

## TRATAMENTO EM DENTES TRAUMATIZADOS E COM RIZOGÊNESE INCOMPLETA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Beatriz Oliveira Leite Ferrão<sup>1</sup>  
Darah Aparecida de Sousa Reis<sup>2</sup>  
Warley Domingos da Silva<sup>3</sup>  
Raquel Auxiliadora Borges<sup>4</sup>  
Jader Camilo Pinto<sup>5</sup>  
Martinelle Ferreira da Rocha Taranto<sup>6</sup>

**RESUMO:** É notório que um evento traumático em elementos permanentes que estejam com o ápice aberto, e conseqüentemente paredes mais finas e fragilizadas, pode resultar em injúrias irreversíveis aos tecidos dentoalveolares. Nestes casos, existe uma maior dificuldade no tratamento por conta da complexidade endodôntica ligada a rizogênese incompleta. Diante o exposto, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre traumatismos dentários em dentes permanentes com rizogênese incompleta, assim como as formas de diagnóstico e principais tipos de tratamento. Os estudos foram incluídos seguindo os parâmetros PICO. A busca foi realizada na base de dados PubMed utilizando os seguintes descritores: Apexification; Apexogenesis; Tooth Injuries; Tooth Nonvital; Regenerative Endodontics. A estratégia de busca inicial recuperou um total de 43 trabalhos. Aplicando os critérios de inclusão 10 artigos foram avaliados. Conclui-se que o tratamento de dentes traumatizados e com rizogênese incompleta requer técnicas específicas e materiais avançados para preservação e desenvolvimento radicular, destacando a importância de um acompanhamento interdisciplinar contínuo.

**Palavras-chave:** Apexification; Apexogenesis; Tooth Injuries; Tooth Nonvital; Regenerative Endodontics.

1 Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: beatrizoliveiraferrao@gmail.com

2 Discente do Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: darahreis2810@gmail.com

3 Discente no Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: warleysilva15@hotmail.com

4 Docente no Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: raquel.borges@uniptan.edu.br

5 Docente no Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: jader.pinto@uniptan.edu.br

6 Docente no Curso de Odontologia do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves - UNIPTAN.  
E-mail: martinelle.taranto@uniptan.edu.br

### 1 INTRODUÇÃO

Diariamente, consultórios odontológicos recebem pacientes, das mais diversas idades, vítimas de traumatismos. Traumatismo dentário é um dano causado ao dente e suas estruturas

de suporte, acidente domésticos, ciclísticos, automobilísticos, atividades esportivas e violência, podem resultar em vários tipos de traumas (Vicente *et al.*, 2019). Traumas prematuros podem resultar em danos irreversíveis as camadas protetoras dos dentes permanentes e, quando esses dentes apresentam rizogênese incompleta, o tratamento torna-se mais delicado e complexo (Glick; Kahn, 2016).

Considera-se um dente permanente com rizogênese incompleta, aquele cujo ápice radicular, histologicamente, não apresenta dentina apical revestida por cemento e radiograficamente, quando o extremo apical da raiz não atinge o estágio dez de Nolla, quando há a formação e fechamento do ápice radicular (Centenaro *et al.*, 2014). A rizogênese incompleta implica em uma maior fragilidade estrutural e uma resposta biológica diferenciada, o que requer abordagens terapêuticas específicas para garantir a preservação e funcionalidade do dente afetado (Cabral *et al.*, 2022). No entanto, esse processo pode se tornar ainda mais complicado devido à fina espessura da dentina do canal radicular, juntamente com a intensa atividade e anatomia de um ápice aberto, dificultando a realização da obturação completa do canal (Araújo *et al.*, 2016).

Estudos indicam que as lesões traumáticas em dentes com rizogênese incompleta podem levar a complicações como necrose pulpar, reabsorção radicular e falha no desenvolvimento radicular (Braham *et al.* 2021). Sendo a reabsorção radicular, é um dos principais danos encontrados na literatura, visto que ela pode ter diferentes classificações com base nos aspectos etiológicos, mas também fatores estimulatórios. Porém são mais classificados com base na localização anatômica em relação a superfície radicular (Aae, 2019; Patel; Pitt, 2017), o que faz com que o elemento se torne ainda mais frágil.

Existem diversos fatores que podem prejudicar a rizogênese das raízes dentárias, as técnicas de tratamento podem variar e a escolha do tratamento adequado depende de diversos fatores, incluindo a extensão do dano, a idade do paciente e a viabilidade do tecido pulpar remanescente (ElSheshtawy *et al.*, 2020). Ademais, abordagens multidisciplinares são cada vez mais reconhecidas como essenciais para o gerenciamento de casos odontológicos complexos, integrando diversas especialidades para otimizar os resultados dos pacientes (Laskin *et al.*, 2021), o que mostra a complexidade e importância do tema.

