

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST  
CURSO DE ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC II  
ODAIR BERNHART DOS SANTOS JÚNIOR

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM  
RIZOGÊNESE INCOMPLETA – REVISÃO DE LITERATURA**

LAGES, SC

2021

ODAIR BERNHART DOS SANTOS JÚNIOR

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM  
RIZOGÊNESE INCOMPLETA – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado ao Centro Universitário  
UNIFACVEST, como requisito  
obrigatório para obtenção do grau de  
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. M. Carla  
Cioato Piardi

LAGES, SC

2021

ODAIR BERNHART DOS SANTOS JÚNIOR

**TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM  
RIZOGÊNESE INCOMPLETA – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado ao Centro Universitário  
UNIFACVEST, como requisito  
obrigatório para obtenção do grau de  
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. M. Carla  
Cioato Piardi

Lages, SC \_\_\_/\_\_\_/2021. Nota \_\_\_\_\_

Profa. M. Carla Cioato Piardi

---

Coordenador do curso de Odontologia Lessandro Machry

LAGES, SC

2021

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, que sempre me protegeu e guiou meus passos, e que apesar de todas as dificuldades me deu forças para continuar e chegar até aqui.

Em memória de meu pai, Odair, que esteve comigo nessa jornada de se mudar para longe para seguir meus sonhos.

A minha mãe que foi meu alicerce durante toda a vida, e sem ela com toda certeza não seria possível essa realização.

A toda minha família por me dar apoio.

Aos meus professores que estiveram presentes durante toda essa jornada da graduação, foram essenciais na minha formação. A todos agradeço pela paciência, compreensão e dedicação em ensinar.

# TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA – REVISÃO DE LITERATURA

Odair Bernhart dos Santos Júnior<sup>1</sup>

Carla Cioato Piardi<sup>2</sup>

## RESUMO

**Introdução:** A cárie e o traumatismo são as principais causas de agressão pulpar nesses dentes com rizogênese incompleta. Esses dentes possuem características anatômicas como paredes dentinárias finas, ápice aberto, canal divergente, raiz incompleta e relação da coroa e raiz desfavorável o que dificulta o tratamento dos canais e influenciam diretamente no sucesso do tratamento endodôntico. Diferentes protocolos de tratamento para dentes com rizogênese incompleta são descritos, a apicificação, apicigênese e revascularização pulpar são descritas e comentadas na literatura. **Objetivo:** Então o objetivo desse trabalho foi fazer uma revisão de literatura sobre a rizogênese incompleta e seus meios de tratamento. **Materiais e métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura sobre as formas de tratamento da rizogênese incompleta nas bases de dados SCIELO, PUBMED e GOOGLE ACADEMIC. **Resultados:** A apicificação consiste em formar uma barreira mineralizada no ápice radicular de dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta. A apicigênese é um tratamento conservador para casos onde ainda é possível a proteção da polpa vital, permitindo assim a continuação do desenvolvimento fisiológico da raiz. A revascularização pulpar vem sendo descrito na literatura como uma alternativa a apicificação permitindo a continuação do desenvolvimento radicular. **Conclusão:** Na apicificação o hidróxido de cálcio é o medicamento mais utilizado, MTA também vem sendo muito estudado, e é uma alternativa nesses casos. Em dentes com polpas vitais os esforços devem ser para o tratamento de apicigênese. A revascularização tem apresentado bons resultados, no entanto é necessário mais estudo sobre.

**Palavras-chave:** rizogênese incompleta, apicificação, revascularização pulpar e apicigênese.

---

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

<sup>2</sup>Mestre em Clínica Odontológica – Periodontia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora na disciplina de TCC 2 do Centro Universitário UNIFACVEST.

# ENDODONTIC TREATMENT ON TEETH WITH INCOMPLETE RHIZOGENESIS - LITERATURE REVIEW

Odair Bernhart dos Santos Júnior<sup>1</sup>

Carla Cioato Piardi<sup>2</sup>

## ABSTRACT

**Introduction:** Caries and trauma are the main causes of pulp aggression in teeth with incomplete rhizogenesis. These teeth have anatomical features such as thin dentin walls, open apex, divergent canal, incomplete root and unfavorable crown-to-root relationship, which hinders root canal treatment and directly influence the success of endodontic treatment. Different treatment protocols for teeth with incomplete rhizogenesis are described, apicification, apicogenesis and pulp revascularization are described and commented in the literature. **Objective:** The aim of this study was to conduct a literature review on incomplete rhizogenesis and its means of treatment. **Materials and methods:** A literature review on the ways of treatment of incomplete rhizogenesis was performed in SCIELO, PUBMED and GOOGLE ACADEMIC databases. **Results:** Apicification consists of forming a mineralized barrier at the root apex of teeth with pulp necrosis and incomplete rhizogenesis. The apicogenesis is a conservative treatment for cases where it is still possible to protect the vital pulp, thus allowing the continuation of the physiological development of the root. Pulp revascularization has been described in the literature as an alternative to apicification, allowing the continuation of root development. **Conclusion:** In apicification, calcium hydroxide is the most commonly used drug, MTA has also been widely studied, and is an alternative in these cases. In teeth with vital pulps the efforts should be for the treatment of apicogenesis. Revascularization has shown good results, but more studies are needed.

**Keywords:** incomplete rhizogenesis, apicification, pulp revascularization and apicogenesis.

---

<sup>1</sup>Dental student, 10th phase, discipline of TCC 2 of UNIFACVEST University Center.

<sup>2</sup>MSc in Clinical Dentistry - Periodontics, Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor of TCC 2 at UNIFACVEST University Center.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1- Fluxograma do estudo.

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. DESENVOLVIMENTO</b> .....	12
<b>2.1 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	12
2.1.1 Critérios de elegibilidade .....	12
2.1.1.1 Critérios de inclusão .....	12
2.1.1.2 Critérios de exclusão.....	12
<b>2.2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
2.2.1 Rizogênese .....	13
2.2.2 Causas .....	13
2.2.2.1 Cárie.....	13
2.2.2.2 Traumatismo dental .....	14
2.2.3 Tratamentos .....	14
2.2.3.1 Apicigênese.....	14
2.2.3.2 Apicificação .....	15
2.2.3.3 Revascularização pulpar .....	16
2.2.4 Medicação intracanal .....	18
2.2.4.1 Hidróxido de cálcio.....	18
2.2.4.2 Pasta tri-antibiótica .....	19
2.2.4.3 Agregado trióxido mineral (MTA) .....	20
<b>2.3 RESULTADOS</b> .....	21
<b>2.4 DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	26
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	27
<b>5. ANEXOS</b> .....	33



ANEXO 1 - Protocolo recomendado pela Associação Americana de Endodontia – AAE (Considerations for Regenerative Procedures).....	33
<b>6. APÊNDICE 1</b> .....	36
<b>7. APÊNDICE 2</b> .....	42

## 1. INTRODUÇÃO

A erupção dos dentes permanentes começa na infância por volta dos 6 anos de idade, durante essa fase as crianças passam por mudanças em sua rotina, como frequentar escola, conhecem novas pessoas, e geralmente são expostas a uma dieta cariogênica e a traumatismos dentários. O traumatismo dental é comum na infância e nem sempre os pais ficam sabendo que ocorreu tal trauma ou não sabem explicar com exatidão os detalhes do ocorrido, pois traumas leves podem passar despercebidos, porém causam sequelas. Devido a isso, rotineiramente também é encontrado em exames radiográficos de rotina em adultos. (WANDERLEY *et al.*, 2014).

Após a erupção do dente na boca, a raiz necessita de mais tempo para terminar sua formação e o fechamento apical, o que pode durar de três a quatro anos. Durante a formação da raiz, se ocorrer algum trauma ou lesão cariiosa causando injúria a polpa o desenvolvimento da raiz não ocorrerá, o que resultaria em um dente com ápice aberto e com desenvolvimento radicular incompleto (CABRAL *et al.*, 2016; GRUNDLING *et al.*, 2010). São considerados dentes com rizogênese incompleta aqueles que não apresentam histologicamente dentina apical revestida por cemento e radiograficamente quando o extremo apical da raiz não atinge o estágio 10 de Nolla (TOLEDO, *et al.*, 2010).

