

Universidade de Lisboa

Faculdade de Medicina Dentária



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Onde realmente acaba o tratamento endodôntico.

Revisão narrativa

Helena Amorim Bruno

Orientadores:

Prof. Dr. António Ginjeira

Profa. Dra. Karla Baumotte

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2024/2025

Universidade de Lisboa

Faculdade de Medicina Dentária



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Onde realmente acaba o tratamento endodôntico.

Revisão narrativa

Helena Amorim Bruno

Orientadores:

Prof. Dr. António Ginjeira

Profa. Dra. Karla Baumotte

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2024/2025

Agradecimentos

Ao Professor Doutor António Ginjeira e à Professora Doutora Karla Baumotte por toda a paciência, orientação, disponibilidade e partilha de conhecimentos durante a elaboração desta dissertação.

À minha mãe por toda a ajuda e apoio incondicional. À minha família pela confiança transmitida.

À minha dupla Inês pela paciência ao longo do percurso. Às minhas amigas Mariana, Ana Margarida, Telma, Ana, Sara e Catarina pela amizade e companhia nestes anos.

Resumo

Introdução: A Endodontia é a área que se foca na polpa dentária e nos tecidos perirradiculares. A restauração dos dentes com tratamento endodôntico (TE) influencia a sua sobrevivência.

Objetivos: Salientar a importância de restaurar os dentes com TE, com ênfase no tipo de restauração e no tempo decorrido entre o tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC) e a colocação da restauração.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma pesquisa através dos motores de busca PubMed, Web of Science e b-ON, utilizando as palavras-chave *root canal treatment; endodontically treated teeth; restoration; survival rate; success rate*. A pesquisa e seleção dos artigos foi realizada de novembro a dezembro de 2024, tendo sido incluídos 44 artigos.

Resultados: A sobrevivência do dente com TENC depende da quantidade de estrutura remanescente, do efeito férula e do tempo decorrido até à sua restauração. O compósito é, dos métodos diretos, considerado o melhor material para a restauração de imediatamente após a obturação. As restaurações indiretas são uma opção viável pela sua durabilidade, resistência às forças mastigatórias e estética. A restauração com inlays e onlays também pode ser considerada pela preservação de estrutura dentária.

Conclusões: A restauração de dentes endodenciados é essencial, devendo-se ter em conta a estrutura remanescente, o efeito férula e o tempo decorrido. A restauração deve ser o mais conservativa possível. Atualmente não existem orientações detalhadas para a escolha da restauração, sendo viável restaurar com compósito, coroas totais ou *onlays* e *overlays*.

Palavras-chave:

Endodontically treated teeth, Dental restoration, Permanent crowns, Inlays

Abstract

Introduction: Endodontics is the area that focuses on the dental pulp and the periradicular tissues. The restoration of teeth with endodontic treatment (TE) influences its survival.

Objectives: Highlight the importance of restoring teeth with TE, with emphasis on the type of restoration and the time between the non-surgical endodontic treatment (TENC) and the placement of the restoration.

Materials and Methods: A search was made through the search engines PubMed, Web of Science and b-ON, using the keywords *root canal treatment; endodontically treated teeth; restoration; survival rate; success rate*. The search and selection of articles was made between November and December of 2024, having been included 44 articles.

Results: The survival of the tooth with TENC depends on the quantity of remaining structure, the ferrule effect and the time until restoration. Composite is, from the direct methods, the best material for the restoration immediately after obturation. Indirect restorations are a viable option for its durability, endurance against masticatory forces and aesthetics. The restoration with inlays and onlays may also be considered for the preservation of structure.

Conclusion: The restoration of endodontically treated teeth is essential, having to account for the remaining structure, the ferrule effect and the time passed. The restoration must be as conservative as possible. At the present there are no guidelines for the choice of restoration, being viable to restore it with composite, total crowns or onlays and inlays.

Keywords

Endodontically treated teeth

Dental restoration, permanent

Crowns

Inlays

Índice

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	vi
Palavras-chave:.....	vii
Abstract	viii
Keywords	ix
Índice de Tabelas	xii
Índice de Figuras	xii
Lista de abreviaturas.....	xiii
I. Introdução	1
II. Objetivos.....	4
III. Metodologia	5
IV. Resultados	9
1) Diagnóstico.....	9
1.1) História médica e dentária	9
1.2.) Exame clínico	9
1.3) Exames complementares de diagnóstico	9
1.4) Vitalidade Pulpar	10
1.5.) Plano de tratamento	10
1.6.) Registo dos atos clínicos.....	11
2) Tratamento Endodôntico Propriamente Dito.....	12
2.1) Etapas.....	12
2.2) Controlo da infeção	12
2.3) Avaliação do <i>outcome</i>	12
2.3.1) Factores comprometedores secundários ao tratamento endodôntico	13
2.3.2) Fatores comprometedores com pouca evidência científica	14
3) Reabilitação- fatores a ter em conta	14

3.1) Estrutura remanescente.....	15
3.2) Efeito férula	16
3.3) Presença de Cracks	16
3.4) Risco de fratura.....	17
3.5) Localização do dente na arcada dentária	18
3.6) Presença de Pontos de Contacto	19
3.7) Tempo decorrido	20
4) Reabilitação- retorno a função	22
4.1) Restaurações diretas	23
4.1.1) Restauração provisória.....	23
4.1.2) Amálgama	23
4.1.3) Compósito	24
4.2) Restaurações indiretas	24
4.2.1) Coroas	25
4.2.2) Restaurações indiretas parciais	26
V) Conclusões	28
VI. Referências Bibliográficas	29
VII. Anexos.....	34

Índice de Tabelas

Tabela I- Termos MeSH adotados na pesquisa narrativa de literatura.....	5
Tabela II- Critérios de inclusão e exclusão adotados na pesquisa narrativa de literatura.....	6
Tabela III- Estratégia PICO e pergunta norteadora.....	7
Tabela IV- Características dos artigos incluídos na revisão narrativa	35

Índice de Figuras

Figura 1- Artigos encontrados nas diferentes bases de dados.....	7
Figura 2- Processo de seleção dos artigos incluídos na revisão narrativa	8

Lista de abreviaturas

EDTA	ethylenediamine tetra-acetic acid
ESE	European Society of Endodontology
TENC	tratamento endodôntico não cirúrgico
CE	comprimento endodôntico
CT	comprimento de trabalho
TE	tratamento endodôntico
MOD	mesial-oclusal-distal

I. Introdução

A Endodontia é o ramo da Medicina Dentária que notabiliza a polpa dentária e os tecidos perirradiculares, estudando a sua morfologia, fisiologia e a prevenção e tratamento de patologias associadas.^(1,2) Tem por objetivo a manutenção da saúde da polpa, sendo responsável pela determinação da etiologia, diagnóstico diferencial e respetivo tratamento da dor orofacial com origem na polpa ou tecidos perirradiculares.⁽¹⁾

O tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC) é um procedimento bem estabelecido na prática clínica e no qual a polpa dentária é removida e o canal radicular é preenchido por material.⁽¹⁻⁷⁾ Está indicado para casos de pulpite irreversível ou necrose pulpar^(1-4,6,7), consequências de lesões de cárie e trauma^(3,4,6) e tem como objetivo a eliminação da infeção ou a manutenção da assépsia do sistema canalar, prevenindo futuras infeções microbianas tanto coronais como apicais.^(1,2,8,9)

Existem vários critérios que podem ser utilizados para determinar o sucesso do tratamento endodôntico. Segundo Laajala *et al*⁽⁷⁾ e Kebke *et al*⁽¹⁰⁾ este pode ser encarado como a cura apical completa, sendo este critério avaliado tanto clínica como radiograficamente. No entanto, surgiu a necessidade de criar um conceito que abrangesse dentes cuja lesão apical se mantém ou reduz ao longo do tempo mas que não apresentam quaisquer tipos de sintomas.⁽¹⁰⁾ Desta forma, surgiu o conceito de sobrevivência que consiste na permanência em função de determinado dente sem que existam sintomas associados.^(7,10) Este conceito é especialmente utilizado em estudos retrospectivos pela frequente falta de informação clínica que permita determinar o sucesso endodôntico.^(11,12)

A taxa de sucesso para dentes com tratamento endodôntico varia entre os 40-97%.^(10,13-18) Relativamente às taxas de sobrevivência, os valores aumentam para 86-98%.^(7,10,16,19,20) Fransson *et al*⁽²¹⁾ reportaram uma taxa de sobrevivência de 72-94,5% com um controlo de 2 a 10 anos. Em 2013, Ploumaki *et al.*⁽⁵⁾ estimou uma taxa de sobrevivência de 86% a 2-3 anos, 93% a 4-5 anos e 87% a 8-10 anos. A discrepância entre os valores obtidos deve-se não só à definição de sucesso do tratamento endodôntico como também à seleção dos pacientes, aos critérios de avaliação utilizados e ao tempo de acompanhamento decorrido desde o tratamento⁽¹³⁾.

Existem vários fatores que condicionam o sucesso do tratamento endodôntico (TE). Relativamente ao tratamento do sistema de canais propriamente dito estes incluem a existência de uma lesão periapical pré-existente, o diagnóstico pulpar pré-endodôntico, a permanência de bactérias no sistema canalar, a existência de complicações durante a obturação (tais como a criação de degraus ou perfurações) e a qualidade da obturação.^(5,11,17,20,22) Outros fatores incluem a extensão da obturação, inapropriado selamento apical ou coronal, a não descoberta de canais, perfurações, degraus e fratura de instrumentos.⁽⁷⁾

Os fatores que influenciam a sobrevivência, para além daqueles já mencionados relativamente ao sucesso, podem ser o tipo de dente e sua localização na cavidade oral, a existência de doença periodontal, a presença de lesões de cárie, a quantidade de estrutura remanescente, a ocorrência de fraturas coronais e radiculares, o tipo de restauração coronal e o tempo decorrido até à colocação da mesma e o número de pontos de contacto aquando da abertura da cavidade de acesso.^(1,2,8,10,13,17,19,23-29) Existem outros elementos que também devem ser tidos em conta mas sobre os quais não existe evidência científica suficiente.^(5,17) Estes incluem a idade do paciente, raça, género, o tipo de espigão, a condensação do material de obturação e o número de sessões de tratamento.^(5,7,8,10,17)

Estudos demonstraram que os fatores principais capazes de influenciar a sobrevivência de dentes com TENC são a quantidade de estrutura remanescente e a escolha de restauração.⁽²⁹⁾ O profissional de saúde oral deve ter um conhecimento aprofundado sobre o tratamento endodôntico (TE) de forma a alcançar um correto diagnóstico e elaborar um plano de tratamento adequado. Para isto, deve estar ciente das causas que levam à perda de peças dentárias com TE, dado que a sobrevivência de um dente não depende exclusivamente do tratamento do sistema de canais.^(1,2,23)

De facto, a restauração do dente endodonciado tem tanta importância para o sucesso do tratamento como a qualidade do tratamento endodôntico propriamente dito.^(13,20,22,30-33) A restauração vai permitir um bom selamento coronal, prevenir a entrada e progressão de microrganismos no sistema de canais e prevenir fraturas coronais e radiculares.^(1,6,9,13,20,22,34-36)

Existem várias razões pelas quais se deve priorizar a restauração dos dentes com TE. Estes dentes apresentam muitas vezes uma grande perda de estrutura que aumenta a probabilidade de fraturarem e as propriedades da dentina estão alteradas devido ao TENC.^(16,20,25,34,37,38) A propriocepção de um dente também é afetada, diminuindo cerca de 30% após a realização do tratamento endodôntico.^(4,20,37) Isto significa que um dente endodonciado necessita de 2,5 vezes

mais carga para que as forças oclusais sejam registadas, podendo ser uma das razões pelas quais estes dentes estão mais suscetíveis à fratura.⁽¹⁶⁾

Desta forma, o atual pensamento endodôntico propõe a implementação de 4 fases de tratamento: desinfeção, instrumentação, obturação e restauração coronal do dente.⁽⁶⁾ Em casos em que a qualidade da restauração não é suficiente, a taxa de sucesso dos dentes endodonciados diminui de 81% para 71%.^(16,38) O tipo de material utilizado e o tempo decorrido até à implementação da restauração também afetam a taxa de sucesso do tratamento endodôntico.^(25,26,33,36,38,39)

A recolha de informação sobre a experiência, materiais e métodos empregues no TENC e subsequente restauração dentária por médicos dentistas tem por objetivo salientar a importância de restaurar os dentes com tratamento endodôntico.