A apicificação tem sido empregada como uma opção de tratamento para dentes permanentes necróticos imaturos. Este procedimento induz o fechamento do forame apical em dentes com necrose pulpar, por meio da deposição de tecido duro mineralizado. (Nicoloso *et al.* 2019). Por outro lado, a regeneração pulpar e a revascularização são abordagens mais recentes que visam a revitalização do tecido pulpar e a continuação do desenvolvimento

radicular, oferecendo melhores prognósticos a longo prazo (Rodriguez *et al.*, 2023).

A presente revisão tem como objetivo analisar as abordagens terapêuticas atuais para o tratamento de dentes permanentes com rizogênese incompleta traumatizados, com base nas evidências mais recentes disponíveis na literatura científica. Especificamente: i) analisar os principais tipos de traumas; ii) determinar o possível diagnóstico baseado na condição da polpa do dente (necrose pulpar ou polpa vital); e iii) discutir sobre a melhor forma de tratamento em dentes com rizogênese incompleta: Apicificação ou Apicigênese. É de suma importância avaliar os avanços nas técnicas de regeneração pulpar, os desafios associados ao tratamento desses casos e as perspectivas futuras para a prática clínica (Levin *et al.*, 2020).

Porém sabe-se que o tema é complexo e há uma grande dificuldade no tratamento, visto que o prognóstico leva a uma complexidade endodôntica, sendo assim, o intuito desse trabalho é mostrar a relevância do tema, contribuindo para o entendimento do quão necessário é o observar o estágio de desenvolvimento do dente para a correta terapêutica. Ademais, as nossas conclusões podem servir de base para outros estudos da área da Odontologia atual.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Protocolo, critérios de elegibilidade e pergunta focada**

Este estudo foi desenvolvido como uma revisão de literatura integrativa, os critérios de inclusão seguiram as diretrizes do **PRISMA** (Page *et al.*, 2021), seguindo os parâmetros PICOS, conforme segue:

P- População: Pacientes com traumatismos dentários em dentes permanentes com rizogênese incompleta.

I- Intervenção: Diferentes abordagens de tratamento, como apicificação, regeneração pulpar e tratamentos endodônticos convencionais.

C- Comparação: Comparação entre diferentes formas de tratamento.

O- Resultado: Sucesso clínico e prognóstico da manutenção da vitalidade pulpar.

Foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão de acordo com os seguintes parâmetros:

### **2.2 Fontes de Informação**

Foi realizada ampla pesquisa até 02 de outubro de 2024, nas seguintes bases de dados: MEDLINE (Pubmed).

### 2.3. Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi elaborada com base em descritores controlados (MeSH – Medical Subject Headings) e termos livres na seguinte disposição: (“apexification”) OR (“apexogenesis”) AND (“Tooth Injuries”) OR (“Tooth Nonvital”) AND (“Regenerative Endodontics”).

#### **CrITÉrios de Inclusão:**

Estudos originais (ensaios clínicos, estudos observacionais) e revisões de literatura (revisões sistemáticas e meta-análises) publicados nos últimos cinco anos, em língua inglesa e publicados em periódicos classificados no sistema **Qualis CAPES** com estratos A1, A2, A3 e A4.

#### **CrITÉrios de Exclusão:**

Foram excluídos relatos de caso, estudos que não se aplicam ao tema e os que não estavam dentro dos parâmetros **Qualis CAPES utilizado para construção desta revisão**.

A questão foco foi: Quais seriam os tratamentos mais eficazes para traumatismos em dentes permanentes com rizogênese incompleta, e quais os desfechos em termos de preservação da vitalidade dentária?

## 3 RESULTADOS

A estratégia de busca inicial recuperou um total de 43 trabalhos. Aplicando os critérios de inclusão 10 artigos foram avaliados (Figura 1). A Tabela 1 demonstra as características dos artigos incluídos.

Figura 1. Fluxograma proposto para a presente revisão da literatura.