Dentes permanentes com rizogênese incompleta apresentam paredes dentinárias finas, ápice aberto, canal divergente, ausência de constrição apical, raiz incompleta, fatores que dificultam o tratamento dos canais radiculares. Sendo assim há uma limitação do preparo químico-mecânico e diminuição da desinfecção e modelagem, podendo levar ao fracasso do tratamento endodôntico devido a permanência de patógenos dentro do canal e ausência de uma barreira para o material obturador. Então o fechamento apical é um fator importante para o tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta, pois proporciona uma correta obturação do sistema de canais radiculares (BODANEZI *et al.*, 2009).

Quando ocorrer necrose ou inflamação irreversível da polpa nesses dentes, o primeiro tratamento será para induzir a formação de tecido mineralizado na região apical para depois a obturação, aumentando o sucesso do tratamento. Apesar da taxa de sucesso do tratamento convencional (apicificação) de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, neste caso não ocorre a continuidade do desenvolvimento radicular e

sim apenas de uma barreira mineralizada no ápice, sendo assim as raízes continuam finas e frágeis. É importante a busca de novas alternativas terapêuticas que possam oferecer a continuação do desenvolvimento radicular, como a revascularização pulpar (CABRAL *et al.*, 2016). O hidróxido de cálcio é amplamente utilizado na técnica convencional (apicificação), no entanto sua ação demanda tempo, prolongando o tratamento e necessitando de múltiplas visitas para troca de medicação o que aumentava o risco de fratura radicular. Recentemente, uma técnica utilizando MTA também vem sendo recomendada para estes casos (NIEDERMAIER; GUERISOLI, 2013). A apicigênese é um tratamento conservador para a rizogênese incompleta e é o resultado de manobras para manter a vitalidade pulpar e induzir a continuação fisiológica normal do fechamento apical (BARBIN; SPANÓ, 2010). A revascularização pulpar consiste na desinfecção do canal radicular e uma indução de sangramento para preencher o canal com um coágulo sanguíneo, assim estimulando a formação de um novo tecido (CARNAÚBA *et al.*, 2018).

Desta forma, dependendo da vitalidade da polpa afetada, três abordagens são possíveis, apicigênese, apicificação e a revascularização pulpar. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão de literatura sobre as formas de tratamento da rizogênese incompleta e as medicações utilizadas.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

As bases de dados utilizadas foram SCIELO, PUBMED e GOOGLE ACADEMIC. O marcador booleano utilizado para a estratégia de busca foi AND. A pesquisa foi realizada no período de fevereiro até maio de 2021. As palavras chaves utilizadas foram: rizogênese incompleta, apicificação, revascularização pulpar e apicigênese.

#### 2.1.1 Critérios de elegibilidade

##### 2.1.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos apenas artigos publicados entre 2006 a 2020, revisões de literatura, estudos randomizados e casos clínicos. As línguas dos estudos utilizados foram português e inglês.

##### 2.1.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos desse trabalho estudos que não abordassem alguma forma de tratamento da rizogênese incompleta.

## 2.2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.2.1 Rizogênese

Rizogênese é o processo de formação da raiz do dente, o que pode ser interrompido por injúrias que podem afetar a polpa dentária. Os principais fatores que levam a paralização da rizogênese são a cárie e os traumas dentais. Ambos podem resultar em processos irreversíveis e necrose pulpar, dificultando o tratamento endodôntico (WANDERLEY *et al.*, 2014). A fase de erupção e de formação radicular dos dentes permanentes corresponde a infância e adolescência dos pacientes, momento em que são vulneráveis a ter cáries ou sofrer traumatismos dentais, que podem modificar o completo desenvolvimento radicular, além de comprometer a saúde e estética (DE AVILÁR, 2014).

Os tratamentos são apicigênese, apicificação e revascularização pulpar. Esses procedimentos visam um fechamento apical para proporcionar um tratamento adequado do elemento afetado. Assim conseguem garantir sua permanência em boca por maior tempo possível (CABRAL *et al.*, 2016).

### 2.2.2 Causas

#### 2.2.2.1 Cárie

Doença crônica que consiste em um grande problema de saúde pública. Pode ser prevenida, controlada e revertida. É importante entender sua etiologia e fatores de risco. Em lesões iniciais (manchas brancas no esmalte dental e sem cavidades) o controle e reversão são possíveis. Em casos de cavidades o tratamento curativo e preventivo é necessário. A evolução da doença pode levar a grande destruição da estrutura dentária. Estudos recentes afirmam que a prevalência de cárie na infância no Brasil varia de 12 a 46% (LOSSO *et al.*, 2009).

Conforme ocorre a erupção dos dentes permanentes, irá entrar em oclusão com o antagonista. Sendo assim começam a receber forças oclusais mastigatórias e o processo de formação radicular vai se completando. Essa fase corresponde a infância e adolescência e os pacientes estão sujeitos a serem acometidos por cáries e traumatismos (DE AVILAR, 2014). A cárie continua sendo a principal doença de saúde bucal a se enfrentar no Brasil, apesar de seu declínio em crianças e adolescentes (RONCALLI, 2012).

#### 2.2.2.2 Traumatismo dental

O traumatismo dental pode ser desde uma pequena fratura do esmalte até a perda definitiva do dente. Pode ocasionar perda de estrutura dentária, dor, mobilidade, reabsorções radiculares e necrose pulpar. O aumento nos níveis de violência, acidentes de trânsito, atividades esportivas contribuem para aumentar esse problema. O traumatismo afeta uma grande parte da população infantil, que podem gerar impactos negativos na qualidade de vida dessa população. O trauma tem tido bastante demanda nos serviços de urgência odontológica. Estudos têm demonstrado que indivíduos que já sofreram traumatismo dentário, possuem 4,9 vezes mais chances de sofrer novamente, se compararmos com pessoas que não sofreram anteriormente. A maioria dos estudos mostraram que crianças do sexo masculino sofrem mais com traumatismo nos dentes do que crianças do sexo feminino, embora outros estudos não tenham demonstrado diferenças de prevalência entre gêneros (TRAEBERT; CLAUDINO, 2012).

O traumatismo é um dano causado ao dente e/ou as suas estruturas periodontais, devido a acidentes domésticos, automobilísticos, ciclísticos, esportivos e violência, que podem levar a diferentes tipos de traumas dentários. O cirurgião-dentista deve estar atento não só na conduta imediata, mas também na preservação, por que dependendo da gravidade pode causar processo degenerativo, lesão irreversível e até mesmo a necrose pulpar. É importante que além de observar o grau de desenvolvimento dental, também devemos conhecer os tipos de traumas dentários para realizar um correto diagnóstico, reconhecendo as estruturas atingidas e possibilitar um tratamento adequado. O prognóstico irá depender do grau de envolvimento das estruturas acometidas, estágio de desenvolvimento e do tempo até o atendimento. Um prognóstico ruim pode levar a necrose pulpar, sendo assim, se faz necessário um tratamento endodôntico em dentes que o ápice está incompletamente formado deve-se realizar um tratamento que permita o fechamento do ápice e depois obturação do canal (VICENTE *et al.*, 2019).

#### 2.2.3 Tratamentos

##### 2.2.3.1 Apicigênese

Quando o diagnóstico é de pulpite reversível ainda é possível a manutenção da vitalidade pulpar, o que é inviável nos casos de diagnóstico de pulpite irreversível e necrose pulpar associada ou não a periapicopatia crônica. Nesses casos, lança-se mão de um tratamento conservador, visando apicigênese também chamada de apicogênese, cujo

o objetivo é estimular a continuação do desenvolvimento fisiológico da raiz e o fechamento do ápice radicular. Com o tratamento conservador conseguimos alcançar o término do processo de desenvolvimento da dentina radicular, formação do canal cementário, aquisição da morfologia normal do canal radicular e obtenção do comprimento regular do canal radicular. Por outro lado, em casos que são necessários o tratamento radical não se obtém os resultados citados e sim uma formação de tecido mineralizado na região apical e uma imprevisibilidade da obtenção do comprimento do canal radicular (BARBIN; SPANÓ, 2010).

Tratamentos conservadores como pulpotomia e capeamento pulpar direto ou indireto são utilizados para estimular a continuação do desenvolvimento fisiológico radicular. Caso ocorra uma exposição pulpar mínima sem sinais de inflamação irreversível, o tratamento mais indicado é o capeamento pulpar direto, se a exposição for extensa e com sinais de inflamação irreversível o tratamento mais indicado é a pulpotomia (RIBEIRO *et al.*, 2014). O capeamento pulpar direto é uma técnica que visa a proteção da polpa exposta por meio de substâncias compatíveis com a polpa que cicatrizam e preservam a vitalidade pulpar (FREIRE; CAVALCANTI, 2011).