II. Objetivos

O objetivo desta revisão narrativa é o de salientar a importância de restaurar os dentes com tratamento endodôntico, com especial ênfase no tipo de restauração aconselhada e no tempo decorrido entre o TENC e a colocação da restauração.

III. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa através dos motores de busca PubMed, Web of Science e b-ON, utilizando as palavras-chave *root canal treatment*; *endodontically treated teeth*; *restoration*; *survival rate*; *sucess rate* associadas com os conectores AND e OR. A pesquisa e seleção dos artigos foi realizada por um revisor independente desde novembro de 2024 até dezembro de 2024. Não foi colocada qualquer restrição relativamente à data de publicação dos artigos. Os termos MeSH estão representados na tabela I.

Tabela I- Termos MeSH adotados na pesquisa narrativa de literatura

MeSH terms	((("dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR ("root"[All Fields] AND "canal"[All Fields]) OR "root canal"[All Fields]) AND ("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "treatments"[All Fields] OR "therapy"[MeSH Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "treatment s"[All Fields])) OR ("tooth, nonvital"[MeSH Terms] OR ("tooth"[All Fields] AND "nonvital"[All Fields]) OR "nonvital tooth"[All Fields] OR ("endodontically"[All Fields] AND "treated"[All Fields] AND "teeth"[All Fields]) OR "endodontically treated teeth"[All Fields])) AND ("restorability"[All Fields] OR "restorable"[All Fields] OR "restorated"[All Fields] OR "restoration"[All Fields] OR "restoration s"[All Fields] OR "restorations"[All Fields] OR "restorative"[All Fields] OR "restoratives"[All Fields] OR "restore"[All Fields] OR "restored"[All Fields] OR "restores"[All Fields] OR "restoring"[All Fields]) AND ("survival rate"[MeSH Terms] OR ("survival"[All Fields] AND "rate"[All Fields]) OR "survival rate"[All Fields] OR (("success"[All Fields] OR "successes"[All Fields] OR "successful"[All Fields]) AND ("j rehabil assist technol eng"[Journal] OR "rate"[All Fields])))
Translations of “root canal”	"dental pulp cavity"[MeSH Terms] OR ("dental"[All Fields] AND "pulp"[All Fields] AND "cavity"[All Fields]) OR "dental pulp cavity"[All Fields] OR ("root"[All Fields] AND "canal"[All Fields]) OR "root canal"[All Fields]
Translations of “treatment”	"therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "treatments"[All Fields] OR "therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "treatment's"[All Fields]
Translation of “endodontically treated teeth”	"tooth, nonvital"[MeSH Terms] OR ("tooth"[All Fields] AND "nonvital"[All Fields]) OR "nonvital tooth"[All Fields] OR ("endodontically"[All Fields] AND "treated"[All Fields] AND "teeth"[All Fields]) OR "endodontically treated teeth"[All Fields]

Translation of “restoration”	"restorability"[All Fields] OR "restorable"[All Fields] OR "restorated"[All Fields] OR "restoration"[All Fields] OR "restoration's"[All Fields] OR "restorations"[All Fields] OR "restorative"[All Fields] OR "restoratives"[All Fields] OR "restore"[All Fields] OR "restored"[All Fields] OR "restores"[All Fields] OR "restoring"[All Fields]
Translation of “survival rate”	"survival rate"[MeSH Terms] OR ("survival"[All Fields] AND "rate"[All Fields]) OR "survival rate"[All Fields] success: "success"[All Fields] OR "successes"[All Fields] OR "successful"[All Fields]

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados nesta revisão narrativa de literatura são apresentados na Tabela II.

Tabela II- Critérios de inclusão e exclusão adotados na pesquisa narrativa de literatura

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Revisões sistemáticas de literatura e meta-análises, revisões de literatura, estudos experimentais (<i>in vitro</i>) e estudos clínicos (<i>in vivo</i>)	Estudos não relacionados com o tema
Artigos em versão completa (free full text)	Estudos em que é necessário pagar
Artigos escritos em português ou inglês	Avaliação das restaurações em <i>cracked teeth</i>
Abordar a restauração de dentes com tratamento endodôntico	Comparações entre diferentes tipos de espigões intrarradiculares
	Comparação entre tratamento endodôntico e a colocação de implantes
	Estudos em pacientes com periodontite
	Ensaio realizados m dentes com tratamento endodôntico cirúrgico

Foram identificados 948 potenciais artigos nas diferentes bases de dados. Após a leitura do título foram selecionados 75 artigos para a leitura do abstract dos quais foram incluídos 42 artigos. Foram incluídos mais 4 artigos através da bibliografia dos artigos incluídos.

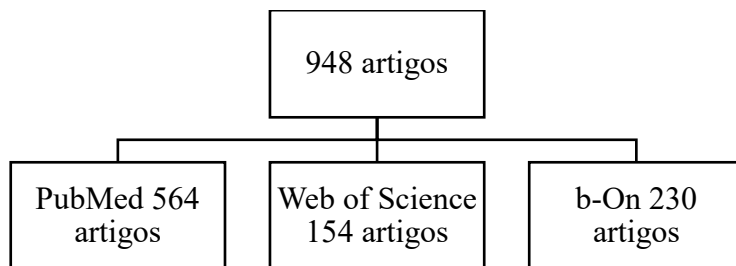


Figura 1- Artigos encontrados nas diferentes bases de dados

A estratégia PICO qualitativa direcionou a elaboração da pergunta norteadora.

Esta abordagem delimitou os elementos essenciais a serem investigados.

Tabela III- Estratégia PICO e pergunta norteadora

P- população	Dentes humanos com tratamento endodôntico não cirúrgico
I-interesse	Restauração definitiva
Co- contexto	Importância e benefícios da restauração de dentes com tratamento endodôntico não cirúrgico

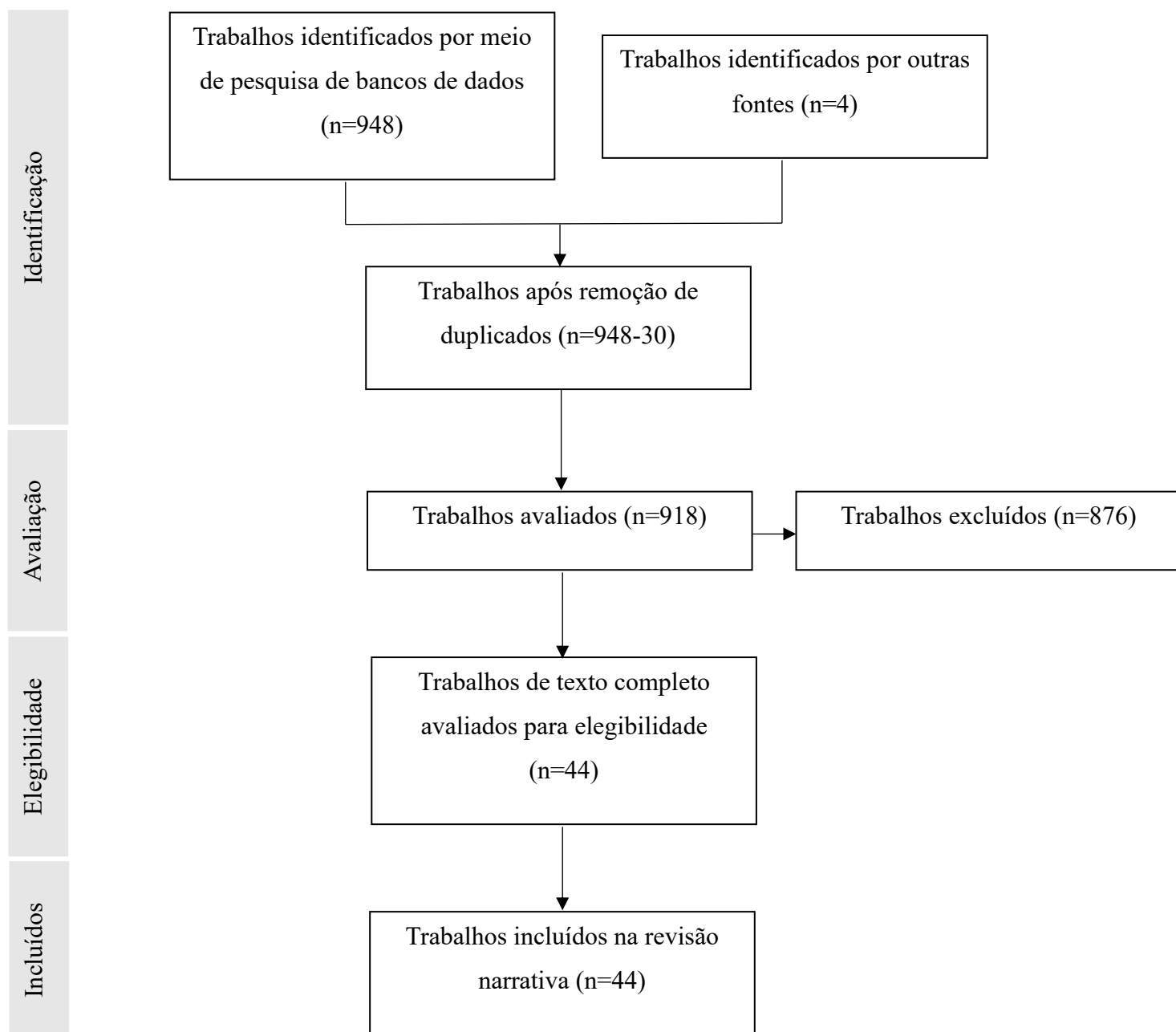


Figura 2- Processo de seleção dos artigos incluídos na revisão narrativa

IV. Resultados

As indicações terapêuticas da Endodontia são a extirpação pulpar e subsequente tratamento canal, o tratamento canal em casos de periodontite apical, o retratamento canal, a cirurgia endodôntica, o branqueamento de dentes endodonciados, os tratamentos relacionados com a restauração coronal envolvendo canais radiculares e o o tratamento de dentes traumatizados.^(1,2,28)

1) Diagnóstico

1.1) História médica e dentária

A história médica do paciente permite revelar condições médicas ou medicações capazes de influenciar o plano de tratamento. Assim sendo, deve-se atender a alergias medicamentosas ou alimentares e à presença de sinusites ou neoplasias que influenciem os procedimentos dentários.^(1,2)

A história dentária é essencial para o correto diagnóstico. A descrição da dor relatada pelo paciente deve ser questionada quanto à natureza, duração, localização, periodicidade e fatores despoletantes ou de alívio.^(1,2)

1.2.) Exame clínico

No exame clínico do paciente deve ser realizada uma observação extra e intra-oral, podendo ser incluída uma avaliação da pirexia e da pressão arterial.^(1,2)

No exame extra-oral devem ser pesquisadas assimetrias faciais, a presença e extensão de edema na região da cabeça e pescoço, linfadenopatias, presença de fístulas ou disfunções temporomandibulares.^(1,2)

No exame intra-oral devemos considerar o grau de higiene oral, a condição das mucosas orais, a presença de edema e fístulas, o estado fisiológico dos dentes presentes, presença de restos radiculares, a situação periodontal e a quantidade e qualidade das restaurações dentárias.^(1,2)

1.3) Exames complementares de diagnóstico

O diagnóstico inicia-se ao identificar a queixa do paciente. Para tal podem ser utilizados meios complementares de diagnóstico tais como: teste à palpação, teste de mobilidade, teste de

percussão, exame periodontal, análise oclusal, teste para avaliar a possibilidade de cracks e fissuras testes de sensibilidade pulpar, transiluminação, anestesia local seletiva, exames radiológicos (radiografias e CBCT), comparação da coloração dentária, fistulografia. As radiografias podem necessitar de várias angulações, podendo ser complementadas com *bitewings* ou radiografias oclusais. Em casos de TENC prévio é aconselhável a obtenção de radiografias prévias de forma a avaliar a evolução de uma determinada condição.^(1,2)