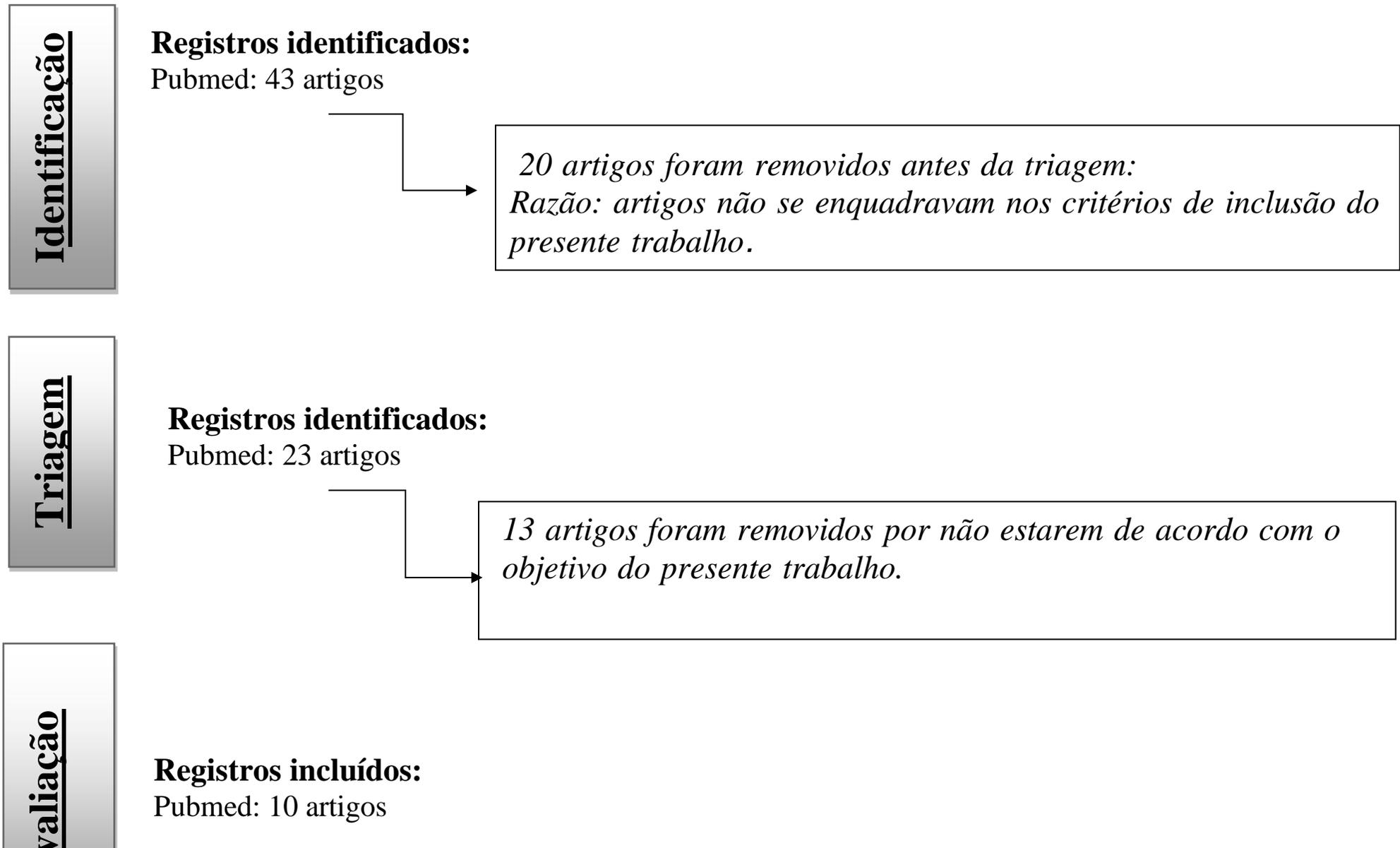


Tabela 1. Características principais dos estudos.

<b>Autor/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tamanho/ Tipo da amostra</b>	<b>Resultados</b>
<i>Levin et al. (2020)</i>	Fornecer diretrizes atualizadas para o manejo imediato e urgente de lesões traumáticas dentárias (LTD), com base em uma revisão da literatura e consenso de especialistas.	Revisão abrangente da literatura sobre LTD em crianças e adultos jovens, incluindo diretrizes baseadas em evidências e opiniões de especialistas.	As diretrizes enfatizam a importância de um diagnóstico adequado, planejamento de tratamento e acompanhamento para garantir um desfecho favorável. Luxações são as LTD mais comuns na dentição primária, enquanto fraturas coronárias predominam nos dentes permanentes.
<i>Alghamdi e Alqurashi et al. (2020)</i>	Revisar a literatura atual sobre a terapia endodôntica regenerativa no tratamento de dentes permanentes imaturos com necrose pulpar e avaliar quais procedimentos são mais usados em estudos humanos e animais.	46 estudos que atenderam aos critérios de inclusão, sendo 31 estudos em humanos e 15 em animais.	A terapia endodôntica regenerativa mostrou maior eficiência no tratamento de dentes imaturos necrosados, oferecendo uma vantagem significativa em comparação com outras opções de tratamento. Foi observado fechamento apical e espessamento da parede dentinária
<i>Chotvorrak et al. (2024).</i>	O estudo teve como objetivo revisar e analisar evidências laboratoriais e clínicas sobre materiais e técnicas de reforço intrarradicular em dentes anteriores imaturos e traumatizados tratados com apexificação de MTA, com a finalidade de propor recomendações clínicas.	O artigo é uma revisão de literatura, não envolvendo uma amostra numérica específica, mas discutindo estudos prévios relacionados ao tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar.	Os autores concluíram que dentes imaturos tratados com apexificação de MTA devem ser restaurados com resina composta ou pinos de fibra para reforçar a estrutura radicular, reduzindo o risco de fraturas, especialmente na região cervical. Ambos os métodos mostraram resultados favoráveis na resistência à fratura dos dentes.
<i>Quijano-Guauque et al. (2023)</i>	Apresentar o impacto dos protocolos de desinfecção nos resultados clínicos, histológicos e moleculares de procedimentos endodônticos regenerativos em dentes permanentes com formação radicular incompleta.	Dezoito dentes com formação radicular incompleta que necessitaram de tratamento endodôntico regenerativo foram tratados com diferentes agentes de desinfecção e condicionamento e acompanhados sob controle clínico. Um caso foi avaliado sob análises histológicas e imuno-histoquímicas.	Os resultados clínicos revelaram reparo periapical em 17/18 casos. Análises histológicas e imuno-histoquímicas confirmaram a neoformação da matriz dentinária e sua mineralização.