A pulpotomia é o tratamento que consiste na remoção total ou parcial da polpa coronária inflamada e aplicação de material biocompatível para possibilitar a manutenção da vitalidade pulpar. A taxa de sucesso desse tratamento em dentes com rizogênese incompleta varia entre 72,9% a 99,4%, devido à alta capacidade reparadora da polpa dentária. É essencial evitar a contaminação da polpa que não foi removida, pois microrganismos e irritantes aos tecidos poderão causar inflamação tecidual e posterior necrose pulpar levando ao insucesso da pulpotomia (CARVALHO *et al.*, 2012).

A técnica de pulpotomia apresenta alguns resultados práticos. Profilático: a permanência da polpa viva e sadia garante a saúde periapical. Biológico: permite a continuação do desenvolvimento fisiológico da raiz em dentes jovens que a polpa tenha sido atingida por cárie, trauma, fratura coronária. Técnico: tratamento rápido e de baixa complexidade. Econômico: menos tempo que um tratamento radical (FREIRES; CAVALCANTI, 2011).

#### 2.2.3.2 Apicificação

A apicificação foi reportada pela primeira vez em 1960, é um método fácil e bem aceito pelos pacientes (GRUNDLING *et al.*, 2010). É uma técnica para casos onde

é necessário o tratamento radical, inflamações pulpares irreversíveis e necrose pulpar de dentes com formação radicular incompleta e ápice aberto. No tratamento tradicional é feita a aplicação por longos períodos da medicação hidróxido de cálcio com o objetivo de induzir a formação de uma barreira mineralizada na região apical (CABRAL *et al.*, 2016).

Pacientes jovens apresentam o canal amplo com o terço apical ainda não formado e diâmetro foraminal largo, o que dificulta o tratamento endodôntico tanto na obturação quanto no preparo químico-mecânico convencional. O hidróxido de cálcio é a medicação mais utilizada para estimular a formação de uma barreira mineralizada a fim de criar condições adequadas para seu tratamento definitivo (VALE; SILVA, 2011).

Uma alternativa ao hidróxido de cálcio é a utilização do trióxido de mineral agregado (MTA) para confecção de uma barreira apical. Porém, ambos os materiais apresentam as mesmas desvantagens, não possibilitam a continuidade do desenvolvimento radicular, assim as paredes do canal e a raiz continuam com sua fragilidade e suscetibilidade a fratura (BRUSCHI *et al.*, 2015).

Essa técnica consiste em um esvaziamento do canal radicular, remoção de resíduos e bactérias com uso de soluções irrigadoras e instrumentação leve, a fim de criar um ambiente favorável. Logo após, se aplica uma medicação intracanal biocompatível que forneça as propriedades necessárias para estimular a formação da barreira mineralizada. A medicação é trocada sucessivamente durante o tratamento, pois com o passar do tempo a mesma perde sua capacidade de induzir a calcificação. No entanto, outros autores afirmam que não se faz necessário tantas trocas para a apicificação uma vez que a medicação mantém o canal asséptico e a formação da barreira ocorrer por conta das estruturas remanescentes da região apical (CENTENARO *et al.*, 2014).

#### 2.2.3.3 Revascularização pulpar

A revascularização é uma alternativa a apicificação, baseada em preceitos biológicos para o tratamento de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar, pois permite a continuidade do desenvolvimento radicular, driblando alguns contras do tratamento convencional (apicificação). Além de demandar um maior tempo de tratamento tem maior risco de fratura devido à pouca espessura da parede radicular e não permite a continuação do desenvolvimento radicular criando apenas uma barreira mineralizada (DE ANDRADE *et al.*, 2016).



Pode ser definida como a invaginação de células indiferenciadas da região apical de dentes com rizogênese incompleta e ápice aberto. Há mais de uma década mostraram que o desenvolvimento radicular e o fechamento apical eram possíveis quando a desinfecção do canal fosse alcançada. Posteriormente, um protocolo de desinfecção e estímulo de sangramento apical foi descrito e batizado como revascularização pulpar. Com esse procedimento tem sido relatado o fechamento apical e maior desenvolvimento radicular e em alguns casos até a volta da resposta aos exames de vitalidade pulpar (CABRAL *et al.*, 2016).

Existem várias teorias que explicam o mecanismo de revascularização. A região apical desses dentes apresenta células periodontais multicomponentes com alto potencial de diferenciação em novos fibroblastos e cementoblastos. Então foi sugerido que esses são os responsáveis pelo aumento das paredes dentinárias e o fechamento apical. Outra hipótese sugere que as células-tronco residuais do tecido pulpar podem ser encontradas em grande quantidade nesses dentes imaturos aderindo às paredes dentinárias para gerar células semelhantes a odontoblastos para o desenvolvimento da raiz. A terceira possibilidade envolve o crescimento interno das células-tronco da papila apical que poderiam proliferar dentro dos canais radiculares por meio da indução do sangramento dos tecidos periapicais, essas células possuem alta capacidade proliferativas (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014).

Em 2004 foi relatado um tratamento de pré-molar inferior direito com necrose pulpar e rizogênese incompleta. Realizaram o acesso, o canal foi irrigado com hipoclorito de sódio a 5,25%, foi seco e então uma pasta tri-antibiótica (ciprofloxacino, metronidazol e pasta de minociclina) foi aplicada no canal, e o elemento foi restaurado provisoriamente com Cavit. Depois de 26 dias o paciente retornou sem dor pós-operatória e redução evidente da radiolucidez periapical. Foi novamente irrigado com hipoclorito de sódio a 5,25% e induzido um coágulo sanguíneo a partir do sangramento provocado no periodonto apical e aplicado MTA sobre o coágulo, seguido de restauração coronária. Após seis meses mostrou resolução completa da radiolucência apical, e no acompanhamento de 18 meses foi observada evidência do desenvolvimento do ápice radicular. Após dois anos, o paciente continuava assintomático e houve o fechamento do ápice e espessamento das paredes dentinárias. O dente respondeu positivamente ao teste frio evidenciando o sucesso clínico do procedimento (BANCHS; TROPE, 2004 apud RESENDE, 2016).

Alguns autores preconizam o tratamento em sessão única, os autores indicam essa técnica quando há ausência de sinais clínicos (fistula), presença de necrose pulpar recente e ausência de reabsorção inflamatória externa. Como é em sessão única não se faz uso de medicação intracanal para a descontaminação. Resumidamente, se faz a descontaminação com solução irrigadora (clorexidina gel 2%), instrumentação mínima, remoção de restos necróticos, irrigação com soro, desbridamento apical para estimular um coágulo sanguíneo, preenchimento com MTA no terço cervical, selamento cervical e coronário e pôr fim a restauração em resina composta (SOARES *et al.*, 2012). O sucesso do tratamento por revascularização depende de três fatores, desinfecção do canal, indução de coágulo sanguíneo na região periapical e selamento coronário (NAMOUR; THEYS, 2014; ALBUQUERQUE *et al.*, 2014).

Ainda não existe um protocolo único que se deve seguir na revascularização pulpar (CERQUEIRA NETO, 2019; BRUSCHI *et al.*, 2015). No ano de 2013, a Sociedade Americana de Endodontia elaborou um documento com o título: “*Considerations for Regenerative Procedures*”, o qual descreve recomendações sobre a revascularização. O protocolo foi revisado em 2016 (CERQUEIRA NETO, 2019). (ANEXO 1).

## 2.2.4 Medicação intracanal

### 2.2.4.1 Hidróxido de cálcio

O hidróxido de cálcio permanece até nos dias atuais como o material de escolha para indução da complementação radicular, pois possui capacidade de estimular a formação de tecido mineralizado, e ainda proporciona resultados satisfatórios em dentes com necrose pulpar e lesão periapical. O tempo de troca dessa medicação é em média a cada trinta dias até três meses até o fim do tratamento. Ainda reduz a infiltração de fluidos periapicais para dentro do canal, pois forma uma barreira fibrosa quando entra em contato direto com os tecidos periapicais, seja por contração dos capilares sanguíneos ou simplesmente por bloqueio mecânico. É utilizado também no tratamento de reabsorções inflamatórias internas e externas com finalidade de parar o processo de reabsorção, estimular reparação e reparo de perfurações radiculares (TOLEDO *et al.*, 2010).