1.4) Vitalidade Pulpar

Após a examinação a polpa pode ser considerada saudável, inflamada ou necrótica. Destaque se faça para a existência de casos em que a mesma se encontra e condição de parcial inflamação ou necrose, sendo esta distinção difícil de ser estabelecida. ⁽²⁾

Deve ser também estabelecido um diagnóstico diferencial que poderá incluir, por exemplo, periodontite marginal, problemas oclusais, presença de cracks ou causas não odontogénicas. Também deve ser explicado ao paciente que em casos de pulpíte e periodontite apical o diagnóstico definitivo poderá só ser alcançado durante o procedimento, tendo em conta que se obtiveram novas informações com a remoção da lesão de cárie, exposição pulpar ou durante o procedimento.⁽²⁾

1.5.) Plano de tratamento

O estabelecimento do prognóstico dentário pré-operatório é essencial antes de se optar por uma via de tratamento com altos custos financeiros e que se prolonga no tempo. Este prognóstico pode ser complicado de alcançar devido à necessidade de avaliar a quantidade de estrutura remanescente, o estado periodontal do dente e a função do dente no futuro, dado que este pode servir como suporte para uma prótese removível, por exemplo⁽²⁾. Devem ser tidos em conta fatores como maturidade da raiz, história médica, idade do paciente, capacidade física e cognitiva do paciente, estado de dependência e escolha do paciente. O dente deverá ser passível de ser restaurado e isolado (prevenindo a inalação e ingestão de instrumentos e soluções irrigantes), assim como o estado periodontal deverá ser capaz de ser resolvido.⁽¹⁾

O paciente deve ser convenientemente informado do diagnóstico, causa da patologia, fatores de risco, opções de tratamento (com os respetivos riscos e benefícios) e a possibilidade de não se realizar quaisquer procedimentos.⁽²⁾

O dentista deve avaliar a restaurabilidade, o estado periodontal, a oclusão, a proporção coroa-raiz e a presença de espaço livre biológico. Antes do início do tratamento o dentista deve remover todas as restaurações prévias. Se estes fatores forem satisfatórios o tratamento pode ser iniciado.⁽²⁰⁾

Quanto às indicações para tratamento canal, podemos referir ⁽¹⁾:

1. Dano irreversível da polpa ou polpa necrótica, com ou sem achados clínicos ou radiológicos de periodontite apical.
2. Desvitalização eletiva de forma a fornecer espaço para a colocação de um espigão e para permitir a construção de uma restauração coronária, saúde pulpar questionável pré-restauração, exposição pulpar aquando da restauração de dente e também previamente à ressecção ou hemissecação radicular.

As contraindicações do tratamento canal são as seguintes⁽¹⁾:

1. Dentes que não terão qualquer função ou não podem ser restaurados
2. Dentes com suporte periodontal insuficiente, como mobilidade elevada
3. Dentes com mau prognóstico, pacientes incooperantes ou pacientes aos quais não se pode realizar o tratamento
4. Dentes em pacientes com má condição oral, não recuperável num curto espaço de tempo

1.6.) Registo dos atos clínicos

É primordial registar a queixa do paciente, a história clínica e o plano de tratamento de forma a ser possível executá-lo e revê-lo sempre que necessário. Para isso devem ser registados os sinais e sintomas relatados pelo paciente, a história dentária relacionada, os resultados do exame clínico intra e extra-oral, os resultados dos meios complementares de diagnóstico, o plano de tratamento e todos os procedimentos realizados durante o TENC.⁽¹⁾

O registo do TENC deve incluir informação sobre a anestesia local utilizada, o método de isolamento absoluto, eventuais iatrogenias, comprimento endodôntico (CE) e comprimento de trabalho (CT) dos canais com os respetivos pontos de referência, técnicas de instrumentação, volume e concentração dos irrigantes utilizados, material da restauração provisória, medicação prescrita (incluindo analgésicos e antibióticos), material de obturação, tipo de selamento e técnica utilizada, número de radiografias, complicações, tipo e matérias da restauração final.⁽¹⁾

2) Tratamento Endodôntico Propriamente Dito

Segundo as orientações da ESE ⁽²⁾, é recomendado a realização de tratamento endodôntico vital ou TENC, restauração apropriada em função e suporte pós-operatório apropriado em vez de se optar por extração em casos de pulpite e periodontite apical.

2.1) Etapas

Este procedimento consiste na realização de vários de passos. Destes constam a realização de uma radiografia pré-operatória (e radiografias de controlo ao longo do procedimento), a administração de anestesia local, a preparação do dente e remoção de lesões de cárie e restaurações deficientes, o isolamento absoluto do dente, a preparação da cavidade de acesso, a determinação do comprimento de trabalho, a instrumentação e irrigação do sistema de canal), a aplicação de medicação intracanal caso seja necessário e a obturação dos canais.⁽¹⁾

2.2) Controlo da infeção

O controlo da infeção depende do médico dentista e do pessoal auxiliar. Estes devem usar materiais de proteção (ex.: luvas, óculos de proteção ou viseiras) e trabalhar em condições de assépsia. Todos os instrumentos usados na cavidade oral deverão ser estéreis ou desinfetados em casos em que a esterilização não é possível.^(1,2)

Deverá realizar-se o isolamento absoluto do dente a ser tratado, sendo que dente e dique deverão ser desinfetados antes de se proceder à abertura da cavidade de acesso.^(1,2)

O uso de isolamento absoluto tem sido ligado a uma melhora na sobrevivência dos dentes de 1,5-2,2% num período de 3,4-5 anos após o final do tratamento.⁽¹⁰⁾

2.3) Avaliação do *outcome*

O sucesso do tratamento endodôntico pode ser encarado como a ausência de lesão apical, sendo este critério avaliado tanto clínica como radiograficamente.^(7,10) A determinação do sucesso do TENC está intimamente ligada com a existência de uma lesão periapical pré-existente, o diagnóstico pulpar antes do tratamento, a permanência de bactérias no sistema canal, a ocorrência de complicações e a qualidade da obturação.^(5,11,14,17,20,22,35) Uma revisão sistemática demonstrou que a taxa de sucesso pada dentes com periodontite apical e sem periodontite apical foi de 75,6-87,77% e 82,8-97,3%, respetivamente.⁽¹¹⁾

Todo o tratamento endodôntico deve ser controlado periodicamente, monitorizando a cura, o desenvolvimento de pulpíte ou de periodontite apical sendo que um selamento total do sistema canal ar vai promover e manter a saúde do dente.⁽⁸⁾ O seguimento clínico e radiográfico deve efetuar-se a intervalos regulares.^(1,2) Segundo a ESE⁽²⁾, este controlo deve ser efetuado aos 6 meses e complementado ao final de um ano com uma avaliação radiográfica, podendo prolongar-se caso a cura esteja incompleta ou exista história de trauma. Este controlo deve ser explicado ao paciente de forma clara para que este compreenda que o sucesso do TENC depende da sua colaboração.^(1,2)

2.3.1) Factores comprometedores secundários ao tratamento endodôntico

Existem diversos fatores que influenciam a sobrevivência do dente na cavidade oral para além daqueles apenas relativos ao TENC. Destes fazem parte o tipo de dente e sua localização na cavidade oral, a existência de doença periodontal, a presença de lesões de cárie, a quantidade e qualidade de estrutura remanescente, a tendência a fraturas coronais e radiculares, o tipo de restauração coronal e o tempo decorrido até à colocação da mesma, o número de pontos de contacto aquando da abertura da cavidade de acesso.^(1,2,8,11,13,17,19,23-30,35)

Outros fatores mas que apresentam pouca evidência científica incluem a idade, género e raça do paciente, o tipo de espigão utilizado, o material de obturação e o número de sessões de tratamento.^(5,8,10,17,27,31)

A contaminação do sistema canal ar por saliva, comumente referida como infiltração coronal ou microinfiltração, são uma das causas da recontaminação do sistema canal ar. A exposição de *gutta percha* pode levar à migração de bactérias até ao ápex numa questão de dias, sendo que as endotoxinas e os produtos metabólicos bacterianos penetram ainda mais rapidamente.⁽³⁷⁾ No entanto, a distância entre o ápex e o material de obturação não afeta a sobrevivência do dente.⁽³¹⁾ Chugal et al. ⁽⁹⁾ determinou que dentes com diagnóstico pré-operatório de periodontite periapical tinham uma probabilidade maior de estarem restaurados, ao fim de aproximadamente 4 anos, com uma restauração provisória comparativamente aos dentes que tinham um status periapical saudável.

No entanto, estudos demonstraram que os fatores principais capazes de influenciar a sobrevivência de dentes com TENC são a quantidade de estrutura remanescente e a escolha de restauração.^(4,11,29)

2.3.2) Fatores comprometedores com pouca evidência científica

A diminuição da reparação tecidual com o aumento da idade dificulta a avaliação de cura apical, fomenta a presença de lesões periodontais e uma maior incidência de perda de tecidos duros e coaduna-se com uma maior prevalência de patologias sistêmicas e orais na população. (7,15,33) A ocorrência de fraturas cuspídeas parece aumentar com o avanço da idade, especialmente em pacientes com idades superiores a 55 anos. (36)

Laajala et. al. (7) observaram que um tempo de tratamento endodôntico maior que 2 semanas teve uma taxa de sobrevivência maior do que aqueles que foram concluídos em menos de 2 semanas.

Não foram verificadas diferenças significativas na sobrevivência de dentes não vitais entre sexos opostos. (33,40)

3) Reabilitação- fatores a ter em conta

A restauração do dente com TENC é um componente essencial do TE e tem como intuito restaurar o dente a função, estética e proteger a estrutura remanescente de danos biológicos e estruturais. (29) A 10 anos, as causas mais prevalentes para a extração de dentes endodonciados foram a de fratura radicular (35,6%) e presença de lesões de cárie (21,9%). Dos 17,4% de dentes extraídos com TENC apenas 6,85% desses casos foram devido a causas endodônticas, salientando a importância da restauração destes dentes. (19,32)

O sucesso das restaurações coronárias depende do tipo de tratamento selecionado, de fatores relacionados com o paciente (tais como a quantidade de estrutura remanescente) e da qualidade do trabalho, sendo que esta por sua vez depende do treino e habilidade do clínico. A seleção do tipo de tratamento depende do conhecimento das vantagens e limitações das opções disponíveis. O desafio para os médicos dentistas é o de recomendar a melhor opção de tratamento de acordo com as necessidades de cada paciente, tendo em conta os seus desejos e expectativas, a sua situação financeira e os fatores de risco associados. (41)

Desta forma, cada caso deve ser avaliado individualmente tendo em conta os seguintes fatores (29):

- perda de estrutura
- tipo de dente e número de pontos de contacto
- presença de cracks
- fatores oclusais (guias de lateralidade e protrusivas, presença de prematuridades)

A taxa de sucesso de dentes com um bom TENC mas uma restauração coronária considerada insuficiente é de 44%. Este valor aumenta para os 91,4% com uma boa restauração.^(15,16) Isto significa que a ausência de restauração afeta negativamente o *outcome* do TE, fato que toma uma especial importância quando um estudo epidemiológico nos Estados Unidos da América indica que 85% dos dentes com TE nunca chega a ser restaurado coronalmente.^(8,18,35) Desta forma. Pode ser discutido que a colocação de uma restauração permanente seja a fase final do TE.^(6,12)

3.1) Estrutura remanescente

A avaliação de estrutura remanescente é um passo de vital importância para a restauração dos dentes dado que o dente com tratamento endodôntico sofre alterações tanto qualitativas como quantitativas.^(4,38) Vários estudos clássicos defendiam que o aumento do risco de fratura do dente endodenciado se devia à desidratação dos tecidos e à perda de ligações de colagénio. Esse conceito foi substituído pela perda de estrutura como fator causal.^(16,25,34,37)