Autor/Ano	Objetivo	Tamanho/ Tipo da amostra	Resultados
<i>Nazzal et al. (2019)</i>	A continuação do desenvolvimento radicular após a endodontia de revitalização (RET) demonstrou ser imprevisível, com taxas de sucesso mais baixas em dentes traumatizados. Este estudo relata os resultados do RET em dentes traumatizados durante um período de revisão de 4 anos	Foi realizado um estudo prospectivo não controlado, onde o RET foi realizado em dentes anteriores superiores imaturos traumatizados com polpas necróticas em 15 crianças (idade média = 8,3 anos). Os pacientes foram revisados aos 3, 9, 12, 24 e 48 meses, onde foram realizadas avaliações clínicas e com o possível alongamento radicular e espessamento das paredes.	Houve 83,3% de cicatrização sem alterações significativas nas respostas do EPT e sem alterações significativas no comprimento das raízes, enquanto alterações significativas nas larguras das raízes ( $p < 0,05$ ) e larguras dos apices radiculares ( $p < 0,001$ ) foram encontradas ao longo do tempo. Vinte e cinco por cento dos pacientes e 33% dos pais sentiram que houve mudanças na cor dos dentes após o RET ao longo do tempo.
<i>Murray et al. (2023)</i>	O objetivo do artigo é revisar as diretrizes para a seleção de tratamentos de endodontia regenerativa, apexogênese, apexificação, pulpotomia e outros tratamentos endodônticos para dentes permanentes imaturos.	O artigo é uma revisão e não apresenta uma amostra específica, mas discute diversos estudos e casos clínicos relevantes na literatura.	O artigo destaca a importância de selecionar adequadamente os casos para tratamentos regenerativos, enfatizando que a adesão a protocolos de tratamento pode melhorar os resultados clínicos. Ele também discute as complicações potenciais e as falhas associadas a procedimentos regenerativos, além de sugerir diretrizes para a prática clínica.
<i>Galler et al. (2021)</i>	O objetivo da revisão foi explorar sistematicamente o conhecimento atual dos processos celulares e moleculares que controlam a reabsorção radicular associada a traumas. Além disso, a revisão procurou identificar lacunas de pesquisa e fornecer uma base para melhorar a prevenção e terapia relacionadas a essa condição.	Foram analisados 846 artigos relevantes, coletados a partir de quatro bases de dados bibliográficos até fevereiro de 2021. O material incluído consistia em relatórios fisiológicos, histológicos, anatômicos e clínicos relacionados à reabsorção radicular após traumatismo dentário. Após a remoção de duplicatas, os estudos foram selecionados por título/resumo e avaliados com base no texto completo.	A literatura revela que há escassez de informações sobre os mecanismos fisiopatológicos relacionados à reabsorção radicular após trauma. Enquanto algumas formas de reabsorção foram amplamente estudadas, a etiologia de outras, como a reabsorção cervical invasiva, ainda está em debate. Não foram estabelecidas terapias efetivas para o controle da reabsorção de substituição progressiva. A revisão identifica diversas lacunas de conhecimento que necessitam de mais pesquisas, tanto clínicas quanto laboratoriais.

Autor/Ano	Objetivo	Tamanho/ Tipo da amostra	Resultados
<i>Krastl et al. (2021)</i>	O objetivo do estudo foi revisar de forma abrangente as abordagens e práticas atuais no manejo endodôntico de dentes permanentes traumatizados, incluindo a avaliação de diferentes técnicas e materiais utilizados no tratamento.	O artigo é uma revisão da literatura e, portanto, não possui uma amostra específica, mas discute diversos estudos e suas amostras ao longo do texto.	Os resultados da revisão indicam que o manejo endodôntico de dentes traumatizados deve ser individualizado, levando em consideração a natureza da lesão, a vitalidade do dente e a idade do paciente. O uso de materiais como MTA e Biodentine para pulpotomias em dentes imaturos foi destacado, assim como a importância de diagnósticos precisos e intervenções oportunas para melhorar os resultados clínicos.
<i>Kahler et al. (2024)</i>	O estudo revisa os tratamentos endodônticos regenerativos (RET) em dentes traumatizados imaturos com necrose pulpar e periodontite apical. O foco é nos protocolos, resultados clínicos e fatores prognósticos, explorando as diferenças entre RET e técnicas convencionais, como a apexificação.	Revisão abrangente da literatura com estudos e meta análises sobre RET, incluindo mais de 400 dentes tratados com RET em casos de trauma dentário.	Os estudos indicam que o RET é uma alternativa viável à apificação para dentes imaturos com necrose pulpar, apresentando taxas de sucesso entre 91% e 94% na cura de periodontite apical. No entanto, há variação no crescimento da raiz, com o alargamento da parede radicular sendo mais comum que o aumento do comprimento radicular. O risco de calcificação intracanal e descoloração dos dentes tratados também foi observado, mas o RET permanece uma opção promissora devido à sua capacidade de suportar a regeneração parcial do tecido pulpar.
<i>Sabeti et al. (2023)</i>	Avaliar qual modalidade de tratamento, em relação à escolha do suporte, é mais bem-sucedida para o tratamento endodôntico regenerativo (RET) em dentes permanentes imaturos com necrose pulpar	A análise incluiu nove ensaios clínicos randomizados (RCTs), selecionados a partir de uma busca inicial de 3021 artigos nas bases de dados PubMed, Cochrane, Web of Science e Embase.	Seis intervenções foram identificadas: coágulo sanguíneo (BC), coágulo sanguíneo com fator de crescimento básico de fibroblastos (bFGF), coágulo sanguíneo com colágeno, pellet de plaquetas, plasma rico em plaquetas (PRP) e fibrina rica em plaquetas (PRF). O PRP mostrou o maior aumento no comprimento radicular em 6-12 meses e obteve o maior sucesso nos desfechos primários e secundários em até 12 meses. Para desfechos após 12 meses, o coágulo sanguíneo combinado com colágeno ou bFGF demonstrou maior sucesso.

Fonte: os autores

## 4 DISCUSSÃO

Um dente permanente com rizogênese incompleta é caracterizado pela ausência de dentina apical revestida por cimento histologicamente, e radiograficamente pelo fato de o extremo apical da raiz não atingir o estágio dez de Nolla, que indica a formação e fechamento do ápice (Centenaro; Palma; Anzileiro, 2014). Com isso, a rizogênese incompleta pode levar a dentes mais fracos e frágeis, suscetíveis, principalmente, a traumas. Sendo que, o traumatismo dentário apresenta-se em inúmeras formas e características individuais, o amplo espectro de padrões de lesão, é uma consequência das múltiplas combinações de danos a gengiva, tecidos duros dentais, polpa, periodonto e osso alveolar (Andreasen; Andreasen; Andreasen, 2018). Dados mostram que, lesões dentárias traumáticas ocorrem frequentemente em crianças e adultos jovens, 25% das crianças em idade escolar e 33% dos adultos sofreram traumas na dentição permanente, com a maioria das lesões ocorrendo antes dos 19 anos de idade (Levin *et al.*, 2020).

O traumatismo dentário é uma lesão que afeta os dentes e os tecidos ao redor, frequentemente causada por quedas, colisões ou acidentes esportivos. Sendo que, esses traumas podem ser simples, envolvendo apenas o esmalte, ou complexas levando até mesmo a perda definitiva do elemento dentário. Lesões traumáticas em dentes imaturos podem causar necrose pulpar em pacientes jovens (Darley *et al.*, 2020), desta forma, destaca-se os principais tipos de trauma: subluxação dentária; luxação extrusiva; luxação lateral; luxação intrusiva; concussão; avulsão, fratura radicular; fratura alveolar; fratura de coroa e raiz; fratura coronária e fratura em esmalte. Lesões por luxação são os TDIs mais comuns na dentição primária, enquanto fraturas de coroa são mais comumente relatadas em dentes permanentes (Levin, 2020). As diretrizes da IADT recomendam fazer todos os esforços para salvar um dente todos os esforços para salvar dentes permanentes imaturos. Salvar dentes imaturos, nos quais as polpas podem cicatrizar, permitirá o desenvolvimento contínuo da raiz e evitará consequências negativas a longo prazo (Levin; Day; Hicks, 2020). E recomendam que os clínicos considerem os resultados do histórico de dor, teste de sensibilidade pulpar, sensibilidade à percussão, descoloração, presença de trajetos sinusais e/ou inchaço e a aparência radiográfica de uma radiolucência periapical, todos juntos no diagnóstico de necrose pulpar e infecção antes de iniciar a intervenção (Bourguignon *et al.* 2020; Fouad *et al.*, 2020).

Traumatismos dentários afetam principalmente a polpa dentária que é o tecido mais interno do dente. Ela contém vasos sanguíneos, nervos, tecidos conjuntivos e células especializadas, e fornece nutrientes para o dente (Xie *et al.*, 2021). Avaliar o estado de uma

polpa lesionada é particularmente importante para estabelecer um ponto de referência para o acompanhamento posteriormente. Após um traumatismo dentário ela pode se encontrar de duas formas: vital (quando o dente ainda possui uma circulação vascular adequada); ou necrosada (o sistema vascular e nervoso, que traz vitalidade ao dente, para de funcionar, fazendo com que a polpa fique “morta”). Respostas desfavoráveis da polpa após um TDI geralmente estão relacionadas à necrose pulpar e infecção do sistema de canais radiculares (Abbott; Castro, 2014; Yu; Abbott, 2016).