Esse medicamento é o tradicionalmente usado em rotinas endodônticas e casos de apicificação, possui propriedades bactericida, é compatível com as células da papila

apical e do ligamento periodontal. Isso permite sua proliferação e também induz o aumento de espessura das paredes dentinárias (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014; IWAYA *et al.*, 2011; NAMOUR; THEYS, 2014). Autores descrevem o uso dessa medicação com sucesso para o tratamento por meio da revascularização pulpar. O hidróxido de cálcio possui um pH alto e estimula as células pulpares indiferenciadas a diferenciar em odontoblastos. Em contra partida, sua alcalinidade prejudica as células epiteliais remanescentes (BRUSCHI *et al.*, 2015; GRUNDLING *et al.*, 2010). O sucesso na desinfecção dos canais com hidróxido de cálcio é provavelmente devido ao pH alto, capacidade de solubilizar moléculas bioativas e estimular a diferenciação celular, é uma alternativa promissora. Além disso, a alcalinização do hidróxido de cálcio cria um ambiente desfavorável para o crescimento bacteriano. Ocorre modificação ou destruição de proteínas, lise (quebra) do DNA, hidrólise e quebra do lipopolissacarídeo (TOLEDO *et al.*, 2010; GRUNDLING *et al.*, 2010). No entanto, algumas infecções endodônticas tem colônias polimicrobianas, e algumas dessas bactérias apresentam resistência a substâncias como o hidróxido de cálcio. Assim foi desenvolvido a pasta tri-antibiótica buscando um aumento no espectro de cobertura (PIMENTEL; BARROS; PACHÊCO, 2017).

Pode-se ressaltar que o hidróxido de cálcio não atua em dentina infectada e a reparação ocorre de modo indireto, assim a medicação induz um processo inflamatório tendo uma zona de necrose superficial, ocorrendo a migração e proliferação de células, formação de colágeno e deposição de tecido duro. O medicamento teve uma ineficiência contra bactérias que conseguem sobreviver em meio básico, como a *Enterococcus faecalis*, presentes na periodontite periapical crônica e *Pseudomonas aeruginosa* (TOLEDO *et al.*, 2010).

#### 2.2.4.2 Pasta tri-antibiótica

É uma pasta composta pela associação de três antibióticos (metronidazol, minociclina e ciprofloxacino). Essa pasta apresenta ótima capacidade bactericida contra os principais patógenos endodônticos. Porém um dos efeitos colaterais estudados é o escurecimento da coroa dental, que altera a estética dental. (KIM *et al.*, 2010; BRUSCHI *et al.*, 2015)

A pasta é eficaz na terapia de revascularização da polpa de dentes com rizogênese incompleta. O medicamento mostrou sucesso clínico e radiográfico com ausência de sintomas e obtenção de integridade periapical. Deixou claro também que é

necessário realizar mais estudos sobre revascularização com o uso da pasta tripla como medicação intracanal (COUTO *et al.*, 2019).

#### 2.2.4.3 Agregado trióxido mineral (MTA)

Possui propriedades semelhantes com as do hidróxido de cálcio, incluindo o poder antimicrobiano, pH alto, biocompatibilidade, radiopacidade e capacidade de liberação de moléculas bioativas, uma grande vantagem é um melhor selamento. Tem como desvantagem o custo elevado (CARVALHO *et al.*, 2012). Promove regeneração tecidual quando entra em contato com a polpa dental ou os tecidos periapicais (VOLPATO *et al.*, 2011).

O MTA surgiu como alternativa ao hidróxido de cálcio (RIBEIRO *et al.*, 2014). Quando existe presença de umidade suas partículas endurecem, essas partículas compostas por silicato, aluminato e óxido tri-cálcico, óxido de silicato e óxido de bismuto. Esse material é biocompatível, antimicrobiano bacteriostático com propriedades bactericidas, assim inibindo a ação e proliferação dos *Streptococcus faecalis* e *Cândida albicans*. Apresenta selamento e vedamento da dentina e do cimento, evitando mudanças nas propriedades da dentina. O MTA permite um tratamento mais curto, geralmente em duas sessões, não interferindo no processo de formação de tecido duro e do ligamento periodontal, pois cria um tampão apical, permitindo assim a obturação. Também é possível obtermos uma restauração definitiva do dente, que age como reforço, pois podemos obter adaptação correta na coroa e aumento da força do dente, evitando infiltração marginal e diminuindo o risco de fraturas (BRITO *et al.*, 2011; BODANEZI, *et al.*, 2009; CASTRO, *et al* 2011; DESAI; CHANDLER, 2009).

No tratamento com MTA, a pasta de hidróxido de cálcio é utilizada como medicação intracanal para fazer a desinfecção e criar um ambiente adequado para a obturação do canal radicular (ARAÚJO *et al.*, 2013). Estudou-se essa influência do hidróxido de cálcio nos tampões de MTA. Pode-se observar que o hidróxido de cálcio não afetou a capacidade de vedação do MTA (AFONSO *et al.*, 2012).

### **2.3 RESULTADOS**

Foram encontrados 18 estudos sobre o tratamento da rizogênese incompleta, sendo 2 ensaios clínicos randomizados, 1 estudo transversal, 1 série de casos, 3 revisões não-sistemáticas, 2 revisões sistemáticas e 9 relatos de caso. No primeiro estudo randomizado ficou claro evidências de que a revascularização pulpar é um tratamento que deve ser mais estudado, todos os dentes tratados obtiveram sucesso. Outro estudo randomizado comparou o MTA com o hidróxido de cálcio no tratamento de apicificação, o MTA não foi melhor que o hidróxido de cálcio, porém o MTA gerou uma barreira em menos tempo que o hidróxido de cálcio. Nos relatos de caso o hidróxido de cálcio foi utilizado na apicificação com sucesso, o MTA foi citado diversas vezes como uma boa alternativa nesse tratamento. O tratamento conservador (apicigênese) deve sempre ser a primeira alternativa de tratamento, caso seja viável no caso (Tabela 1).

A base de dados que teve mais artigos incluídos neste trabalho, foi a plataforma Google Scholar.

## 2.4 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica dos estudos realizados sobre as formas de tratamento da rizogênese incompleta. Foram encontrados 18 estudos de 9 países, sendo 2 ensaios clínicos randomizados, 1 estudo transversal, 1 série de casos, 3 revisões não-sistemáticas, 2 revisões sistemáticas e 9 relatos de caso. O hidróxido de cálcio e o MTA vem sendo utilizados na apicificação com sucesso, a revascularização apresenta bons resultados, mas são necessários mais estudos sobre. O tratamento sempre que for possível deve ser primeiramente o conservador.

A formação radicular se inicia no ponto conhecido como alça cervical, agora chamada de Bainha Epitelial de Hertwig. Esta enviará sinais para a diferenciação dos osteoblastos e assim ficará determinada a forma, o número de raízes e posteriormente o forame apical (CENTENARO *et al.*, 2014). A inflamação da polpa dental é uma resposta do tecido pulpar a uma agressão sofrida. A etiologia mais comum é a contaminação por bactérias presentes em lesões de cárie, que conforme evolui pode levar a exposição pulpar e até a necrose pulpar (LOPES; SIQUEIRA, 2015). Além disso, os traumatismos dentários são muitas vezes responsáveis pela necrose pulpar. Quando ocorre em dente imaturo tem como consequência a interrupção da formação radicular e do fechamento apical (MORELLO *et al.*, 2011). O manejo desses dentes é desafiador devido a presença de ápices abertos e paredes dentinárias frágeis (NICOLOSO *et al.*, 2017). Os tratamentos são apicigênese, apicificação e revascularização pulpar, esses tratamentos buscam obter um fechamento apical para assim propiciar um tratamento adequado do elemento afetado (CABRAL *et al.*, 2016) Nos casos em que a polpa ainda está vital as alternativas conservadoras de apicigênese são pulpotomia e capeamento pulpar, para estimular a continuidade do desenvolvimento radicular, a escolha do tratamento irá depender de alguns fatores, se houver ou não exposição pulpar, se existem ou não indícios de inflamação pulpar irreversível. O principal objetivo é manter a polpa saudável, para isso, é necessário que radiograficamente, não existam evidências de reabsorções patológicas interna ou externa (ESTRELA *et al.*, 2014). Dois tipos de procedimentos de apicificação podem ser descritos: pasta de hidróxido de cálcio em múltiplas sessões e a barreira apical com MTA em sessão única (HARLAMB, 2016).

Foi realizado um estudo clínico randomizado para comparar a utilização do Agregado Trióxido Mineral (MTA) com a pasta de hidróxido de cálcio no tratamento de apicificação de dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar. Critérios adicionais, como sintomas clínicos, radiolucidez apical também foram observados. Neste estudo o MTA não foi melhor que o hidróxido de cálcio nas taxas de formação de barreira apical calcificada, no entanto o MTA permitiu a formação de uma barreira periapical antes de 6 meses (BESLOT-NEVEU *et al.*, 2011).

Outro estudo que tratou 11 incisivos com rizogênese incompleta de 11 pacientes tiveram fraturas. Utilizou o hidróxido de cálcio como medicação intracanal por 7 dias e após irrigou com hipoclorito de sódio 5% e EDTA 17%, formou uma barreira apical com MTA e realizou a obturação e restauração definitiva dos elementos. No acompanhamento de 24 meses, todos os dentes apresentaram cura completa, menos um elemento que a lesão inicial era muito extensa. Apesar dos avanços obtidos com o uso de MTA, a apicificação forma uma barreira apical, porém não há a continuação do desenvolvimento radicular, tornando a raiz do dente encurtada e fraca, com menor espessura de dentina (CHUEH; HUANG, 2006).

O MTA vem sendo muito estudado como alternativa ao hidróxido de cálcio para o tratamento de apicificação, muitos estudos relatam bons resultados com essa técnica (CHUEH; HUANG, 2006; MARTINS, 2010; BESLOT-NEVEU *et al.*, 2011). No entanto apesar de propiciar um menor tempo de tratamento e ser biocompatível, ele possui desvantagens além do alto custo, como a descoloração dos dentes que pode ser resultado da contaminação do sangue com óxido de bismuto e ferro (MOZYNSKA *et al.*, 2017).

Na maioria dos relatos de casos de apicificação encontrados a medicação mais utilizada foi hidróxido de cálcio (FERNANDES, 2015; FERNANDES, 2016; VALE, 2011). Seguindo o que disse Fernandes (2015), seu uso é devido a sua atividade antimicrobiana, capacidade de formação de tecido mineralizado e seu custo-benefício. Os relatos de casos apresentados de apicificação onde se foi utilizado trocas de hidróxido de cálcio obtiveram sucesso nesse tratamento conseguindo a formação de uma barreira apical mineralizada (FERNANDES, 2015; FERNANDES, 2016; VALE, 2011), exceto um onde em um acompanhamento de 13 meses, mesmo havendo indícios radiográficos de fechamento apical, não foi possível constatar clinicamente a presença de um batente para permitir a obturação do canal (ALMEIDA; AZEREDO, 2016). Vale

ressaltar que o período que os autores indicam o uso do hidróxido de cálcio para se obter o fechamento apical pode variar de 6 até 24 meses.

Nos últimos anos, os procedimentos endodônticos de revascularização pulpar surgiram como uma alternativa promissora aos tratamentos de apicificação devido a vantagens como o desenvolvimento e reforço radicular, o que pode evitar fraturas, aumentando o comprimento da raiz e engrossando a parede dentinária. Esse procedimento visa que “um novo tecido seja formado a partir de tecido presente nos dentes, permitindo a continuação do desenvolvimento radicular”. Basicamente é realizado um protocolo de desinfecção e, após isso realizasse uma irritação mecânica no ápice para se ter um sangramento do canal, formando um coágulo sanguíneo essa é a técnica mais descrita na literatura. Outras técnicas consistem no uso de plasma rico em plaquetas (PRP), PRP e colágeno, e fibrina rica em plaquetas (PRF) (DO COUTO *et al.*, 2019).

Em um ensaio clínico randomizado, estudo duplo-cego, 24 dentes com rizogênese incompleta foram tratados através da revascularização pulpar utilizando coágulo sanguíneo ou fibrina rica em plaquetas. Todos os dentes tratados obtiveram 100% de sucesso, os que foram tratados com fibrina rica em plaquetas exibiram um crescimento significativo no comprimento e largura radiológica da raiz, aumento da densidade óssea periapical e redução do diâmetro apical em comparação ao coágulo sanguíneo. O acompanhamento foi feito por 3, 6, 9, 12 meses, no final desse período todos responderam negativo ao teste de vitalidade pulpar, o coágulo sanguíneo apresentou maior descoloração da coroa em comparação com ao grupo tratado com fibrina rica em plaquetas. O PRF é um substituto ao coágulo sanguíneo, entretanto essa técnica exige a retirada do sangue da criança (RIZK; AL-DEEN; EMAM, 2020). No entanto alguns autores relataram casos onde ocorre a volta de resposta da vitalidade pulpar ao final do tratamento de revascularização pulpar.

Este estudo possui limitações, foram visitadas apenas 3 bases de dados, pesquisados estudos a partir do ano de 2006. Apesar disso, a utilização de publicações recentes é um ponto forte deste estudo. Outra possível limitação é o fato de que os artigos em outras línguas foram traduzidos através de tradutor online, devido a poucos estudos randomizados, foi baseado em grande parte por relatos de caso e revisões de literatura.



Considerando o exposto até então, podemos observar a importância do tratamento endodôntico para a preservação e manutenção do dente com rizogênese incompleta na arcada, a escolha do tratamento depende de cada caso, sendo apicigênese, apicificação ou revascularização pulpar, este último os estudos ainda são recentes, são necessários mais estudos para entender qual tipo de tecido é formado no interior do canal.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir que a apicificação com a utilização de hidróxido de cálcio é o tratamento mais utilizado nos relatos de caso, o MTA vem sendo muito estudado atualmente e é considerado uma ótima alternativa no tratamento de dentes com rizogênese incompleta.

Em dentes com polpas vitais, todos os esforços devem ser realizados para manter a vitalidade dessa polpa, visando a continuidade fisiológica da formação radicular. A escolha entre capeamento pulpar direto e pulpotomia vai depender do tamanho da exposição pulpar e dos sintomas clínicos apresentados.

Os resultados apresentados sobre a revascularização pulpar são bons, porém os estudos ainda são recentes, fica claro que são necessários mais estudos randomizados e de acompanhamento para identificar as características do tecido formado no canal.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, T; PEGA, M. L. S. A. M; MICHELOTTO, A. L. C; ABRANTES, A. M. C; OLIVEIROS, B; CARRILHO, E. V. P; BOLETO, F. R. R; FERREIRA, M. M. **Effect of calcium hydroxide as intracanal medication on the apical sealing ability of mineral trioxide aggregate (MTA): an in vitro apexification model.** J. Health Sci. Inst, 2012.

ALBUQUERQUE, M. T. P; NAGATA, J. Y; SOARES, A. J; ZAIA, A. A. **Revascularização pulpar: tratamento alternativo à apicificação de dentes jovens com rizogênese incompleta.** RGO-Revista Gaúcha de Odontologia, v. 62, n. 4, p. 401-410. São José dos Campos, 2014.

ARAÚJO, A.C; NUNES, E; FONSECA, A. A; CORTES, M. I; HORTA, M. C; SILVEIRA, F. F. **Influence of smear layer removal and application mode of MTA on the marginal adaptation in immature teeth: a SEM analysis.** Dent Traumatol, Denmark , v.29, n. 3, p. 212-217, Jun. 2013.

BANCHS, F; TROPE, M. **Revascularization of immature permanente teeth with apical periodontitis: new treatment protocol?.** J Endod, v. 30, p. 196-200, 2004. In: RESENDE, E. F. **Regeneração pulpar como alternativa para tratamento endodôntico em dentes permanentes imaturos: revisão de literatura.** Belo horizonte, 2016.

BARBIN, E. L, e SPANÓ, J. C. E. **Terapia Endodôntica em Dentes Permanentes Jovens com Rizogênese Incompleta (Ápice Aberto).** Corpo Editorial da Plataforma de Ensino Continuado de Odontologia e Saúde – PECOS, 2010.

BESLOT-NEVEU, A; BONTE E; BAUNE, B; SERREAU, R; AISSAT, F; QUINQUIS, L; GRABAR, S; LASFARGUES, J. **Mineral trioxyde aggregate versus calcium hydroxide in apexification of non vital immature teeth: Study protocol for a randomized controlled trial.** França, 2011.

BODANEZI, A; MUNHOZ, E. A; CORNEJO, A. D. P; BERNARDINELI, N; MORAES, E. G. M; BRAMANTE, C. M; GARCIA, R. B. **Efeitos do tampão apical no potencial selador das obturações com agregado de trióxido mineral em dentes com rizogênese incompleta.** Archives of Oral Research, v. 5, n. 3, 2009.

BRITO, M. J; FERREIRA, A; OLIVEIRA, G. L; XAVIER, L. A; GUERRA, P. N. S; FARIA E SILVA, A. L. **Evidências clínicas da técnica de apicificação utilizando barreira apical com agregado trióxido mineral: uma revisão crítica.** RFO, Passo Fundo, v. 16, n. 1, p. 54-58, jan./abr. 2011

BRUSCHI, L. D. S; GUADAGNIN, V; ARRUDA, M. E. B. F; DUQUE, T. M; PERUCHI, C. T. R. **A Revascularização como alternativa de terapêutica endodôntica para dentes com rizogênese incompleta e necrose pulpar: protocolos existentes.** Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. v.12, n.1, p.50-61. Paçandu, 2015.

CABRAL, C. S. L; GENIZELLI, L. O; CRUZ, R. G. Z; PEREIRA, A. C; MOREIRA, E. J. L; SILVA, E. J. N. L. **Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura.** Rev. Bras. Odontol. [online]. 2016, v.73, n.4, p. 336-339. 2016.

CARNAÚBA, R. K. L. V; OLIVEIRA, P. C; PEREIRA, P. L. R; FAGUNDES, D. S; BUENO, C. S. P; OLIVEIRA, D. P. **Revascularização pulpar: Revisão de Literatura.** Revista da AcBO, v. 8, n. 1, 2018.

CARVALHO, C. N; FREIRE, L. G; NAKAMURA, V; GAVINI, G. **Possibilidades terapêuticas no tratamento de dentes jovens portadores de polpa viva: uma revisão da literatura.** Revista de Ciências da Saúde. São Paulo, 2012.

CENTENARO, W. L. A; PALMA, L. Z.; ANZILIERO, L. **Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura.** Erechim, 2014.

CERQUEIRA NETO, A. C. L. **Avaliação clínica e radiográfica de diferentes protocolos de revascularização pulpar em dentes traumatizados com rizogênese incompleta e necrose pulpar: Clinical and radiographic evaluation of different protocols of pulp revascularization in traumatized necrotic immature teeth.** Piracicaba, 2019.

CHUEH, L. H; HUANG, G. T. J. **Immature teeth with periradicular periodontitis or abscess undergoing apexogenesis: a paradigm shift.** Journal of endodontics, v. 32, n. 12, p. 1205-1213. Taiwan, 2006.

DE ALMEIDA, S. G; AZEREDO, S. V. **Tratamento endodôntico em dente com necrose pulpar e ápice.** Editores Associados, p. 105. Brasil, 2016.

DE ANDRADE, C. A; SILVA, D. M; BALDO, K; SIMEZO, A. P; KATO, A; BUENO, C. E. S; SOUZA, C. C; OLIVEIRA, P. C; SOUZA, F. S; MUNIZ, Y. S; MAIA, D; LIMOEIRO, A. G. S; BRAITT, A. H. **Pulp Revascularization: Endodontical Treatment Based on Tissue Biology–Two Cases Reports.** IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. Bahia, 2016.

DE AVILAR JUNIOR, E. T. **O tratamento endodôntico em dentes com rizogênese incompleta.** 2014.

DE CASTRO, A. N; OLIVEIRA, D. C. R. S; DINIZ, L. N; EULALIA, A. S; PAULILLO, L. A. M. S; PEREIRA, G. D. S. **Avaliação da utilização de MTA como plug apical em dentes com ápices abertos.** Revista Brasileira de Odontologia, v. 68, n. 1, p. 59, 2011

DESAI, S.; CHANDLER, N. **The restoration of permanent immature anterior teeth, root filled using MTA: a review.** J Dent. England, v. 37, n.9, p.652-657, Sept. 2009

DO COUTO, A. M. et al. **A Systematic Review of Pulp Revascularization Using a Triple Antibiotic Paste.** Pediatric dentistry, v. 41, n. 5, p. 341-353, 2019.

DO VALE, M. S; DA SILVA, P. M. F. **Conduta endodôntica pós-trauma em dente com rizogênese incompleta.** Rev Odontol UNESP, v. 40, n. 1, p. 47-52, 2011. Araraquara, 2011.

ESTRELA, C; HOLLAND, R; ESTRELA, C. R. A; ALENCAR, A. H. G; SOUSA-NETO, M. D; PÉCORÁ, J. D. **Characterization of successful root canal treatment.** Brazilian dental journal, v. 25, n. 1, p. 3-11. Brasil, 2014.

FERNANDES, J. M. S. M; CAMPOS, R. M; FERREIRA, M. S; QUELHAS, M. C. P; ANDRADE, A. O. **Terapia Endodôntica Em Dentes Com Rizogênese Incompleta: Relato De Caso.** Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José, v. 6. Rio de Janeiro, 2015.

FERNANDES, K. G. C; BORTOLO, A. F; PIMENTA, C. B. R; MORETI, L. C. T; BOER, N. C. P. **Terapia endodôntica em dente permanente com morte pulpar e rizogênese incompleta: relato de caso clínico.** ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION, v. 5, n. 3. Brasil, 2016.

FREIRES, I. A, e CAVALCANTI, Y. W. Proteção do complexo dentinopulpar: indicações, técnicas e materiais para uma boa prática clínica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde/Brazilian Journal of Health Research.** Piracicaba, 2011.

GRUNDLING, G. S. L; GRUENDLING, A; GRUNDLING, C. A; SANTOS, R. B. **Apicificação em dente com fratura coronorradicular: relato de caso clínico.** RFO UPF, v. 15, n. 1, p. 77-82, 2010.

HARLAMB, S. C. **Tratamento de dentes com desenvolvimento incompleto que requerem tratamento de canal radicular.** Jornal odontológico australiano, v. 61, p. 95-106, 2016.

IWAYA, S; IWAYA, M; KUBOTA, M. **Revascularization of an immature permanente tooth with periradicular abscess after luxation.** Dental Traumatology, 2011 v. 27, p. 55–58. Sendai, Japão, 2011.

KIM, J. H; KIM, Y; SHIN, S. J; PARK, J. W; JUNG, Y. **Tooth discoloration of immature permanent incisor associated with triple antibiotic therapy: a case report.** Journal of endodontics, v. 36, n. 6, p. 1086-1091, 2010.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia: biologia e técnica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p.877-899

LOSSO, E. M; TAVARES, M. C. R; SILVA, J. Y. B; URBAN, C. A. **Severe early childhood caries: an integral approach.** J pediater, v. 85, n. 4, p. 295-300, 2009.

MARTINS, G. P. **Uso do MTA no tratamento endodôntico radical de dentes com rizogênese incompleta: estudo de casos.** Belo Horizonte, 2010.

MORELLO, J; RIBEIRO, F. C; PEREIRA, R. S; BARROSO, J. M; INTRA, J. B. G. **Sequelas subsequentes aos traumatismos dentários com envolvimento endodôntico.** Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde, Vitória, v. 13, n. 2, p. 68-73, 2011.

MORENO-HIDALGO, M. C; CALEZA-JIMENEZ, C; MENDOZA-MENDOZA, A; IGLESIAS-LINARES, A. **Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis.** Revista endodôntica internacional , v. 47, n. 4, pág. 321-331. Espanha, 2014.

NAMOUR, M; THEYS, S. **Pulp revascularization of immature permanent teeth: a review of the literature and a proposal of a new clinical protocol.** The Scientific World Journal, v. 2014. Louvaina, Bélgica, 2014.

NICOLOSO, G. F; POTTER, I. G; ROCHA, R. O.; MONTAGNER, F; CASAGRANDE, L. **A comparative evaluation of endodontic treatments for immature necrotic permanent teeth based on clinical and radiographic outcomes: a systematic review and meta-analysis.** International Journal of Paediatric Dentistry, Oxford, v. 27, no. 3, p. 217-227, 2017.

NIEDERMAIER, K. C, e GUERISOLI, D. M. Z. **Apicificação com plug apical de MTA em dente traumatizado.** Revista Brasileira de Odontologia, v. 70, n. 2, p. 213-215, 2013.

PACE, R; GIULIANI, V; PRATO, P; BACCETTI, T; PAGAVINO, G. **Apical plug technique using mineral trioxide aggregate: results from a case series.** International endodontic journal, v. 40, n. 6, p. 478-484. Itália, 2007.

PEREIRA, A. C. **Análise dos aspectos clínicos e radiográficos em dentes traumatizados com rizogênese incompleta submetidos aos procedimentos de apicificação e revascularização pulpar.** Piracicaba, 2019.

PIMENTEL, L; BARROS, K; PACHÊCO, A. **Revascularização Pulpar.** Revista da AcBO-I, v. 6, n. 2. Maceió, 2017.

RIBEIRO, I. L. A; MELO, R. T. C; TRIGUEIRO, D. A; FERREIRA, G. S. **Conduta clínica de cirurgiões-dentistas de João Pessoa-PB no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta.** Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, v. 26, n. 3, p. 212-218. São Paulo, 2014.

RIZK, H. M; AL-DEEN, M. S. S; EMAM, A. A. **Pulp Revascularization/Revitalization of Bilateral Upper Necrotic Immature Permanent Central Incisors with Blood Clot vs Platelet-rich Fibrin Scaffolds – A Split-mouth Double-blind Randomized Controlled Trial.** Egito, 2020.

RONCALLI, A. G. **Aspectos metodológicos do Projeto SBBrasil 2010 de interesse para inquéritos nacionais de saúde.** Cadernos de Saúde Pública, v. 28, p. s40-s57, 2012.

SAEKI, K; FUJITA, Y; SHIONO, Y; MORIMOTO, Y; MAKI, K. **Pulp revascularization in immature permanent tooth with apical periodontitis using mineral trioxide aggregate.** Case reports in medicine, v. 2014. Japão, 2014.

SAMRA, R. A. A; EL BACKLY, R. M; NOUH, S. R. N; MOUSSA, S. M. **Revascularization in mature permanent teeth with necrotic pulp and apical periodontitis: case series.** Alexandria Dental Journal, v. 43, n. 2, p. 7-12. Egito, 2018.

SOARES, A. J; NAGATA, J. Y; CASARIN, R. C. V; DE ALMEIDA, J. F. A; GOMES, B. P. F. A; ZAIA, A. A; FERRAZ, C. C. R; DE SOUSA-FILHO, F. J.

**Apexification with a new intra-canal medicament: a multidisciplinary case report.** Iranian Endodontic Journal, 2012.

SOUZA, T. S; DEONÍZIO, M. A; BATISTA, A; KOWALCZUCK, A; SYDNEY, G. B. **Regeneração endodôntica: existe um protocolo?** Revista Odontológica do Brasil Central, v. 22, n. 63. Brasil, 2013.

TOLEDO, R; BRITO, M. L. B; PALLOTTA, R. C; NABESHIMA, C. K. **Hidróxido de cálcio e iodofórmio no tratamento endodôntico de dentes com rizogênese incompleta.** IJD. International Journal of Dentistry, v. 9, n. 1, p. 28-37, 2010.

TRAEBERT, Jefferson; CLAUDINO, Dikson. **Epidemiologia do traumatismo dentário em crianças: a produção científica brasileira.** Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 12, n. 2, p. 263-272, 2012.

VICENTE, C. A. B; SILVA, J. P; ARAÚJO, C. P; LEITE, M.F. **Traumatismo em dente com rizogênese incompleta: caso clínico.** Rev. Odontol. Araçatuba (Impr.), p. 9-13, 2019.

VOLPATO, L; ROCHA, G. R; MACHADO, M. A. A. M; SEGUNDO, A. S; PEDRO, F. L. M; BORGES, A. H. **O Emprego do Agregado Trióxido Mineral (MTA) em Pulpotomia de Dente Decíduo: Relato de Caso.** UNICiências, 15(1), pp. 87-100. 2011.

WANDERLEY, M. T; WELFFORT, I. C. C; KIMURA, J. S; CARVALHO, P. **Traumatismos nos dentes decíduos: entendendo sua complexidade.** Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. [online]. 2014, vol.68, n.3, p. 194-200. 2014.

WANG, Y; ZHU, X; ZHANG, C. **Pulp revascularization on permanent teeth with open apices in a middle-aged patient.** Journal of endodontics, v. 41, n. 9, p. 1571-1575. China, 2015.

WIKSTRÖM, A; BRUNDIN, M; LOPES, M. F; EL SAYED, M; TSILINGARIDIS, G. **What is the best long-term treatment modality for immature permanent teeth with pulp necrosis and apical periodontitis?** European Archives of Paediatric Dentistry, p. 1-30. Suécia, 2020.



## 5. ANEXOS

ANEXO 1 - Protocolo recomendado pela Associação Americana de Endodontia – AAE  
(Considerations for Regenerative Procedures)

### **Seleção de casos:**

- Dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta;
- Dentes que não precisem de reabilitação com pinos intraradiculares;
- Pacientes e/ou responsáveis colaborativos;
- Pacientes não alérgicos a medicamentos e ou antibióticos utilizados no procedimento clínico, ASA 1 ou 2;

### **Informações ao paciente/ responsável e consentimento:**

- Necessidade de duas ou mais consultas;
- Uso de antibióticos;
- Possíveis efeitos adversos (descoloração coronária, insucesso do tratamento, dor/ infecção);
- Tratamentos alternativos (apicificação convencional, apicificação com plug de MTA, extração caso indicada);
- Permissão para inserir informação na base de dados da AAE (opcional).

### **Primeira consulta:**

- Anestesia local, isolamento absoluto e acesso cavitário;
- Irrigação gentil e copiosa com 20ml de hipoclorito de sódio (NaOCl) usando algum sistema de irrigação que minimize a possibilidade de extrusão da substância química na região de periodonto (ex. agulha com extremidade fechada e canelura lateral ou EndoVac TM). Volume de 20 ml de NaOCl a 1,5% e irrigação final com soro ou EDTA (20ml /5 minutos), com a agulha posicionada 1mm aquém do ápice radicular para minimizar a citotoxicidade na região apical.
- Secar o canal com pontas de papel absorventes.
- Realizar medicação intracanal com hidróxido de cálcio ou a pasta tripla antibiótica. Se a pasta tripla antibiótica for usada, 1) considerar selar a câmara pulpar previamente com

um agente de união para minimizar o escurecimento coronário. 2) Misturar ciprofloxacina, metronidazol e minociclina 1:1:1, numa concentração final de 0,1-1,0 mg/ml. Como a minociclina está associada com o escurecimento coronário, pode –se usar a pasta antibiótica dupla, sem a minociclina, ou substituí-la por outro antibiótico (ex. clindamicina, cefaclor).

- Inserir no canal radicular com lântulo.
- Inserir a medicação abaixo da junção cimento-esmalte.
- Selar a cavidade com material restaurador temporário.

**Segunda consulta (1-4 semanas após a primeira consulta):**

- Avaliar a resposta inicial do tratamento. Se existir algum sinal ou sintoma, ou persistência da infecção, considerar tratamento adicional.
- Anestesia com mepivacaína 3% sem vasoconstrictor e isolamento com dique de borracha.
- Irrigação copiosa com 20 ml de EDTA 17%, por 3 minutos e irrigação final com solução salina.
- Secagem do canal com pontas de papel absorvente.
- Estimular o sangramento dentro do canal radicular através da ultrapassagem de um instrumento 2 mm além do forame apical, com o objetivo de preencher todo o canal até a junção cimento-esmalte.
- Deixar 4mm acima da junção cimento-esmalte para permitir a inserção do material restaurador.
- Acomodar uma matriz de colágeno reabsorvível acima do coágulo sanguíneo (ex. CollaPlugTM, CollacoteTM, CollaTapeTM) se necessário, e realizar o selamento cervical com MTA branco. Como o MTA está associado ao escurecimento coronário, recomenda-se o uso de materiais alternativos (ex. Biocerâmicos ou cimentos de silicato de cálcio como BiodentineR).

**Acompanhamento:**

- Exames clínico e radiográfico

- Ausência de dor, abscesso ou fístula observado entre o primeiro e segundo atendimento.
- Resolução de lesão periapical (observado entre 6-12 meses após o tratamento).
- Aumento da altura da raiz.
- Teste de vitalidade pulpar com resposta positiva.

**Crterios de sucesso:**

- Objetivo principal – Eliminao de sinais e sintomas e evidncia de reparo osseo.
- Objetivo secundrio – Aumento de altura e espessura radicular (desejvel, mas no essencial).
- Objetivo tercirio – Resposta de sensibilidade pulpar positiva.

## 6. APENDICÊ 1

**. Tabela 1. Principais estudos encontrados a partir de busca literária sobre o tratamento da rizogênese incompleta**

Autor / ano / local	Nº de participantes do estudo e desenho do estudo	Objetivo	Resultados	Conclusões
DO COUTO <i>et al.</i> , 2019, Brasil	Revisão sistemática	Resumir resultados clínicos e radiográficos de procedimentos de revascularização pulpar utilizando pasta tri-antibiótica em dentes com rizogênese incompleta.	Os estudos demonstraram sucesso clínico da revascularização com hidróxido de cálcio ou pasta tri-antibiótica	A pasta tri-antibiótica é eficaz na revascularização pulpar, houve ausência de sintomas e alcance da integridade periapical.
BESLOT-NEVEU <i>et al.</i> , 2011, França	Ensaio clínico randomizado 34 crianças de 6 a 18 anos	Comparar o MTA com o hidróxido de cálcio como materiais usados para induzir o fechamento apical de dentes com rizogênese incompleta	O MTA não foi melhor que o hidróxido de cálcio na formação de barreira apical calcificada.	O MTA permitiu a formação de uma barreira periapical biológica antes de 6 meses.

RIZK; AL-DEEN; EMAM, 2020, Egito	Ensaio clínico controlado randomizado duplo-cego 15 pacientes 24 dentes tratados	Avaliação da regeneração de incisivos centrais permanentes superiores com polpa necrótica e ápice aberto usando coágulo sanguíneo e fibrina rica em plaquetas.	Os 24 dentes apresentaram 100% de sucesso no tratamento	Houve melhor crescimento no comprimento e largura da raiz em dentes tratados com fibrina rica em plaquetas
WIKSTROM <i>et al.</i> , 2020, Suécia	Revisão sistemática de literatura Apenas estudos com pelo menos 20 casos acompanhados por 24 meses foram incluídos.	Avaliar e mapear as evidências científicas da eficácia dos tratamentos de apicificação e técnicas regenerativas.	A maioria das citações identificadas eram relatos de casos e série de casos.	A apicificação e as técnicas regenerativas obtiveram taxas iguais de sucesso e sobrevida.
MARTINS; 2010, Brasil	Série de casos, pacientes que foram atendidos no programa “Traumatismo Dentário” da UFMG, 7 casos.	Apresentar 7 casos que o MTA foi usado como barreira apical em dentes permanentes com rizogênese incompleta e alteração pulpar irreversível.	O sistema de cânula/êmbolo é o mais adequado, uma vez que não houve alteração na cor da coroa em nenhum dos casos.	O MTA oferece segurança quando utilizado como barreira apical em dentes com necrose pulpar e rizogênese incompleta.
PEREIRA; 2019, Brasil	Estudo retrospectivo 42 dentes	Comparar as taxas de sucesso clínico e continuação radicular,	Apicificação e a revascularização pulpar com a pasta tripla	A revascularização pulpar utilizando o hidróxido de cálcio e

		através de mensurações radiográficas de dentes traumatizados com rizogênese incompleta	antibiótica ou hidróxido de cálcio associado a clorexidina gel 2% como medicações intracanais oferecem prognósticos favoráveis	a clorexidina gel 2% como medicação intracanal é uma opção de tratamento viável para dentes traumatizados com rizogênese incompleta.
FERNANDES <i>et al.</i> , 2015, Brasil	Relato de caso Elemento 21	Apresentar um caso clínico de apicificação de um dente com necrose pulpar e rizogênese incompleta.	Obteve-se sucesso no tratamento	Apicificação é o tratamento de escolha para tratar dentes com essas condições e o hidróxido de cálcio é o material de escolha
FERNANDES <i>et al.</i> , 2016, Brasil	Relato de caso Elementos 12 e 21	Descrever um relato de caso clínico pela técnica de apicificação nos dentes 12 e 21 que estavam com rizogênese incompleta e necrose pulpar	Ouve formação da barreira apical mineralizada e nenhuma alteração relevante foi diagnosticada.	A técnica da apicificação em dentes permanentes com morte pulpar e rizogênese incompleta permitiu formação de barreira mineralizada e fechamento do ápice.
DO VALE; SILVA, 2011,	Relato de caso de um incisivo central	Descrever um relato de caso clínico pela técnica	Ouve fechamento apical através da formação de	A conduta endodôntica de

Brasil	superior esquerdo com rizogênese incompleta	de apicificação, após trauma do dente 21, com fratura coronária e abscesso dentoalveolar agudo.	uma barreira mineralizada	apicificação adotada foi eficaz, possibilitando a formação de uma barreira apical calcificada.
DE ALMEIDA; AZEREDO, 2016, Brasil	Relato de caso Incisivo central superior esquerdo com rizogênese incompleta	Avaliar os materiais utilizados nesse caso de apicificação, foi realizado trocas mensais com hidróxido de cálcio	Com 13 meses houve indícios de fechamento apical	Nesse período ainda não foi possível constatar clinicamente a presença de batente apical para se proceder a obturação.
ESTRELA <i>et al.</i> , 2014, Brasil	Revisão sistemática de literatura	não- Discutir os fatores que associam a saúde do paciente, dente e dentista que podem ser responsáveis por um tratamento de canal bem sucedido.	A saúde do dentista pode ser um fator de risco para erros de procedimento, pode estar associado a estresse, condições de trabalho e falta de atenção.	O prognóstico de um dente tratado endodonticamente depende de vários fatores desde o diagnóstico, desinfecção, instrumentação e procedimentos de obturação.
PACE <i>et al.</i> , 2007, Itália	Relatos de casos 11 casos de	Apresentar resultados em curto prazo de dentes com	Todos os dentes apresentaram cura	Os plugs de MTA colocados tiveram

		elementos com rizogênese incompleta	rizogênese incompleta e necrose pulpar, que foram tratados com a técnica de tampão apical de MTA.	completa, menos um que a lesão periapical era muito extensa.	resultado bem sucedido em até 24 meses.
CHUEH; HUANG, Taiwan	2006,	Relatos de casos Quatro casos clínicos de dentes com rizogênese incompleta e periodontite apical ou abscesso apical	Apoiar uma mudança de paradigma em busca a uma abordagem mais conservadora, favorecendo um ambiente favorável para a regeneração dos tecidos.	Na abordagem conservadora tanto na polpa vital, quanto não vital apresentaram casos de sucesso clínico	O tratamento conservador para dentes sob essas condições pode ser uma possibilidade no futuro, são necessárias mais pesquisas básicas e clínicas.
SAMRA <i>et al.</i> , 2018, Egito		Relatos de casos Três incisivos com polpa necrótica e periodontite apical	Avaliar o tratamento de revascularização em dentes com rizogênese incompleta após alargamento do forame apical	Após 9 meses de acompanhamento os três dentes demonstraram evidências de cicatrização com ausência de sinais e sintomas.	Resultado favorável do procedimento de revascularização
SAEKI <i>et al.</i> , 2014, Japão		Relato de caso Segundo pré-molar inferior direito	Descrever o tratamento de revascularização bem sucedido do elemento 45 com periodontite apical e rizogênese incompleta	Ouve espessamento das paredes do canal e fechamento apical em 10 meses	Neste caso o uso do MTA foi bem sucedido para o tratamento de revascularização.
WANG; ZHANG,	ZHU; 2015,	Relato de caso Mulher 39 anos	Descrever o tratamento de revascularização em uma	Em 30 meses não ouve evidência de fechamento	Apesar do insucesso do fechamento



China	elementos 35 e 45		paciente de meia idade tendo dois dentes com rizogênese incompleta	apical, alongamento radicular, espessamento das paredes ou vitalidade pulpar.	apical, os procedimentos adotados alcançaram a cura das lesões periapicais por deposição óssea.
SOUZA <i>et al.</i> , 2013, Brasil	Revisão sistemática	não-	Discutir os três principais protocolos e suas variáveis da revascularização pulpar	O sucesso do tratamento deve atender três principais fatores: eliminação dos sintomas; promover espessamento das paredes; obter resposta positiva nos testes de vitalidade pulpar.	Ainda não foi estabelecido um protocolo para os procedimentos de regeneração pulpar.
HIDALGO <i>et al.</i> , 2014, Espanha	Revisão literatura sistemática	de não-	Identificar as evidências científicas sobre os protocolos endodônticos regenerativos que afirmam revascularizar dentes com rizogênese incompleta com periodontite apical	Resultados clínicos bem-sucedidos foram obtidos com a combinação da pasta tri-antibiótica.	A aplicação da pasta tri-antibiótica é eficaz para desinfecção; não há consenso sobre um protocolo claro. Mais estudos são necessários.

---

## 7. APÊNDICE 2

Figura 1 - FLUXOGRAMA