Por outro lado, também está provado que os irrigantes e a medicação intracanales utilizados durante o tratamento endodôntico alteram as propriedades da dentina. A diminuição do módulo de elasticidade da dentina resulta da interação das substâncias utilizadas com a sua componente orgânica e mineral.^(4,20,36,38) A utilização de hipoclorito de sódio, EDTA e hidróxido de cálcio (a longo prazo) torna a dentina mais frágil e predisposta à fratura.^(4,20,36,38) Desta forma, é aconselhável a eliminação por completo destes produtos do sistema canal antes de se realizar a obturação e a utilização de cimentos de resina.⁽³⁶⁾

A taxa média de fracasso de um dente é maior quanto menor for a estrutura remanescente, independentemente de qual a modalidade do tratamento (coroas totais metálicas, cerâmicas ou metal-cerâmicas e restaurações em compósito ou amálgama).^(4,39,41) Esta perda de integridade estrutural está associada ao aumento da prevalência de fraturas em dentes endodenciados devido não só à abertura da cavidade de acesso mas também à existência de lesões de cárie, restaurações prévias, história de trauma e presença de fissuras, tendo de ser tida em conta quando a restauração está a ser planeada.^(12,13,20,23,24,30,34,37-39,42-44)

A preparação da cavidade de acesso leva ao aumento da deflexão das cúspides, aumentando a tendência para a fratura das cúspides e para a infiltração das restaurações.^(20,22,34,37) Na verdade, a resiliência cuspídea diminui em 5% em pré-molares quando estes têm cavidades de acesso. No entanto, para uma restauração oclusal este valor aumenta até aos 20% e numa restauração

mesio-ocluso-distal (MOD) alcança os 63%.^(16,20,25,38) Em estudos *in vitro*, dentes vitais fraturam quando lhe são aplicadas forças de 341 kg. Em comparação, dentes com tratamento endodôntico fraturam com 226 kg, dentes com restaurações MOD a 222 kg e dentes com tratamento endodôntico e restauração MOD a 122 kg.^(16,25) Desta forma, a cavidade de acesso deve ser mantida conservativa de forma a preservar o máximo de estrutura possível.^(1,2,29,41)

Segundo Mannocci *et al.*⁽⁴³⁾ a preservação de estrutura remanescente sólida é considerada como o aspecto mais importante no aumento da taxa de sobrevivência. A taxa de sobrevivência é maior para dentes com 1 e 2 paredes remanescentes, comparativamente a dentes com 3 ou 4 paredes em falta.^(25,36,39)

3.2) Efeito férula

Foi demonstrado que dentes com tratamento endodôntico e com estrutura coronal remanescente transferem as tensões aplicadas para a superfície externa do terço cervical da raiz, diminuindo assim o risco de fratura. Por outro lado, dentes sem estrutura coronal remanescente apresentam uma distribuição das forças diferente, associada a um aumento do risco de fratura irreversível.⁽⁴⁾ O método mais recomendado para a reabilitação de dentes parece ser o da manutenção de um colar cervical de dentina capaz de criar o efeito férula, contribuindo para o aumento da resistência a forças laterais e à fratura.^(4,30,42)

O efeito férula pode ser definido como a presença de um colar circunferencial supramarginal de dentina que tem o intuito de auxiliar na retenção de uma restauração extra-coronal. Apesar de uma grande variância na avaliação deste fator é sugerido pela ESE que a altura de uma férula deve ser de pelo menos 1,5-2,5mm com uma espessura mínima de 2mm de dentina.^(4,29)

Um estudo retrospectivo determinou que a taxa de sucesso de coroas com férula é maior do que em coroas sem férula. Esta informação deve ser tida em conta, especialmente em casos em que o tecido envolvente necessita de uma preparação cuidadosa ou de outros meios tais como extrusão ortodôntica ou o aumento cirúrgico da coroa clínica.^(5,22,30,41)

3.3) Presença de Cracks

A sobrevivência de dentes com TE é influenciada pela presença de cracks na sua estrutura. No entanto, o seu diagnóstico continua a ser um desafio para os médicos dentistas, sendo que a sua localização e extensão não devem ser avaliados individualmente mas sim como forma integrante da estrutura dentária. Dentes com cracks que se estendem até ao nível do orifício canalar e até 5mm de extensão têm uma sobrevivência de 96% a 2-4 anos. A 5 anos a sobrevivência de dentes com cracks é de 84%.⁽²⁹⁾

3.4) Risco de fratura

As fraturas dentárias resultam da diminuição das propriedades mecânicas do dente, por alterações na estrutura dentária devido à idade e à perda de vitalidade pulpar e pela perda de estrutura causada pela formação incompleta da raiz, por desgaste dentário e por procedimentos de dentisteria e terapia pulpar⁽³⁶⁾. As fraturas dentárias, tanto coronais como radiculares, são o fator mais frequente que leva à necessidade de reparação da restauração ou à extração dentária, sendo que a principal causa que leva à extração é a fratura radicular vertical da raiz (50,2%).⁽³²⁾ Afrashtehfar *et al.*⁽⁴¹⁾ indicaram que a taxa de sucesso é tanto menor quanto maior perda de estrutura dentária existir, independentemente da modalidade de tratamento. Dentes cuja restauração inclua 3 ou mais faces têm uma elevada tendência para a fratura e dentes com TENC estão muitas vezes associados a fraturas subgengivais.⁽³⁶⁾ Os fatores de risco significativos para fraturas incluem o tipo de restauração e a presença de dentes adjacentes.⁽⁴²⁾

A fratura de dentes endodunciados pode ser classificada como restaurável ou irrestaurável, sendo que as restaurações em dentes com fraturas restauráveis podem ser reparadas ou substituídas por restaurações diretas ou indiretas. Dentes considerados irrestauráveis requerem extração dentária, sendo situações mais críticas e que devem ser prevenidas. O impacto destes dois tipos de fraturas é marcadamente diferente e deve ser cuidadosamente considerado.⁽⁴²⁾

No estudo retrospectivo a 8 anos verificou-se que a ocorrência de fratura em dentes sem nenhuma crista marginal foi de 37,5%, mostrando-se maior do que em dentes com pelo menos uma das cristas marginais presentes (19,7-31,3%).⁽⁴²⁾ Nesse mesmo estudo verificou-se que a taxa de sobrevivência de dentes com fraturas restaurados com compósito foi de 77,4% e de 92,2% para dentes com coroas. Em extensão, a maior quantidade de fratura foi de 75% para os dentes com coroas e 42,9% para dentes restaurados com compósito. Nesses dentes verificou-se que em 82,1% dos dentes com compósito a fratura que ocorreu foi restaurável. Para dentes restaurados com coroas verificou-se que 87,5% das fraturas foram irrestauráveis. Este padrão de fratura pode ser possivelmente explicado pelas diferenças de adesão dos dois tipos de restauração. Em

restaurações em compósito a fratura é expectável de ocorrer na interface da restauração-dente, sendo que a capacidade de o compósito aderir à estrutura dentária permite a recuperação da resistência à fratura do dente para valores aproximados àqueles do dente intacto.⁽⁴²⁾

Chotvorrarak *et al.*⁽²²⁾ não obtiveram exatamente os mesmos resultados. Segundo o seu estudo a taxa de sobrevivência à fratura de molares com TENC foi de 87%. Desses dentes, a resistência à fratura de dentes restaurados com compósito foi de 81,6% e de dentes com coroas foi de 92,7%. Baseando-se nestes resultados, dentes restaurados com compósito têm 2,78 vezes mais probabilidades de sofrerem uma fratura irrestaurável do que dentes que foram restaurados com coroas. A resistência à fratura a curto prazo (12-24 meses) e a longo prazo (mais de 24 meses) para coroas totais foi de 97,6% e 87,8%, respetivamente. Para restaurações em compósito foi de 83,7% e 79,5%. Diferenças significativas apenas se encontraram a curto prazo.

A escolha de material da arcada oponente também afeta significativamente o tipo de fratura. Dias *et al.*⁽³⁴⁾ verificaram que todas as fraturas irreparáveis ocorreram em casos em que os dentes oponentes estavam restaurados com coroas sobre implantes. A falta de propriocepção pode ser uma possível razão para isto acontecer.

Tang *et al.*⁽³⁶⁾ referem também que a adesão do material obturador à parede dos canais e um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina são fatores importantes capazes de melhorar a resistência à fratura. De salientar que a *gutta-percha*, apesar de ser um dos materiais de obturação mais utilizados atualmente, é incapaz da adesão aos canais radiculares e tem um módulo de elasticidade de aproximadamente 79MPa, significativamente menor que o módulo de elasticidade da dentina a 17,400MPa.

3.5) Localização do dente na arcada dentária

O tipo de dente, a sua anatomia e a localização deste na cavidade oral são variáveis com uma importância significativa na taxa de sobrevivência de dentes com TENC na cavidade oral.^(14,34)

Em termos de localização verificou-se que a taxa de sobrevivência de dentes maxilares e mandibulares foi de 85,7% e 79,7%, respetivamente.⁽²²⁾ Num estudo retrospectivo a 40 anos, no entanto, não foi observada qualquer influência da localização dentária na taxa de sobrevivência.⁽³¹⁾

Relativamente ao tipo dente foi observada uma maior taxa de sobrevivência para dentes anteriores e pré-molares. A taxa de sobrevivência é menor para dentes molares, independentemente de serem maxilares ou mandibulares.^(10,14,18,20,21,23,39) Segundo Salehrabi *et al.*⁽¹⁸⁾ pode-se observar uma maior taxa de sobrevivência para dentes anteriores (97,43%),

seguindo-se os pré-molares (97,32%) e por último os molares (96,89%). A taxa de sucesso dos dentes posteriores também é menor mas este fato deve-se também à própria definição de sucesso dado que para um dente ser considerado um fracasso basta que uma das raízes o seja⁽¹⁴⁾. Os dentes anteriores, apesar de serem reportados como tendo uma maior taxa de sucesso que os outros tipos de dentes, têm uma maior probabilidade de necessitar de um núcleo ou de um espigão de forma a poderem ser restaurados e capazes de reter uma coroa.⁽¹²⁾ Isto significa que, nestes casos, a suscetibilidade à fratura poderá ser potencialmente afetada, ajudando a explicar a razão porque Yee *et al.*⁽¹²⁾ encontraram uma maior taxa de falha para estes dentes.

Dentro dos pré-molares Cheung *et al.*⁽¹⁴⁾ reportaram uma maior sobrevivência para pré-molares mandibulares em comparação com os pré-molares maxilares. Devemos ter em atenção que a quantidade de estrutura salvável dos pré-molares é menor que a dos molares. Isto significa que há um aumento da prevalência de fraturas radiculares nestes dentes, especialmente na maxila.⁽⁴¹⁾ Ao comparar molares devemos ter em atenção se se trata de um primeiro ou de um segundo molar e em que arcada se encontram. Os segundos molares têm uma taxa de sobrevivência significativamente menor que todos os outros tipos de dentes.^(13,24) Num estudo retrospectivo Chotvorrarak *et al.*⁽²²⁾ encontraram uma maior taxa de sobrevivência para os primeiros molares maxilares (87%) e a menor taxa (73,7%) para os segundos molares mandibulares. A menor taxa de sobrevivência nestes dentes prende-se com a dificuldade no seu tratamento, devido à sua anatomia, visibilidade e difícil acesso.^(14,20,24) São mais difíceis de retratar e existe uma maior tendência para serem extraídos, especialmente se não se encontrarem em função ou numa zona sem qualquer tipo de influência estética.⁽²⁴⁾

A carga oclusal é uma explicação plausível para explicar os resultados encontrados. Esta está associada à distância à articulação temporo-mandibular (ATM), sendo que quanto menor for a distância ao fulcro (ATM), maior a força mastigatória aplicada ao dente. Isto significa que as forças verticais aplicadas aos pré-molares são expectavelmente inferiores quando comparamos às exercidas nos molares. No entanto, não pode ser esquecido que os pré-molares também estão sujeitos a forças laterais e estes dentes têm uma menor área oclusal que os molares.^(34,39)

Existem estudos que afirmam, no entanto, que o tipo de dente e a sua posição na mandíbula ou maxila não influenciaram significativamente os resultados.^(5,8,33,44)

3.6) Presença de Pontos de Contacto

A presença de pontos de contacto é um dos fatores que influenciam a taxa de sobrevivência de dentes com TENC.

Foi demonstrado que dentes que apresentam dois pontos de contacto no momento da abertura da cavidade de acesso tiveram uma maior taxa de sobrevivência que os dentes cujo número de pontos de contacto era inferior.^(11,13,20,22,24,42) Quando ambos os pontos de contacto estão presentes a taxa de sucesso destes dentes é de 97,6%. Este valor é comparativamente superior ao encontrado em dentes com apenas um ponto de contacto (66,7%) ou isolados (42,1%).⁽¹¹⁾ Isto pode também explicar a tendência de os segundos molares, sendo normalmente dentes terminais, apresentarem uma maior taxa de fracasso que os outros dentes.⁽²⁹⁾

Esta informação leva a várias explicações plausíveis dentro das quais que a presença de dentes adjacentes ajuda a distribuir as forças oclusais sobre uma maior área de superfície, reduzindo a intensidade das forças aplicadas e diminuindo a prevalência de fraturas. Por outro lado, dentes adjacentes a espaços edêntulos têm uma maior probabilidade de servirem como apoio a próteses removíveis, aumentando o stress mecânico aplicado neles. Pacientes que apresentam espaços edêntulos também costumam ter um maior historial de doenças da cavidade oral e tendem a valorizar menos a manutenção de peças dentárias, podendo também ter maiores restrições financeiras que o levam a ter um menor interesse em manter um dente comprometido com TE.⁽²⁴⁾

Chotvorrarak *et al.*⁽²²⁾ obtiveram resultados discordantes, não tendo verificado que o número de pontos de contacto fosse significativo para a sobrevivência à fratura, independentemente do tipo de restauração.

3.7) Tempo decorrido

Existe evidência científica limitada sobre a influência do tempo decorrido entre a finalização do TENC e a colocação da restauração na taxa de sobrevivência de dentes endodonciados.⁽²⁹⁾

A restauração final deve ser realizada após a avaliação de parâmetros tais como o diagnóstico pré-endodôntico, a quantidade de estrutura remanescente, a qualidade da obturação, a localização e o tipo de dente e o tipo de restaurações disponíveis. Após esta avaliação, caso o TENC seja considerado satisfatório e não existirem sintomas associados ao dente em questão é sensível a colocação de uma restauração imediatamente após a finalização do TENC, especialmente em casos em que o dente se encontrava vital anteriormente. No entanto, dentes sintomáticos ou com presença de lesões periapicais têm indicação para o adiamento da restauração até à diminuição da sintomatologia e para que haja provas clínicas e radiográficas de sucesso endodôntico.⁽²⁰⁾ Em casos em que a lesão periapical tenha uma dimensão igual ou inferior a 2 mm a restauração final do dente pode ser considerada imediatamente. Em casos de

prognóstico questionável o dente tem indicação para ser restaurado com uma restauração direta de boa qualidade ou estabilizado com uma banda ortodôntica até haver evidência clínica e radiográfica de sucesso.^(20,37)

Pratt et al.⁽³³⁾, baseando-se no tempo médio necessário para a colocação de uma coroa após o TENC dividiram os dentes avaliados em dois grupos: um grupo de dentes cuja coroa foi colocada num período de até 4 meses e um grupo em que a coroa apenas foi colocada após 4 meses. A taxa de sobrevivência a 8 anos dos dentes que receberam coroas até 4 meses ou após esse período foi de 85% e 68%, respectivamente. O grupo de dentes que apenas foi restaurado após 4 meses experienciou um ritmo de extrações dentárias 3 vezes superior ao primeiro grupo. Uma análise mais detalhada dos resultados evidenciou que, na linha temporal, ocorrem aumentos acentuados no número de extrações após os 4 meses e após os 18 meses. Neste estudo verificou-se que 27% dos dentes nunca chegaram a receber qualquer tipo de restauração, salientando assim a importância de se ter um papel mais proativo de forma a assegurar a restauração dos dentes com TENC.

Mindiola et al.⁽²⁶⁾ verificaram que a ausência de uma restauração definitiva até 90 dias da obturação fez 40% dos dentes extraídos. Quando a restauração foi colocada no mesmo dia, no entanto, a perda dentária ocorreu em apenas 3,5% dos casos, aumentando para 4,7% quando esta não foi terminada no próprio dia. Segundo este estudo retrospectivo os dentes que não foram restaurados imediatamente foram extraídos a uma taxa de 7,3%, contrastando com os 3,9% daqueles que receberam a restauração imediatamente.

Outros estudos corroboram os resultados encontrados. Neles é possível verificar que quanto maior o tempo decorrido menor é a taxa de sobrevivência dos dentes com TENC.^(4,12,21,26,32,33)

Aquilino *et al.*⁽¹³⁾ obtiveram resultados contrários na medida em que os dentes com melhor taxa de sucesso foram aqueles que receberam um coto com espigão passados 8 dias da obturação.

A recontaminação do sistema canalar devido à microinfiltração das restaurações provisórias, à aplicação de forças de mastigação em estrutura dentária comprometida, à presença de hábitos parafuncionais e à presença de trauma pode explicar os resultados encontrados.^(12,26) Na verdade, os lipossacarídeos têm a capacidade de recontaminar o sistema de canais ao penetrar o material da restauração provisória. Esta ação demora cerca de 3 semanas, sendo que no caso do Cavit o tempo necessário para ocorrer a infiltração são 2 semanas. A obturação dos canais previne a penetração bacteriana durante 3 meses.⁽¹²⁾

4) Reabilitação- retorno a função

Existem vários métodos que podem ser utilizados para restaurar, de forma funcional e estética, os dentes com TENC. Estes podem ser divididos em 2 grupos: métodos diretos e métodos indiretos.^(3,6)

Os métodos diretos são aqueles em que o material restaurador é colocado diretamente no dente. Têm a vantagem de normalmente necessitarem de apenas uma consulta, de serem simples e com boas capacidades de sobrevivência. Exemplos deste tipo de restaurações são as restaurações em amálgama ou em compósito.^(3,6)

As restaurações indiretas são capazes de restaurar quantidade proporcionalmente maiores de estrutura perdida mas têm como desvantagem a necessidade de realizar impressões e estarem associadas à realização de trabalho laboratorial o qual adiciona um encargo financeiro. Estas podem ser metálicas, cerâmicas ou metalo-cerâmicas.^(3,6)

A escolha da restauração a realizar é um tópico bastante discutido na literatura mas sobre o qual ainda não se alcançou um consenso.^(11,20) Para a tomada de decisão o médico dentista deve ter em conta não só o número de paredes remanescentes e a configuração da cavidade como também a espessura das paredes residuais. Segundo Dias et al. a deflexão cuspídea e o stress aumenta significativamente quando a dentina axial é removida durante o TENC o que significa que, quando a espessura das paredes é inferior a 2 mm, apenas o recobrimento cuspídeo é capaz de providenciar uma resistência à fratura satisfatória. Caso se efetue recobrimento cuspídeo, o tipo de cavidade prévia não vai ter influência no padrão de fratura (restaurável ou irrestaurável).^(4,29,34,39)

Vários estudos verificaram que não existe uma diferença estatisticamente significativa entre a restauração de dentes com amálgama, compósito ou coroas.^(9,11,16,20,23,44,45) Alhamdan *et al.*⁽⁴⁾ afirmaram que só se verificam diferenças significativas quando se avaliam as restaurações a longo prazo, sendo que nesse caso as coroas apresentam uma maior taxa de sobrevivência. Outros estudos verificaram uma maior taxa de sobrevivência para dentes restaurados com coroas, comparativamente a dentes com restaurações diretas.^(19,21) Um estudo retrospectivo a 8 anos encontrou a tendência inversa, com a sobrevivência de dentes com coroas com um valor de 76% e um valor de 83% para dentes com compósito.⁽³²⁾

Os estudos sugerem que dentes que apresentem uma perda mínima a moderada de estrutura podem ser restaurados tanto com restaurações diretas como indiretas, apresentando taxas de sucesso semelhantes^(11,32). Para cavidades que necessitem de restaurações com 3 ou mais faces a restauração com uma coroa total ou parcial parece ser o mais indicado dado que a taxa de

sucesso de restaurações em compósito diminui nestes casos.^(16,32) No entanto, segundo Afrashtehfar *et al.*⁽⁴¹⁾ a melhor escolha de restauração para dentes com 4 e 3 paredes remanescentes são as coroas e para dentes com 2 ou menos paredes remanescentes coroas com espigão são a melhor opção.

A colocação de uma restauração direta após o TENC mas antes da colocação de uma coroa demonstrou uma sobrevivência média de 20,1 anos. Este valor é significativo quando se compara com a sobrevivência de dentes que apenas receberam uma coroa (11,4 anos), uma restauração direta (11,2 anos) ou em casos em que o dente nunca chegou a ser restaurado (6,5 anos).⁽²³⁾

4.1) Restaurações diretas

4.1.1) Restauração provisória

Existem vários materiais usados em restaurações diretas que não proporcionam um bom selamento canalar contra a invasão microbiana, não sendo capazes de suportar as forças mastigatórias aplicadas. Materiais tais como cimentos fosfatados e ionómero de vidro têm uma baixa taxa de sobrevivência, sendo que a 10 anos esta é de 52,6%.⁽¹⁵⁾ Por esta razão estes materiais não são recomendados como materiais restauradores para dentes endodunciados.^(4,9,15,25,36,39)

O ionómero de vidro, apesar de apenas ser recomendado como material para uma restauração provisória tem como vantagens a capacidade de aderir à estrutura dentária sem qualquer tipo de tratamento prévio do dente, propriedades antibacterianas e um selamento coronal até 8 semanas.^(20,25)

Chugal *et al.*⁽⁹⁾, ao contrário de outros estudos, não encontraram uma importância significativa para o sucesso do TENC que o dente seja restaurado definitivamente.

4.1.2) Amálgama

No passado a amálgama era o material mais utilizado para a restauração de dentes posteriores com recobrimento cuspídeo. No entanto, devido às implicações estéticas e ao aumento da taxa de sobrevivência do compósito tem encorajado os clínicos a abandonar o uso de amálgama.^(20,30)

A amálgama é um material seguro, tem uma força tênsil elevada e é uma boa escolha para o recobrimento cuspídeo. No entanto, esta tem uma grande probabilidade de fratura dado que não adere à estrutura dentária, levando alguns autores a considerar este material como inapropriado para a restauração de dentes endodunciados.⁽⁴⁾ Alkadhi *et al.*⁽²⁰⁾ verificaram que, apesar de a

amálgama não ser um material adesivo, quando é realizada a técnica adesiva nas restaurações a resistência à fratura do dente aumenta chegando a alcançar valores semelhantes ao do dente íntegro.

4.1.3) Compósito

Atualmente o compósito é considerado o melhor material para a restauração de dentes com TENC imediatamente após a obturação. É uma alternativa bem-sucedida e conservativa.^(4,25,30,43)

O compósito apresenta uma grande estabilidade e natureza bacteriostática. São fáceis de reparar e ajustar, não causam desgaste das estruturas oponentes ou dos contatos funcionais, alta resiliência e absorção das forças e não têm tanta tendência para apresentarem desgaste diferencial.^(25,30) Pode ser utilizado em casos em que a perda de estrutura seja mínima a moderada e em que a cavidade de acesso é conservativa, obtendo-se uma resistência à fratura semelhante à obtida com coroas.^(4,16,20,42,43)

No entanto, as restaurações em compósito também apresentam as suas desvantagens. A colocação de uma restauração em compósito demora cerca de 2,5 vezes mais tempo que uma restauração em amálgama devido à necessidade de a sua aplicação ter de ser feita por incrementos. O compósito sofre contração de polimerização, podendo a diminuição de volume alcançar os 2-4%. Uma grande contração de polimerização pode gerar forças excessivas contra a estrutura do dente. Para além disso a restauração é suscetível a microinfiltração, a lesões de cárie secundárias e a pigmentação da margem. É difícil conseguir uma polimerização uniforme da restauração e a degradação a longo prazo da adesão entre o material adesivo e o substrato dentário é uma preocupação.^(4,12,30,34,39,43)

Dentes restaurados com este material apresentam uma resistência à fratura superior àqueles restaurados com ionómero de vidro e amálgama.^(4,16,25)

As principais causas para a falha de restaurações em compósito são a fratura e contactos proximais inadequados.⁽³⁰⁾

4.2) Restaurações indiretas

As restaurações indiretas são atualmente mais utilizadas devido ao melhoramento dos materiais, proporcionando ao dente simultaneamente a capacidade de suster as forças mastigatórias e

atributos estéticos. Este tipo de restaurações são a melhor opção para replicar o dente natural, sendo que se deve ter em conta o material utilizado e a composição da restauração.^(4,20)

A escolha de materiais para a realização de restaurações indiretas ainda não foi alvo de estudos prospetivos randomizados e controlados clinicamente, havendo informação limitada sobre o assunto.^(20,29)

A médio prazo (3-5 anos) as restaurações indiretas metalo-cerâmicas, totalmente cerâmicas ou em resina apresentam resultados excelentes. A longo prazo, a evidência científica disponível para coroas metálicas ou em ouro é limitada e não permite retirar conclusões. Por sua vez a evidência é desfavorável para dentes restaurados com cerâmica vítrea ou com coroas de zircónia monolítica. Evidência favorável, apesar de limitada, foi encontrada para coroas totalmente cerâmicas em leucite, reforçadas com dissilicato de lítio e coroas à base de óxido de alumina. Estes materiais apresentam excelentes propriedades estéticas e propriedades mecânicas adequadas, têm uma maior resistência à fratura que o compósito e melhores propriedades adesivas que a zircónia. Para além disso não causam um desgaste exacerbado dos antagonistas.^(20,29,46)

A fratura da cerâmica é a causa mecânica de falha mais comum, sendo geralmente causada por espessura insuficiente. A espessura mínima recomendada é de 2mm de forma a evitar fratura.⁽⁴⁶⁾

A restauração com espigões está indicada para dentes cuja estrutura remanescente não é a indicada para a retenção de um coto. A sua utilização deve ser evitada quando existe estrutura suficiente.⁽²⁰⁾

4.2.1) Coroas

A restauração com coroas é um tópico bastante controverso dado que ainda não existe um consenso nas indicações para a restauração de dentes endodenciados.^(17,20)

As coroas totais, com ou sem espigão, são consideradas por alguns estudos com a melhor opção de tratamento dado que são capazes de proteger o dente de fraturas.^(17,20,43) A presença de efeito férula é um aspeto significativamente relevante para a taxa de sobrevivência.⁽⁴¹⁾

No entanto, a colocação de coroas tem as suas desvantagens. É uma modalidade de tratamento mais dispendiosa e a preparação do dente para a coroa necessita de mais tempo e obriga à perda de estrutura remanescente. De acordo com a maioria dos clínicos a preparação de um dente para uma coroa unitária metálica requer normalmente uma redução oclusal de 2 mm, uma redução interproximal e vestibular de 1,5 mm e de 1,2 mm a lingual. De facto, a preparação de um dente para uma coroa remove cerca de 71% da estrutura coronal do dente, reduzindo a sua resistência

à fratura. Torna-se também necessário reconstruir o ponto de contacto entre os dentes, podendo-se incorrer em impactação alimentar e cárie secundária. ^(20,41,43,46)

Dentes que foram restaurados com uma coroa após a obturação obtiveram uma taxa de sobrevivência significativamente maior que dentes sem coroas, sendo que estes últimos foram perdidos a um ritmo 6 vezes maior. ^(13,16,22,24,33,46) A taxa de sobrevivência de dentes restaurados com coroas a 10 anos é de 91,3%, contrastando com os 76% para os dentes sem coroas. ⁽¹⁹⁾ Não houve diferenças estatisticamente significativas a 3 anos entre a restauração com coroas metálicas ou restaurações em compósito. ^(3,6)

As causas de falha mais comuns encontradas por Ploumaki *et al.* ⁽⁵⁾ incluem a descimentação da coroa (90% dos casos encontrados), fratura radicular e inflamação periapical. Causas menos comuns incluem problemas periodontais, cáries secundárias e fratura das coroas parciais. Uma possível explicação para a falha de dentes restaurados com coroa é a escolha do dente em si dado que dentes que apresentam uma maior perda de estrutura são aqueles que são selecionados para receber esta modalidade de tratamento. ⁽²⁷⁾

A decisão para não restaurar com uma coroa pode depender na vida útil do dente, podendo então optar-se por uma restauração menos dispendiosa. ⁽²⁴⁾

Segundo Afrashtehfar *et al.* ⁽⁴¹⁾ a probabilidade de fracasso de coroas retidas por espigões em dentes com no máximo 3 paredes remanescentes é menor do que em qualquer outra modalidade de tratamento, seja esta a colocação de coroas totais sem espigão ou de restaurações diretas.

4.2.2) Restaurações indiretas parciais

As restaurações indiretas parciais incluem *inlays* (restaurações oclusais sem recobrimento de nenhuma cúspide), *onlays* (restauração com o recobrimento de pelo menos uma cúspide) e *overlays* (recobrimento de todas as cúspides do dente). São restaurações minimamente invasivas aplicadas em dentes com defeitos oclusais que podem ou não envolver defeitos cuspidos em dentes com pelo menos duas paredes remanescentes. São uma boa alternativa para se restaurarem os dentes com TENC devido à sua durabilidade, resistência à coloração e à preservação de estrutura dentária. Tanto os onlays como os overlays estão documentados como sendo opções de restauração duradouras em dentes posteriores com TENC e grandes perdas de estrutura. ^(25,30,38,44,46) A distribuição das forças oclusais é tanto melhor quanto maior for a área oclusal coberta pela restauração. Este tipo de restaurações permite um maior controlo oclusal e dos pontos de contacto, reduzindo as desvantagens da contração de polimerização quando comparado com as restaurações diretas. ^(38,46)

Podem ser realizados em ligas metálicas (pouco frequentes devido a razões estéticas e financeiras), compósito ou cerâmica (material resistente a forças compressivas mas mais suscetível a forças tenses e a fraturas que o compósito). São menos dispendiosos e a sua reparação é mais fácil, especialmente quando são realizados em resina.^(30,38)

A preparação dentária requerida para a colocação de um *onlay* é responsável pela remoção de apenas 45% da estrutura dentária, metade do valor removido com a preparação para uma coroa.⁽⁴⁶⁾ A margem do *onlay* está localizada no terço oclusal do dente, distante da margem gengival. Isto permite que os tecidos moles não sejam estimulados, facilitando a autolimpeza e melhorando a saúde dos tecidos periodontais. A retenção deste tipo de restaurações é feita maioritariamente por adesão, contribuindo para a preservação da estrutura dentária. Um design da restauração em ombro arredondado providencia uma superfície de esmalte capaz de melhorar a adesão e a retenção da restauração.^(38,46)

Este tipo de restauração é mais suscetível à descimentação quando em ambientes húmidos e sujeito a forças laterais, especialmente na cúspide não-funcional.⁽⁴⁶⁾ Um design que cubra a totalidade da superfície oclusal vai permitir o aumento da área de adesão, a proteção das cúspides e numa distribuição uniforme das forças, solidificando a adesão e a retenção.⁽⁴⁶⁾

Chrepa *et al.*⁽³⁸⁾ verificaram que uma alta percentagem de restaurações de onlay sobreviveu a 24-52 meses de período de observação (98%). Este valor é semelhante ao valor reportado para coroas totais metalo-cerâmicas num período de 3 anos (95,6%). Dias *et al.* afirmaram por sua vez que a restauração indireta em compósito com recobrimento cuspídeo, em 2-5 anos de acompanhamento, teve uma taxa de sucesso de 96% e uma taxa de sobrevivência do dente de 100%.⁽³⁴⁾

V) Conclusões

A restauração de dentes endodonciados é essencial para o sucesso e sobrevivência destes dentes. Para tal, devem ser tidos em conta vários fatores que influenciam o seu sucesso tais como a avaliação da estrutura remanescente, a presença de férula circunferencial e a presença de pontos de contacto. Dentes terminais ou adjacentes a espaços edêntulos devem ser sujeitos a uma boa análise oclusal e a um controlo frequente da restauração.

A restauração deve ser a mais conservativa possível mas ainda não existem orientações detalhadas para a escolha da restauração. Podem ser consideradas restaurações em compósito, coroas totais ou *onlays* e *overlays* quando apropriado. A restauração de dentes com pelo menos uma parede proximal deve ser feita com recobrimento cuspídeo.

VI. Referências Bibliográficas

1. Löst C. Quality guidelines for endodontic treatment: Consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39(12):921–30.
2. Duncan HF, Kirkevang LL, Peters OA, El-Karim I, Krastl G, Del Fabbro M, et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline. *Int Endod J* 2023;56(S3):238–95.
3. Fedorowicz Z, Carter B, de Souza RF, de Andrade Lima Chaves C, Nasser M, Sequeira-Byron P. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root filled teeth. In: *Cochrane Database of Systematic Reviews*. John Wiley & Sons, Ltd; 2012.
4. Alhamdan MM, Aljamaan RF, Abuthnain MM, Alsumikhi SA, Alqahtani GS, Alkharaiyef RA. Direct Versus Indirect Treatment Options of Endodontically Treated Posterior Teeth: A Narrative Review. *Cureus* 2024;
5. Ploumaki A, Bilkhair A, Tuna T, Stampf S, Strub JR. Success rates of prosthetic restorations on endodontically treated teeth; a systematic review after 6 years. *J Oral Rehabil* 2013;40(8):618–30.
6. Sequeira-Byron P, Fedorowicz Z, Carter B, Nasser M, Alrowaili EF. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root-filled teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015;2015(9).
7. Laajala A, Nuutinen M, Luttinen A, Vähänikkilä H, Tanner T, Laitala ML, et al. Survival of endodontically treated teeth in public dental service in Northern Finland: a practise-based register study. *Acta Odontol Scand* 2024;83:190–6.
8. Mustafa NS, Kashmoola MA, Majeed KRA, Qader OAJA. Assessment of the success rate of endodontically treated patients attending outpatient polyclinic. *Eur J Dent* 2018;12(4):540–5.
9. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic treatment outcome: effect of the permanent restoration. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 2007;104(4):576–82.
10. Kebke S, Fransson H, Brundin M, Mota de Almeida FJ. Tooth survival following root canal treatment by general dental practitioners in a Swedish county – a 10-year follow-up study of a historical cohort. *Int Endod J* 2021;54(1):5–14.

11. Vatankhah M, Ashraf H, Jamalian F, Talebi S, Akbarzadeh Baghban A, Khosravi K, et al. Success of Nonsurgical Endodontically Treated Posterior Teeth with Complex Restorative/Prosthodontic Treatments: A Retrospective Study. *Iran Endod J* 2024;19(4):263–9.
12. Yee K, Bhagavatula P, Stover S, Eichmiller F, Hashimoto L, MacDonald S, et al. Survival Rates of Teeth with Primary Endodontic Treatment after Core/Post and Crown Placement. *J Endod* 2018;44(2):220–5.
13. Aquilino SA, Caplan DJ. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth.
14. Cheung GSP, Chan TK. Long-term survival of primary root canal treatment carried out in a dental teaching hospital.
15. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Heinrich K, Ott R. Long-term Survival of Root-canal-treated Teeth: A Retrospective Study Over 10 Years. 2003.
16. Dammaschke T, Nykiel K, Sagheri D, Schäfer E. Influence of coronal restorations on the fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth: A retrospective study. *Australian Endodontic Journal* 2013;39(2):48–56.
17. Fathi A, Ebadian B, Dezaki SN, Mardasi N, Mosharraf R, Isler S, et al. An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses Evaluating the Success Rate of Prosthetic Restorations on Endodontically Treated Teeth. *Int J Dent* 2022;2022.
18. Salehrabi R, Rotstein I. CLINICAL RESEARCH Endodontic Treatment Outcomes in a Large Patient Population in the USA: An Epidemiological Study. 2004.
19. Landys Borén D, Jonasson P, Kvist T. Long-term survival of endodontically treated teeth at a public dental specialist clinic. *J Endod* 2015;41(2):176–81.
20. A. Algadhi A. Crown or Not to Crown Root Canal Treated Teeth. *Biosci Biotechnol Res Commun* 2021;14(2):594–9.
21. Fransson H, Dawson VS, Frisk F, Bjørndal L, Jonasson P, Kvist T, et al. Survival of Root-filled Teeth in the Swedish Adult Population. *J Endod* 2016;42(2):216–20.

22. Chotvorrarak K, Suksaphar W, Banomyong D. Retrospective study of fracture survival in endodontically treated molars: the effect of single-unit crowns versus direct-resin composite restorations. *Restor Dent Endod* 2021;46(2).
23. Thyvalikakath T, LaPradd M, Siddiqui Z, Duncan WD, Eckert G, Medam JK, et al. Root Canal Treatment Survival Analysis in National Dental PBRN Practices. *J Dent Res* 2022;101(11):1328–34.
24. Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth.
25. Lavanya Priya KP, Gill S, Banik A, Marvaniya J, Marella K, Anusha Y, et al. A retrospective study on the fracture toughness of the coronal restorations in endodontically restored teeth. An original research. *J Pharm Bioallied Sci* 2023;15(5):132–6.
26. Mindiola MJ, Mickel AK, Sami C, Jones JJ, Lalumandier JA, Nelson SS. Endodontic Treatment in an American Indian Population: A 10-Year Retrospective Study. *J Endod* 2006;32(9):828–32.
27. Petersson K, Fransson H, Wolf E, Håkansson J. Twenty-year follow-up of root filled teeth in a Swedish population receiving high-cost dental care. *Int Endod J* 2016;49(7):636–45.
28. Mannocci F, Bhuvu B, Roig M, Zarow M, Bitter K, Dummer PMH, et al. European Society of Endodontology position statement: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J* 2021;54(11):1974–81.
29. Mannocci F, Bhuvu B, Roig M, Zarow M, Bitter K, Dummer PMH, et al. European Society of Endodontology position statement: The restoration of root filled teeth. *Int Endod J* 2021;54(11):1974–81.
30. Al-Ahmad MM, Rimawi AS, Arabeyat MA, Altarawneh AM, Al Weshah MM. RESTORATION OF ROOT CANAL TREATED TEETH WITH DIRECT COMPOSITE ONLAYS: A PROSPECTIVE CLINICAL STUDY.
31. Frankenberger R, Becker S, Beck-Broichsitter B, Albrecht-Hass S, Behrens CJ, Roggendorf MJ, et al. 40-Year Outcome of Old-School, Non-Surgical Endodontic Treatment: Practice-Based Retrospective Evaluation. *Dent J (Basel)* 2024;12(4).

32. Sadaf D. Survival rates of endodontically treated teeth after placement of definitive coronal restoration: 8-year retrospective study. *Ther Clin Risk Manag* 2020;16:125–31.
33. Pratt I, Aminoshariae A, Montagnese TA, Williams KA, Khalighinejad N, Mickel A. Eight-Year Retrospective Study of the Critical Time Lapse between Root Canal Completion and Crown Placement: Its Influence on the Survival of Endodontically Treated Teeth. *J Endod* 2016;42(11):1598–603.
34. Dias MCR, Martins JNR, Chen A, Quaresma SA, Luís H, Caramês J. Prognosis of Indirect Composite Resin Cuspal Coverage on Endodontically Treated Premolars and Molars: An In Vivo Prospective Study. *Journal of Prosthodontics* 2018;27(7):598–604.
35. Imura N, Pinheiro ET, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. The Outcome of Endodontic Treatment: A Retrospective Study of 2000 Cases Performed by a Specialist. *J Endod* 2007;33(11):1278–82.
36. Tang W, Wu Y, Smales RJ. Identifying and Reducing Risks for Potential Fractures in Endodontically Treated Teeth. *J Endod* 2010;36(4):609–17.
37. Schwartz RS, Robbins JW. Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. 2004.
38. Chrepa V, Konstantinidis I, Kotsakis GA, Mitsias ME. The survival of indirect composite resin onlays for the restoration of root filled teeth: A retrospective medium-term study. *Int Endod J* 2014;47(10):967–73.
39. Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin composite restorations: a systematic review. *Restor Dent Endod* 2017;42(3):157.
40. Wegner PK, Freitag S, Kern M. Survival Rate of Endodontically Treated Teeth With Posts After Prosthetic Restoration. *J Endod* 2006;32(10):928–31.
41. Afrashtehfar KI, Ahmadi M, Emami E, Abi-Nader S, Tamimi F. Failure of single-unit restorations on root filled posterior teeth: a systematic review. *Int Endod J* 2017;50(10):951–66.

42. Jirathanyanatt T, Suksaphar W, Banomyong D, Ngoenwiwatkul Y. Endodontically treated posterior teeth restored with or without crown restorations: A 5-year retrospective study of survival rates from fracture. *J Investig Clin Dent* 2019;10(4):e12426.
43. Mannocci F, Bertelli E, Sherriff M, Watson TF, Pitt Ford TR. Three-year clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration.
44. Zhang L, Hou XX, Aishan M, Tian MT, He HY. A 3-Year Clinical Evaluation of Endodontically Treated Posterior Teeth Restored with Resin Nanoceramic Computer-Aided Design/ComputerAided Manufacture (CAD/CAM)-Fabricated Partial Crowns. *Medical Science Monitor* 2022;28.
45. Safavi KE, Dewden WE, Langeland K. Influence of delayed coronal permanent restoration on endodontic prognosis.
46. Chen S, Lu M, Zhu Z, Chen W. Clinical performance of two onlay designs for molars after root canal treatment. *J Oral Sci* 2023;65(3):171–5.

VII. Anexos

Tabela IV- Características dos artigos incluídos na revisão narrativa

Título	Autores e ano de publicação	Tipo de estudo	Dentes estudados	Follow-up	Tipo de restaurações	Conclusões
Influence of delayed coronal permanent restoration on endodontic prognosis	Safavi et al. (1987)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	6-23 meses	Restaurações diretas: amálgama, compósito, Cavit, IRM Restaurações indiretas: coroas (com espigão, com núcleo)	Resultados bem-sucedidos foram encontrados mais vezes em dentes restaurados permanentemente mas sem existir uma diferença estatisticamente relevante. Não foi possível chegar a uma correlação entre a restauração coronária e o prognóstico endodôntico dentro do período de observação.
Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth	Aquilino & Caplan (2002)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito Restaurações indiretas: coroas	A sobrevivência dos dentes endodonciados foi associada significativamente associada com a colocação de uma coroa após a obturação.

						A colocação da coroa reduz presumivelmente o risco de fratura dentária
Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth	Caplan et al. (2002)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Restaurações indiretas: coroas	Dentes com 2 pontos de contacto experienciaram uma maior taxa de sobrevivência que dentes com menos pontos de contacto
Three-year comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration	Mannocci et al. (2002)	Estudo clínico prospetivo	Dentes com TENC Pré-molares com lesões de cárie classe II e preservação da estrutura cuspídea	3 anos	Restaurações diretas: compósito (com espigão de fibra de vidro) Restaurações indiretas: coroas (metalo-cerâmicas)	A restauração de dentes em compósito e espigão de fibra de vidro apresenta resultados semelhantes à restauração com coroas metalo-cerâmicas

Long-term survival of primary root canal treatment carried out in a dental teaching hospital	Cheung & Chan (2003)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	8 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito Restaurações indiretas: coroas (ouro, metalocerâmicas), inlays, onlays	Tipo de dente, status pré-operatório periapical, tipo de espigão e restauração final afetaram significativamente a sobrevivência a longo prazo dos dentes tratados
Long-term survival of root-canal-treated teeth: a retrospective study over 10 years	Dammaschke et al. (2003)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito; fosfato ou ionómero de vidro Restaurações indiretas: coroas (com espigão)	O tipo de restauração não tem influência estatisticamente relevante na taxa de sucesso após tratamento endodôntico. Os materiais usados para as restaurações provisórias (fosfato e ionómero de vidro) não permitem o selamento da cavidade contra a invasão microbiana nem resistem às forças recorrentes mastigatórias. Não devem ser

						utilizados para restaurar dentes com tratamento endodôntico.
Endodontic Treatment Outcomes in a Large Patient Population in the USA: An epidemiological study	Salehrabi & Rotstein (2004)	Estudo epidemiológico	Dentes com TENC Anteriores Pré-molares Molares	8 anos	Recobrimento cuspídeo completo	Dentes endodonciados sem recobrimento cuspídeo completo são perdidos a um ritmo 6 vezes maior que dentes restaurados com recobrimento cuspídeo completo. A restauração do dente tem provavelmente implicações na taxa de sobrevivência de dentes endodonciados
Post Placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review	Schwartz & Robbins (2004)	Revisão de literatura	Dentes com TENC		Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro (com espigões)	É possível obter altos níveis de sucesso endodôntico se se seguirem os seguintes princípios: evitar contaminação bacteriana; proteção cuspídea em dentes posteriores; preservar

						estrutura; usar espigões com força adequada em diâmetros pequenos; adequado comprimento do espigão; efeito férula; usar espigões que possam ser removidos
Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology	Löst (2006)	Guideline				
Endodontic treatment in an American Indian population: a 10-year retrospective study	Mindiola et al. (2006)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Todo o tipo de restaurações	Este estudo sugere que diabetes e hipertensão, atraso ou ausência de restauração e a idade podem contribuir para a diminuição da retenção de dentes endodonciados mas que a restauração destes dentes imediatamente a seguir à tratamento

						endodôntico podem aumentar a retenção-
Survival rate of endodontically treated teeth with posts after prosthetic restoration	Wegner et al. (2006)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	22,5± 14,9 meses 6 em 6 meses	Restaurações indiretas: coroas (unitárias, com <i>abutment</i> para prótese fixa, com <i>abutment</i> para prótese removível)	Dentes endodonciados têm uma maior taxa de fracasso caso sejam usados como retentores de próteses removíveis (comparativamente à prótese fixa).
Endodontic treatment outcome: Effect of the permanent restoration	Chugal et al. (2007)	cohort	Dentes com TENC	4 anos	Dentes não restaurados Restaurações diretas Restaurações indiretas: coroas	O outcome endodôntico depende da presença de infecção no pré-operatório. Não existe uma associação significativa entre a presença de restauração definitiva e o outcome endodôntico.
The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of	Imura et al. (2007)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	18-24 meses	Restaurações diretas	O outcome foi inferior em dentes sem restaurações definitivas. Apesar de o

2000 cases performed by a specialist					Restaurações indiretas	tempo de colocação não poder ser determinado os dentes que no tempo de controlo não tinham sido restaurados mostravam uma percentagem de falha mais elevada.
Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth	Tang et al. (2010)	Revisão de literatura	Dentes com TENC			Potenciais fraturas dentárias podem ser minimizadas caso os clínicos estejam cientes dos fatores de risco, tanto controláveis como incontroláveis.
Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root filled teeth (review)	Fedorowicz et al. (2012)	Revisão sistemática de literatura	Dentes com TENC (o único estudo selecionado analisa pré-molares)	(3 anos)	Restaurações diretas Restaurações indiretas: coroas, inlays e onlays	Existe falta de evidência (um único estudo incluído, com falta de dados relativamente ao outcome) de forma a determinar a restauração mais eficaz

Influence of coronal restoration on the fracture resistance of root canal-treated premolar and molar teeth: a retrospective study	Dammaschke et al. (2013)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC Pré-molares Molares	9,7 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro Restaurações indiretas: coroas (ouro, metalocerâmicas, cerâmica, com espigão), pontes	Em geral dentes restaurados com restauração Restaurações protéticas apresentaram uma taxa de fratura significativamente inferior aos dentes restaurados com restaurações diretas. Cavidades com 3 paredes remanescentes podem ser restauradas com sucesso com compósito.
Success rates of prosthetic restorations on endodontically treated teeth; a systematic review after 6 years	Ploumaki et al. (2013)	Revisão sistemática	Dentes com TENC	Pelo menos 6 anos	Restaurações indiretas: coroas (unitárias, com espigão, com núcleo e espigão) Prótese removível	Coroas unitárias aparentam ser a melhor modalidade de tratamento para dentes endodonzados. No entanto, a evidência disponível é fraca e os estudos são heterogêneos.
The survival of indirect composite resin onlays for the restoration of	Chrepa et al. (2014)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	24-52 meses (tempo	Restaurações indiretas: onlays em compósito	A restauração de dentes endodonzados com onlays de compósito indiretos é uma

root filled teeth: a retrospective medium-term study			Pré-molares Molares	médio de 37 meses)		alternativa viável para a sua restauração.
Long term survival of endodontically treated teeth at a public dental specialist clinic	Landys Borén et al. (2015)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Restaurações indiretas: coroas	A razão para a extração dos dentes é endodôntica em apenas 6,8% dos casos. A maioria das extrações foram devido a fraturas radiculares e cárie. Os dentes restaurados com uma coroa tiveram uma taxa de sobrevivência de 91,3%, maior que os dentes não restaurados com coroa (76%).
Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root-filled teeth (review)	Sequeira-Byron et al. (2015)	Revisão sistemática	Dentes com TENC Pré-molares	3 anos	Espigão em carbono Restaurações diretas: compósito	Não existe diferença entre as modalidades de tratamento para o risco de falha não-catastrófica.

					Restaurações indiretas: coroas (metalo-cerâmicas)	
Survival of root-filled teeth in the Swedish adult population	Fransson et al. (2016)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	5-6 anos	Restaurações diretas Restaurações indiretas	A taxa de sobrevivência de dentes endodunciados foi de 90%. Dentes restaurados indiretamente até 6 meses após o tratamento endodôntico tinham uma taxa de sobrevivência maior (93,1%) do que os dentes restaurados com restaurações diretas (89,6%).
Twenty-year follow-up of root filled teeth in a Swedish population receiving high-cost dental care	Petersson et al. (2016)	Estudo prospectivo	Dentes com TENC	1-20 anos	Ausência de restauração Restaurações diretas: amálgama, compósito, restauração temporária	A taxa de sobrevivência a 20 anos foi de 65%, com um terço da população estudada com uma condição periapical estável. A sobrevivência de dentes restaurados com amálgama foi 3 vezes maior

					Restaurações indiretas: coroas	do que para os dentes restaurados com coroas.
Eight-year retrospective study of the critical time lapse between root canal completion and crown placement: its influence on the survival of endodontically treated teeth	Pratt et al. (2016)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC Anteriores Pré-molares Molares	8 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito, restauração temporária Restaurações indiretas: coroas	Pacientes podem beneficiar por manter a sua dentição natural pela restauração atempada com uma coroa após o tratamento endodôntico, que de outro modo poderia ter sido extraído e substituído por um implante devido ao atraso em restaurar o dente.
Failure of single-unit restorations on root filled posterior teeth: a systematic review	Afrashtehfar et al. (2017)	Revisão sistemática	Dentes com TENC Pré-molares Molares	3-10 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito (com ou sem espigão) Restaurações indiretas: coroas (metálicas,	Quanto maior a quantidade de estrutura remanescente melhor o prognóstico do dente Coroas com espigões parecem ser a opção mais eficaz, seguidas de coroas

					cerâmicas ou metalo-cerâmicas)	sem espigão e restaurações diretas
Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin composite restorations: a systematic review	Suksaphar et al. (2017)	Revisão sistemática	Dentes com TENC Pré-molares Molares		Restaurações diretas: compósito Restaurações indiretas: coroas	Evidência atual sugere que não existem diferenças estatisticamente significativas contra a fratura nas 2 modalidades de tratamento em dentes posteriores com perda de estrutura mínima a moderada.
Prognosis of indirecto composite resin cuspal coverage on endodontically treated premolars and molars: an in vivo prospective study	Dias et al. (2018)	In vivo prospective study	Dentes com TENC Pré-molares Molares	2-5 anos	Restaurações indiretas: recobrimento em resina	Taxa de sucesso de 96% e de sobrevivência de 100%. O tipo de material da arcada oponente pode influenciar a longevidade da restauração dos dentes endodonzados
Restoration of root canal treated teeth with direct composite onlays: a	Al-Ahmad et al. (2018)	Estudo clínico prospectivo	Dentes com TENC	2 anos	Restaurações diretas: onlays em compósito diretos	A taxa de sobrevivência das restaurações foi de 95,38%, representando uma

prospective clinical study			Pré-molares Molares			alternativa possível, conservativa e bem sucedida para a restauração de dentes endodonciados
Assessment of the success rate of endodontically treated patients attending outpatient polyclinic	Mustafa et al. (2018)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	6 meses-3 anos	Todo o tipo de restaurações	Pacientes sem sinais e sintomas e sem alterações radiográficas à altura do exame clínico demonstraram o maior uma maior percentagem de sucesso (85%) de restaurações fixas pós-endodônticas). A idade, género e raça não apresentaram diferenças estatisticamente relevantes para a taxa de sucesso.
Survival rates of teeth with primary endodontic treatment after core/post and crown placement	Yee et al. (2018)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	1, 3, 5 e 10 anos	Restaurações indiretas: coroas (com núcleo, com espiugão e núcleo)	A sobrevivência a longo prazo de dentes com tratamento endodôntico são afetados negativamente pelo atraso na colocação da

						restauração final e da colocação da coroa total.
Endodontically treated posterior teeth restored with or without crown restorations: a 5-year retrospective study of survival rates form fracture	Jirathanyanatt et al. (2019)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC Pré-molares Molares	5 anos	Restaurações diretas: compósito Restaurações indiretas: coroas	A taxa de sobrevivência dos dentes restaurados com coroas foi significativamente maior que dentes restaurados com compósito mas não foi significativa em dentes com perda de uma ou duas superfícies e com dois pontos adjacentes. Os dentes restaurados com compósito apresentaram fraturas restauráveis. Não existe diferenças no tipo de restauração em dentes com fraturas irrestauráveis.
Survival Rates of endodontically treated teeth after placement of definitive coronal	Sadaf (2020)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	8 anos	Restaurações diretas: compósito	A restauração atempada de dentes com tratamento endodôntico aparenta ser o fator mais crítico que afeta a

restoration: 8-year retrospective study					Restaurações indiretas: coroas	sobrevivência dos dentes endodonciados a longo prazo
European Society of Endodontology position statement: The restoration of root filled teeth	Mannocci et al. (2021)	Guideline				
Crown or not to crown root canal treated teeth minireview	A. Algadhi (2021)	Revisão de literatura	Dentes com TENC		Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro Restaurações indiretas: ouro, coroas em cerâmica, inlays e onlays	Restaurações com o recobrimento completo demonstram uma maior taxa de sobrevivência do que restaurações diretas. A restauração definitiva deve ser colocada após o término do tratamento endodôntico. Não é necessário a colocação de espigão
Retrospective study of fracture survival in endodontically treated	Chotvorrarak et al. (2021)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	4 anos	Restaurações diretas: compósito	A taxa de sobrevivência À fratura foi mais elevada para molares endodonciados

<p>molars: the effect of single-unit crowns versus direct-resin composite restorations</p>			<p>Molares</p>		<p>Restaurações indiretas: coroas</p>	<p>restaurados com coroas do que foi para aqueles restaurados diretamente com compósito, especialmente nos primeiros 2 anos após o tratamento endodôntico. Molares com perda de estrutura limitada apenas na face oclusal podem ser restaurados efetivamente com restaurações em compósito.</p>
<p>Tooth survival following root canal treatment by general dental practitioners in a Swedish county- a 10-year follow-up study of a historical cohort</p>	<p>Kebke et al. (2021)</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>Dentes com TENC</p>	<p>10 anos</p>	<p>Todo o tipo de restaurações</p>	<p>Não foi identificada uma relação estatisticamente relevante para o gênero, tipo de dente, número de contactos proximais, consultas de emergência, número de sessões para completar o tratamento endodôntico, diagnóstico</p>

						pulpar ou tipo de restauração permanente e a extração.
An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses evaluating the success rate of prosthetic restorations on endodontically treated teeth	Fathi et al. (2022)	Revisão de literatura			Restaurações indiretas	A escolha da restauração ao utilizar altera-se com a prática e com a experiência. Em dentes endodonzados o uso de coroas unitárias aparentam ser uma boa opção. No entanto, devido À heterogeneidade dos estudos são necessários mais ensaios clínicos de forma a alcançar descobertas mais significativas
Root canal treatment survival analysis in national dental PBRN practices	Thyvalikakath et al. (2022)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	17 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito Restaurações indiretas: coroas (com espigão, com	Dentes que receberam uma restauração direta após o tratamento endodôntico e seguido por uma coroa obtiveram uma taxa de sobrevivência maior do que dentes apenas restaurados

					núcleo e espigão), inlays, onlays	com uma coroa, uma restauração direta ou dentes sem restauração.
A 3-year clinical evaluation of endodontically treated posterior teeth restored with resin nanoceramic computer-aided design/computer-aided manufacture (CAD/CAM)- fabricated partial crowns	Zhang et al. (2022)	Estudo prospetivo	Dentes com TENC Pré-molares Molares	6, 12, 18, 24 e 36 meses	Restaurações indiretas: coroas parciais (<i>resin nanoceramic</i> ou em dissilicato de lítio)	A utilização de coroas parciais em resina nanocerâmica para a restauração de dentes endodontizados posteriores é uma alternativa viável. A principal falha encontrada foi a descimentação, fator que pode ser influenciado pelo tratamento prévio da coroa.
Treatment of pulpar and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline	Duncan et al. (2023)	Guideline				

Clinical performance of two onlay designs for molars after root canal treatment	Chen et al. (2023)	Estudo clinico prospectivo	Dentes com TENC Molares	36 meses	Restaurações indiretas: onlays	As restaurações tiveram resultados satisfatórios de sobrevivência e sucesso
A retrospective study on the fracture toughness of the coronal restorations in endodontically restored teeth. An original research	Lavanya Priya et al. (2023)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	10 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro Restaurações indiretas: coroas (ouro, com espigão, total)	Os dentes que foram recobertos com uma coroa foram, comparativamente, resistentes à fratura e com uma taxa de sobrevivência melhor que as outras restaurações. Restauração da arquitetura da coroa e o reforço são os melhores métodos para a sobrevivência dos dentes.
Direct versus indirecto treatment options of endodontically treated posterior teeth: a narrative review	Alhamdan et al. (2024)	Revisão de literature narrativa	Dentes com TENC Pré-molares Molares		Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro, IRM	A superioridade entre as restaurações diretas e indiretas ainda não foi provada com estudos de qualidade. As restaurações diretas podem ser

					Restaurações indiretas: coroas, endocrowns, onlays e inlays	consideradas quando há estrutura remanescente suficiente. As restaurações indiretas apresentam resultados promissores em estudos a curto prazo. Ambas as opções têm as suas condicionantes
40-year outcome of old-school, non-surgical endodontic treatment: practice-based retrospective evaluation	Frankenberger et al. (2024)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC	40 anos	Restaurações diretas: amálgama, compósito, ionómero de vidro) Restaurações indiretas	Tratamento endodôntico bem sucedido foi alcançado. Exceto para a as restaurações após o tratamento endodôntico, os outros fatores (mandíbula, posição dentária, material de obturação, presença de espigão e género) não influenciaram os resultados

Survival of endodontically treated teeth in public dental service in Northern Finland: a practise-based register study	Laajala et al. (2024)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC Anteriores Pré-molares Molares	5 anos	Restaurações diretas: compósito, ionómero de vidro Restaurações indiretas	A taxa de sobrevivência foi alta a 5 anos. As extrações forma comuns em pacientes acima dos 40 anos. Para além disso, um curto espaço de tempo entre o inicio do tratamento endodôntico e a restauração final (0-14 dias) resultou num risco de cerca de 3 vezes maior de extração comparativamente a um longo período de tempo (mais de 90 dias).
Success of nonsurgical endodontically treated posterior teeth with complex restorative/prosthetic treatments: a retrospective study	Vatankhah et al. (2024)	Estudo retrospectivo	Dentes com TENC Pré-molares Molares	28,6±11,9 meses	Restaurações diretas: amálgama Restaurações indiretas: coroas (com espigão)	Dentes com tratamento endodôntico, mobilidade mínima, com uma sub-obturação bem compactada, restaurados definitivamente e com a presença de todos os pontos de contacto tendem a

						demonstrar uma alta taxa de sucesso.
--	--	--	--	--	--	--------------------------------------