Por isso, uma avaliação criteriosa da vitalidade pulpar ajudará a determinar a opção de tratamento adequada para cada tipo de situação. O tratamento endodôntico em dentes com o ápice radicular aberto apresenta complicações, como a dificuldade de realizar o batente apical. A ausência do batente apical complica a fixação do cone de guta-percha, necessitando de um cone mais calibroso. Esses dentes por possuírem paredes radiculares mais finas e frágeis tem maior risco de fraturas (Reia *et al.*, 2021). Por isso a escolha do tratamento é de extrema importância. Denomina-se apicigênese: um procedimento de polpa vital que desbrida a polpa coronal lesionada do canal radicular de um dente permanente imaturo. A remoção da polpa superficial lesionada permitirá que a polpa vital restante continue a maturação e o desenvolvimento fisiológico das raízes (Goldstein *et al.*, 1999; Mousivand e outros, 2021) esse tratamento é feito em dentes onde a polpa ainda está com vitalidade.

Em dentes no qual a polpa já está necrosada o tratamento já parte para apicificação: um procedimento de polpa necrótica e pulpite irreversível que desbrida, desinfeta e obtura o canal radicular de dentes imaturos. A apicificação pode envolver uma ou múltiplas consultas mensais para colocar hidróxido de cálcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) dentro do canal radicular e conseguir a eliminação da infecção intracanal, que estimula a calcificação e produz o fechamento apical (Shabahang, 2013). Porém com as inovações do mercado, o uso tradicional de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  para atingir a apicificação está sendo gradualmente substituído pelo agregado de trióxido mineral (MTA) como uma técnica de uma etapa (Purra *et al.*, 2016; Yadav *et al.*, 2015). O MTA se diferencia do hidróxido de cálcio ao atuar como uma barreira apical artificial, mantendo a capacidade de induzir a formação apical. Isso permite que o canal seja obturado definitivamente logo após a sua colocação (Centenaro; Palma; Anzileiro, 2014).

E por último, a terapia endodôntica regenerativa ou revascularização pulpar, que é um tratamento moderno para necrose pulpar em dentes com ápice aberto, que consiste na desinfecção química do canal radicular com solução irrigante e medicação intracanal, seguida pela indução de um coágulo sanguíneo, selamento coronal com MTA e finalização com restauração (Nicoloso *et al.*, 2019; Thalakiriyawa; Dissanayaka, 2024). Essa técnica visa

substituir o complexo dentino-pulpar ao estimular as células mesenquimais indiferenciadas a se infiltrarem canal (Sabeti *et al.*, 2023)., promovendo uma matriz de tecido estéril onde podem crescer novas células (Escobar; Ramos; Ramos, 2021). Na revascularização pulpar para dentes imaturos a descontaminação do canal é exclusivamente com soluções irrigadoras, sem a presença de instrumentação, e logo após é colocada uma medicação intracanal que pode ser de duas formas. Existem duas técnicas tradicionais de revascularização pulpar: uma que utiliza pasta antibiótica tripla e outra que utiliza hidróxido de cálcio para desinfetar a necrose pulpar. E ambas são realizadas em duas etapas. A segunda etapa é executada duas ou três semanas após a primeira somente se o dente estiver sem sintomas e houver redução visível da lesão apical (Namour; Theys, 2014).

Porém, além das técnicas que são tradicionais, há também outras disponíveis como o plasma rico em plaquetas (PRP) e a fibrina rica em plaquetas (PRF) que apresentam resultados que podem ser comparados as técnicas tradicionais. Por conseguinte, o tratamento de dentes imaturos com necrose pulpar usando RET resulta em altas taxas de sucesso definidas como ausência de sintomas clínicos juntamente com cura radiográfica completa da lesão periapical. Além de uma principal vantagem que é promover o crescimento contínuo da raiz através do fortalecimento das paredes dentárias e da formação de tecido duro, sendo o monitoramento a longo prazo um aspecto distintivo da técnica (Reia *et al.*, 2021). Diante disso estudos anteriores mostraram taxas de sucesso de mais 90% para o tampão apical MTA e RET (Nicoloso *et al.*, 2019; Ong *et al.*, 2020; Tong *et al.*, 2017; Torabinejad *et al.*, 2017). Além disso, é uma das opções de tratamento aceitas de dentes permanentes imaturos não vitais pela Associação Americana de Endodontia.

Problemas que envolvem a polpa dentária, pode causar danos, como a reabsorção inflamatória externa. A reabsorção inflamatória externa é uma das consequências mais graves de alguns TDI's específicos (Abbott; Castro, 2014; Abbott, 2016; Cvek *et al.*, 2019; Yu; Abbott, 2016). Esse tipo de reabsorção requer a presença de dois fatores- nomeadamente, a presença de bactérias no sistema do canal radicular mais danos no cimento e no ligamento periodontal, particularmente se a dentina radicular tiver sido exposta (Abbott; Castro, 2014; Abbott, 2016; Abbott; Lin, 2022; Cvek *et al.*, 2019). Um ponto importante é que, a reabsorção inflamatória externa pode ser diferenciada de outras formas de reabsorção por sua aparência radiográfica, juntamente com o histórico e os achados clínicos, a aparência radiográfica da perda de estrutura dentária da superfície externa da raiz do dente, juntamente com a presença de radiolucência no osso alveolar adjacente, é o principal achado diagnóstico distintivo (Abbott, 2016; Abbott; Lin, 2022). A reabsorção radicular, um desafio frequente após traumas dentários, também merece

atenção. A falta de literatura específica sobre os mecanismos fisiopatológicos envolvidos indica a necessidade de uma abordagem multidisciplinar para o manejo adequado, visando minimizar complicações e melhorar os resultados.

Por fim, a educação preventiva é um aspecto crucial, especialmente para grupos de alto risco, como atletas adolescentes. Intervenções educativas podem aumentar a conscientização e promover práticas preventivas, contribuindo para a redução de lesões dentárias traumáticas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de traumatismos em dentes permanentes com rizogênese incompleta é desafiador e exige abordagens cuidadosas e individualizadas. Técnicas como apicificação, apicigênese e regeneração pulpar, além do uso de materiais como o MTA, são opções eficazes para garantir a preservação do dente e o desenvolvimento radicular adequado, com destaque para a regeneração pulpar em casos de necrose.

A contínua evolução das técnicas e o avanço de biomateriais oferecem novas perspectivas para a prática clínica, reforçando a importância de um acompanhamento cuidadoso e de uma abordagem multidisciplinar para o sucesso do tratamento a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

Abbott PV, Castro SJ. Estratégias para minimizar as consequências do traumatismo nos dentes. **J Oral Health Dent Manag** 2014; 13:229–242. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24984627/>. Acesso em: 25 de out de 2024.

Abbott PV, Lin S. Reabsorção dentária — parte 2: uma classificação clínica. **Dent Traumatol** 2022; 38:267–285. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35605161/> DOI: [10.1111/edt.12762](https://doi.org/10.1111/edt.12762). Acesso em: 25 de set de 2024.

Abbott PV. Prevenção e tratamento de reabsorção inflamatória externam após trauma nos dentes. **Aust Dent J** 2016;61 (1 Supl.):82–94. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26923450/>. DOI: [10.1111/adj.12400](https://doi.org/10.1111/adj.12400). Acesso em: 20 de out de 2024.

Alghamdi, Faisal T.; ALQURASHI, Alaa E. Regenerative Endodontic Therapy in the Management of Immature Necrotic Permanent Dentition: A Systematic Review. **The Scientific World Journal**, v. 2020, artigo ID 7954357, p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/7954357>. DOI: 10.1155/2020/7954357. Acesso em: 20 de ago de 2024.

Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. **Livro-texto e atlas colorido de lesões traumáticas nos dentes**. Nova York: Wiley-Blackwell; 2018. Disponível em: Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01510-6> . Acesso em: 05 de out de 2024

ARAÚJO, Pollyana Rodrigues de Souza; SILVA, Luciano Barreto; SANTOS NETO, Alexandrino Pereira dos; ARRUDA, José Alcides Almeida de; ÁLVARES, Pâmella Recco; SOBRAL, Ana Paula Veras; JÚNIOR, Severino Alves; LEÃO, Jair Carneiro; SILVA, Rodivan Braz da; SAMPAIO, Gerhilde Callou. Pulp revascularization: a literature review. **The Open Dentistry Journal**, v. 11, p. 48-56, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28567136/> . Acesso em: 18 de out de 2024.

Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, *et al*. Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para o tratamento de lesões dentárias traumáticas: 1. Fraturas e Luxações Trauma Dentário. 2020; 36:314–30. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32475015/> . Acesso em: 01 de out de 2024.

Braham M. W.; Roberts, M. E; Morris. Management of traumatic dental injuries in children and adolescents. **Dental Traumatology**, v. 37, n. 2, p. 123-130, 2021. DOI: 10.1097/00005373-197711000-00007. Acesso em: 16 de set de 2024.

CABRAL, Camila Stefani Lofrano *et al*. Treatment of immature permanent teeth with regenerative procedures or apicification: a systematic literature review. **Rev. Bras. Odontol. [online]**. 2016, vol.73, n.4, pp. 336-339. ISSN 1984-3747. Disponível em: <https://search.app/rpVkitWSAaiFEnyLA>. Acesso em: 18 de ago de 2024.

Centenaro WLA, Palma LZ, Anzileiro L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. **Rev Persp**. 2014 mar.; 38(141): 109-119. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/508806673/141-396> . Acesso em: 15 de out de 2024.

CHOTVORRARAK, Kanet; DANWITTAKORN, Supatra; BANOMYONG, Danuchit; SUKSAPHAR, Warattama. Intraradicular reinforcement of traumatized immature anterior teeth after MTA apexification. **Dental Traumatology**, v. 40, n. 4, p. 389–397, 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/edt.12947>. DOI: 10.1111/edt.12947. Acesso em: 23 de set de 2024.

Cvek M, Abbott PV, Bakland LK, Heithersay GS. Gestão de doença pulpar relacionada a trauma e reabsorção dentária. Em: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, editores. **Livro texto e Atlas colorido de lesões traumáticas nos dentes**. 5ª ed.: Wiley, Copenhagen 2019. 648–717. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01510-6> . Acesso em: 15 de out de 2024.

Darley RM, Fernandes ESC, Costa FDS, Xavier CB, Demarco FF. Complicações e sequelas de concussão e subluxação em dentes permanentes: uma revisão sistemática e meta-análises. **Dent Traumatol**. 2020;36(6):557–67. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/edt.12588> . Acesso em: 17 de out de 2024.

ElSheshtawy, A.S., Nazzal, H., El Shahawy, O.I., El Baz, A.A., Ismail, S.M., Kang, J. *et al*. (2020) The effect of platelet-rich plasma as a scaffold in regeneration/revitalization endodontics of immature permanent teeth assessed using 2-dimensional radiographs and cone

beam computed tomography: a randomized controlled trial. **International Endodontic Journal**, 53(7), 905–921. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iej.13303> Acesso em: 23 de out de 2024

Escobar PR, Ramos GT, Ramos RPL. Revascularización en incisivo permanente joven no vital post traumatismo dental: Reporte de caso. **Rev Odontoped Latinoam**. 2021 jul. 01; 11(2). Disponível em: <https://revistaodontopediatria.org/index.php/alop/article/view/254>. Acesso em: 22 de out de 2024.

Fouad AF, Abbott PV, Tsilingaridis G, Cohenca N, Lauridsen E, Bourguignon C, *et al*. Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para o tratamento de lesões dentárias traumáticas: 2. Avulsão de Dentes Permanentes **Dent Traumatol**. 2020; 36:331–42. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32460393/>. Acesso em: 01 de out de 2024.

GALERIA, Kerstin M. *et al*. Pathophysiological mechanisms of root resorption after dental trauma: a systematic scoping review. **BMC Oral Health**, v. 21, n. 163, 2021. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01510-6>. DOI: 10.1186/s12903-021-01510-6. Acesso em: 18 de set de 2024.

GARCÍA-GUERRERO, Claudia; MORA-PINZA, Tania; QUIJANO-GUAUQUE, Sara; LEAL-FERNÁNDEZ, Carolina; BALDIÓN-ELORZA, Paula. Clinical, histological, and molecular perspective on regenerating nonvital immature teeth. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 14, n. 3, p. 220-226, 2023. Disponível em: [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_44\\_23](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_44_23) . Acesso em: 23 de set de 2024.

Goldstein, S., Sedaghat-Zandi, A., Greenberg, M. & Friedman, S. (1999) Apexificação e apexogênese. **O Jornal Odontológico do Estado de Nova York**, 65, 23–25. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12> . Acesso em: 21 de out de 2024

KAHLER, Bill; LU, Jing; TAHA, Nessrin. Regenerative endodontic treatment and traumatic dental injuries. **Dental Traumatology**, v. 2024, p. 1-18, 2024. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/edt.12979>. DOI: 10.1111/edt.12979. Acesso em: 23 de set de 2024.

Kahn, R. C., & Glick, M. (2016). Traumatic Dental Injuries: Diagnosis and Management. **Dental Clinics of North America**, 60(4), 647-663. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.06.021> . Acesso em: 18 de out de 2024.

KRASTL, G.; HÜLSMANN, M.; KREISLER, M.; *et al*. Endodontic management of traumatized permanent teeth: a comprehensive review. **International Endodontic Journal**, v. 54, n. 12, p. 1221-1245, 2021. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13508>. DOI: 10.1111/iej.13508. Acesso em: 17 de ago de 2024.

Levin L, Day PF, Hicks L, *et al*. Diretrizes da Associação Internacional de Traumatologia Dentária para o tratamento de lesões dentárias traumáticas: Geral introdução. **Dent Traumatol**. 2020; 36:309–313. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/edt.12574>. Acesso em: 20 de out de 2024.

LEVIN, Liran; DAY, Peter F.; HICKS, Lamar; O'CONNELL, Anne; FOUAD, Ashraf F.; BOURGUIGNON, Cecilia; ABBOTT, Paul V. International Association of Dental

Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. **Dental Traumatology**, v. 36, p. 309-313, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/edt.12574>. DOI: 10.1111/edt.12574. Acesso em: 20 de ago de 2024.

Mousivand, S., Sheikhnezami, M., Moradi, S., Koohestanian, N. & Jafarzadeh, H. (2021) Avaliação do resultado da apicogênese em dentes anteriores traumatizados e posteriores cariados usando agregado de trióxido mineral: um estudo retrospectivo de 5 anos. **Revista Endodôntica Australiana**. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12>. