). Resistance to fracture of restored endodontically treated teeth. *Dental Traumatology*, 1(3), 108–111. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1985.tb00571.x>
- Tsukiboshi, M. (2002). Autotransplantation of teeth: requirements for predictable success. *Dental Traumatology*, 18(4), 157–180. <https://doi.org/10.1034/j.1600-9657.2002.00118.x>
- Vertucci, F. J., & Haddix, J. E. (2011). Tooth Morphology and Access Cavity Preparation. In K. M. Hargreaves, S. Cohen, & L. H. (Eds.), *Cohen's Pathways of the Pulp* (10th ed., pp. 136–222). Mosby Elsevier.
- Vire, D. E. (1991). Failure of Endodontically Treated Teeth: Classification and Evaluation. *Journal of Endodontics*, 17(7), 338–342. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)81702-4](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)81702-4)
- Wallace, B. C., Dahabreh, I. J., Trikalinos, T. A., Lau, J., Trow, P., & Schmid, C. H. (2012). Closing the Gap between Methodologists and End-Users: R as a Computational Back-End. *Journal of Statistical Software*, 49(5), 1–15. <https://doi.org/10.18637/jss.v049.i05>
- Wu, S.-Y., & Chen, G. (2021). A long-term treatment outcome of intentional replantation in Taiwanese population. *Journal of the Formosan Medical Association*, 120(1), 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2020.05.017>
- Yu, C., & Abbott, P. (2016). Responses of the pulp, periradicular and soft tissues following trauma to the permanent teeth. *Australian Dental Journal*, 61, 39–58. <https://doi.org/10.1111/adj.12397>
- Zanjir, M., Sgro, A., Lighvan, N. L., Yarascavitch, C., Shah, P. S., da Costa, B. R., & Azarpazhooh, A. (2020). Efficacy and safety of postoperative medications in reducing pain after nonsurgical endodontic treatment: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Endodontics*, 46(10), 1387–1402. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.07.002>

- Zhang, J., Luo, N., Miao, D., Ying, X., & Chen, Y. (2020). Intentional replantation of periodontally involved hopeless teeth: a case series study. *Clinical Oral Investigations*, 24(5), 1769–1777. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03039-z>
- Zitzmann, N. U., & Berglundh, T. (2008). Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 35, 286–291. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01274.x>
- Zitzmann, N. U., Krastl, G., Hecker, H., Walter, C., Waltimo, T., & Weiger, R. (2010). Strategic considerations in treatment planning: Deciding when to treat, extract, or replace a questionable tooth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 104(2), 80–91. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(10\)60096-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(10)60096-0)
- Zuolo, M., & Pereira, L. (2021). Minimally Invasive Approach to Endodontic Retreatment and Surgical Endodontics. In G. Plotino (Ed.), *Minimally Invasive Approaches in Endodontic Practice* (pp. 137–169). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45866-9>

VII. ANEXOS

Anexo 1. PRISMA 2020 *checklist*

Secção e tópico	Item #	Item da <i>checklist</i>	Reportado na página
TITLE			
Título	1	Identificação do artigo com uma revisão sistemática.	Folha de rosto
RESUMO			
Resumo	2	PRISMA 2020 <i>abstract checklist</i> .	Anexo 2
INTRODUÇÃO			
Motivo	3	Descrição da justificativa da revisão no contexto do que já é conhecido.	13-28
Objetivos	4	Descrição explícita do(s) objetivo(s) ou pergunta(s) que a revisão aborda.	29
MÉTODOS			
CrITÉRIOS de elegibilidade	5	Identificação dos critérios de inclusão e exclusão e metodologia utilizada para a sua síntese.	29-30
Fontes de informação	6	Especificação das bases de dados, registos, sites, organizações, listas de referências e outras fontes de pesquisa consultadas para identificação dos estudos. Indicação das datas em que cada fonte foi pesquisada ou consultada pela última vez.	29
Estratégia de pesquisa	7	Descrição das estratégias de pesquisa utilizadas para todas as bases de dados, registos e sites, incluindo quaisquer filtros e limites utilizados.	29
Processo de seleção	8	Descrição dos métodos utilizados para decidir se um estudo atendeu aos critérios de inclusão da revisão, incluindo quantos revisores examinaram cada estudo identificado, se trabalharam de forma independente e, quando aplicável, se foram especificados os detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	33-34
Processo de recolha de dados	9	Descrição dos métodos utilizados na recolha de dados dos estudos, incluindo quantos revisores recolheram informação, se trabalharam de forma independente, quaisquer métodos para confirmação dos dados recolhidos pelos revisores do estudo e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	30
Itens dos dados	10a	Listagem e definição dos resultados. Determinar se os resultados compatíveis com cada domínio foram procurados em cada estudo e, se não, qual foi o processo utilizado para selecionar os resultados dentro dos domínios elegíveis.	Não reportado
	10b	Listagem das variáveis para as quais os dados foram recolhidos (por exemplo, características do participante e da intervenção, fontes de financiamento). Descrição de quaisquer suposições feitas sobre informação em falta ou pouco clara.	30

Secção e tópico	Item #	Item da <i>checklist</i>	Reportado na página
Estudo do risco de viés	11	Descrição dos métodos usados para avaliar o risco de viés dos estudos incluídos, incluindo detalhes da(s) ferramenta(s) usada(s), quantos revisores avaliaram cada estudo, se eles trabalharam de forma independente e, se aplicável, detalhes das ferramentas de automação usadas no processo.	31 Anexos 3 e 4
Medidas de efeito	12	Descrição da(s) medida(s) de efeito (por exemplo, razão de risco, diferença média) usada(s) na síntese ou apresentação dos resultados.	Não reportado
Métodos de síntese	13a	Descrição dos critérios utilizados para a avaliação da elegibilidade dos estudos em cada síntese (por exemplo, tabular as características da intervenção do estudo e comparar com os grupos planeados para cada síntese (item 5)).	Não reportado
	13b	Descrição de quaisquer métodos necessários para a apresentação ou síntese dos dados, nomeadamente tratamento estatístico face à ausência de informação, ou conversões de dados.	Não reportado
	13c	Descrição de quaisquer métodos usados para tabular ou exibir os resultados individuais dos estudos e sínteses.	Não reportado
	13d	Descrição de quaisquer métodos usados para sintetizar os resultados e justificação da(s) escolha(s). Se a meta-análise foi realizada, descreva o(s) modelo(s), método(s) para identificar a presença e extensão da heterogeneidade estatística e pacote(s) de software utilizado(s).	Não reportado
	13e	Descrição de quaisquer métodos usados para explorar possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo (por exemplo, análise de subgrupo, meta-regressão).	31-32
	13f	Descreva quaisquer análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	Não reportado
Avaliação do risco de viés	14	Descrição de quaisquer métodos usados para avaliar o risco de viés devido à falta de informação (decorrente de vieses de relato).	Anexos 5 e 6
Avaliação da certeza	15	Descrição de quaisquer métodos usados para avaliar a certeza (ou confiança) dos resultados de um conjunto de evidências.	Não reportado
RESULTADOS			
Seleção de estudos	16a	Descrição dos resultados do processo de pesquisa e seleção, desde o número de registos identificados na busca até ao número de estudos incluídos na revisão, idealmente utilizando um fluxograma.	33-34
	16b	Identificação dos estudos que parecem atender aos critérios de inclusão, mas que foram excluídos, e motivos para a sua exclusão.	33-34
Características dos estudos	17	Identificação dos estudos incluídos e descrição das suas características.	35-40
Risco de viés	18	Avaliação do risco de viés para cada estudo incluído.	46-48

Secção e tópico	Item #	Item da <i>checklist</i>	Reportado na página
Resultados individuais dos estudos	19	Para todos os resultados de cada estudo, apresentação de: (a) estatísticas resumidas para cada grupo (quando apropriado) e (b) uma estimativa do efeito e sua precisão (por exemplo, confiança/intervalo de credibilidade), de preferência usando tabelas ou gráficos estruturados.	Não reportado
Síntese dos resultados	20a	Breve resumo das características e do risco de viés entre os estudos incluídos.	41-45 e 49
	20b	Apresentação dos resultados estatísticos realizados. Se tiver sido realizada meta-análise, determinar uma estimativa resumida e sua precisão (por exemplo, confiança/intervalo de credibilidade) e medidas de heterogeneidade estatística. Se forem comparados grupos, deve ser determinada a direção do efeito.	52-56
	20c	Identificação de possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo.	52-56
	20d	Apresentação dos resultados das análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	Não reportado
Viés de relato	21	Avaliação do risco de viés devido à falta de resultados (decorrente de vieses de relato).	Anexos 5 e 6
Certeza da evidência	22	Avaliação da certeza (ou confiança) associada a cada resultado.	Não reportado
DISCUSSÃO			
Discussão	23a	Interpretação geral dos resultados no contexto de outras evidências.	57-60
	23b	Discussão de quaisquer limitações que possam advir dos estudos incluídos na revisão.	60-62
	23c	Discussão de quaisquer limitações dos processos de revisão usados.	60-62
	23d	Discussão das implicações dos resultados na prática, política e em pesquisas futuras.	62
OUTRAS INFORMAÇÕES			
Registo e protocolo	24a	Fornecimento de informações acerca do registo da revisão, incluindo nome e número de registo, ou declaração de que a revisão não foi registada.	Não reportado
	24b	Indicação da fonte através da qual é possível aceder ao protocolo da revisão, caso contrário deve ser indicado que o protocolo não foi preparado.	Não reportado
	24c	Descrição e explicação de quaisquer alterações às informações fornecidas no registo ou protocolo.	Não aplicável
Suporte	25	Descrição das fontes de apoio financeiro ou não financeiro utilizadas e o papel dos financiadores ou patrocinadores na revisão.	Não aplicável
Conflitos de interesse	26	Declaração de quaisquer conflitos de interesse.	32
Dados, códigos e outros materiais	27	Relato de onde podem ser encontrados: formulários de recolha de dados; dados extraídos dos estudos incluídos; dados usados para as análises; código analítico; quaisquer outros materiais usados.	65-78

Anexo 2. PRISMA 2020 *abstract checklist*

Secção e tópico	Item #	Item da <i>checklist</i>	Reportado (Sim/Não)
TÍTULO			
Título	1	Identificação do artigo com uma revisão sistemática.	Sim
INTRODUÇÃO			
Objetivos	2	Declaração explícita do(s) principal(is) objetivo(s) ou questão(ões) que a revisão aborda.	Sim
MÉTODOS			
Crítérios de elegibilidade	3	Especificação dos critérios de inclusão e exclusão.	Não
Fontes de informação	4	Especificação das fontes de informação (por exemplo, bancos de dados, registos) usadas para identificar os estudos, bem como a data em que cada um foi pesquisado pela última vez.	Sim
Risco de viés	5	Especificação dos métodos usados para avaliação do risco de viés dos estudos incluídos.	Sim
Síntese de resultados	6	Especificação dos métodos usados para apresentar e sintetizar os resultados.	Não
RESULTADOS			
Estudos incluídos	7	Indicação do número total de estudos e participantes incluídos e resumo das características relevantes dos estudos.	Sim
Síntese dos resultados	8	Apresentação dos resultados para os principais desfechos, preferencialmente indicando o número de estudos incluídos e participantes para cada um. Se a meta-análise foi feita, relate a estimativa resumida e o intervalo de confiança/credibilidade. Ao comparar grupos, indique a direção do efeito (ou seja, qual é o grupo favorecido).	Sim
DISCUSSÃO			
Limitações da evidência	9	Breve resumo das limitações das evidências incluídas na revisão (por exemplo, risco de viés, inconsistência e imprecisão do estudo).	Não
Interpretação	10	Interpretação geral dos resultados e implicações importantes.	Sim
OUTRO			
Financiamento	11	Especificação da fonte primária de financiamento para a revisão.	Não aplicável
Registo	12	Indicação do nome e número do registo.	Não

Anexo 3. Ferramenta para avaliação do risco de viés em estudos de coorte

Questões
Q1. A pergunta de pesquisa ou os objetivos foram claramente estabelecidos?
Q2. A população de estudo foi claramente definida?
Q3. A taxa de participação das pessoas elegíveis foi de pelo menos 50%?
Q4. Todos os indivíduos foram selecionados a partir da mesma população ou de populações semelhantes? Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos e aplicados uniformemente?
Q5. O tamanho da amostra foi justificado?
Q6. A exposição de interesse foi medida previamente à análise dos resultados?
Q7. O intervalo de tempo foi suficiente para que se possa estabelecer uma associação entre a exposição e os resultados?
Q8. Para as exposições que podem variar em quantidade ou nível, foram analisados diferentes níveis de exposição relativamente aos resultados?
Q9. As medições da exposição (variáveis independentes) foram válidas, confiáveis, claramente definidas e implementadas consistentemente entre os participantes do estudo?
Q10. A exposição foi avaliada mais do que uma vez ao longo do tempo?
Q11. As medições dos resultados (variáveis dependentes) foram válidas, confiáveis, claramente definidas e implementadas consistentemente entre os participantes do estudo?
Q12. Os avaliadores dos resultados não tinham conhecimento acerca do estado dos participantes relativamente à exposição?
Q13. A perda de <i>follow-up</i> após o início do estudo foi menor ou igual a 20%?
Q14. As potenciais variáveis de confusão foram medidas e ajustadas, estatisticamente, quanto ao seu impacto na relação entre a exposição e os resultados?

Anexo 4. Ferramenta para avaliação do risco de viés em séries de casos

Questões
Q1. A pergunta de pesquisa ou objetivos estabelecidos são claros?
Q2. A população de estudo foi claramente definida, incluindo uma definição de caso?
Q3. Os casos foram consecutivos?
Q4. Os indivíduos eram comparáveis?
Q5. A intervenção foi claramente descrita?
Q6. As medições dos resultados foram válidas, confiáveis, claramente definidas e implementadas consistentemente entre os participantes do estudo?
Q7. A duração do período de <i>follow-up</i> foi adequada?
Q8. Os métodos estatísticos foram descritos de forma adequada?
Q9. Os resultados foram descritos de forma adequada?

Anexo 5. Critérios de avaliação do risco de viés associado aos estudos de coorte incluídos

Questões	Critérios de avaliação		
			
Q1	Pergunta de pesquisa/ objetivos são claros	—	Pergunta de pesquisa/ objetivos não são claros
Q2	População foi claramente definida (incluindo idade e sexo dos intervenientes)	População não foi claramente definida (incluindo idade e sexo dos intervenientes)	População não foi definida
Q3	Taxa de participação > 50%	—	Taxa de participação < 50%
Q4	Indivíduos selecionados a partir da mesma população, tendo os critérios de inclusão/exclusão sido claramente definidos	Indivíduos selecionados a partir da mesma população, mas os critérios de inclusão/exclusão não foram definidos	Indivíduos não foram selecionados a partir da mesma população
Q5	Tamanho da amostra justificado	—	Tamanho da amostra não justificado
Q6	Intervenção realizada previamente à análise dos resultados	—	Intervenção realizada posteriormente à análise dos resultados
Q7*	Período de <i>follow-up</i> > 36 meses	Período de <i>follow-up</i> entre os 30 e os 36 meses	Período de <i>follow-up</i> < 30 meses
Q8	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Q9	Intervenção foi definida e implementada de forma consistente entre indivíduos	Intervenção variou apenas numa variável (pré-operatório, material de retobturação, etc.)	Intervenção não foi definida ou variou bastante entre indivíduos
Q10	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Q11	Exame clínico e critérios de sucesso/insucesso foram claramente definidos.	Exame clínico ou critérios de sucesso/insucesso não foram definidos.	Exame clínico e critérios de sucesso/insucesso não foram definidos.
Q12	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Q13	Perda de <i>follow-up</i> < 20%	Perda de <i>follow-up</i> não mencionada	Perda de <i>follow-up</i> > 20%
Q14	As variáveis de confusão foram medidas e ajustadas	—	As variáveis de confusão não foram medidas e ajustadas

Nota. * De acordo com Abella Sans (2021), 36 meses é o período de follow-up, a longo prazo, considerado.

Anexo 6. Critérios de avaliação do risco de viés associado às séries de casos incluídas

Questões	Critérios de avaliação		
			
Q1	Pergunta de pesquisa/ objetivos são claros	—	Pergunta de pesquisa/ objetivos não são claros
Q2	População foi claramente definida	—	População não foi definida
Q3	Todos os pacientes incluídos no estudo foram identificados e tratados nessa mesma ordem	Todos os pacientes incluídos no estudo foram identificados, mas a ordem em que foram tratados é desconhecida	Nem todos pacientes incluídos no estudo foram identificados
Q4	Existe homogeneidade entre os intervenientes (incluindo idade, técnica endo- cirúrgica, etc.)	Não se tem a certeza acerca da homogeneidade entre os intervenientes	Não existe homogeneidade entre os intervenientes
Q5	A intervenção foi claramente descrita	—	A intervenção não foi descrita de forma adequada
Q6	Exame clínico e critérios de sucesso/insucesso foram claramente definidos.	Exame clínico ou critérios de sucesso/insucesso não foram definidos.	Exame clínico e critérios de sucesso/insucesso não foram definidos.
Q7*	Período de <i>follow-up</i> > 36 meses	Período de <i>follow-up</i> entre os 30 e os 36 meses	Período de <i>follow-up</i> < 30 meses
Q8	Os métodos estatísticos foram descritos de forma adequada	—	Os métodos estatísticos não foram descritos de forma adequada
Q9	Os resultados foram descritos de forma adequada	—	Os resultados não foram descritos de forma adequada

Nota. * De acordo com Abella Sans (2021), 36 meses é o período de follow-up, a longo prazo, considerado.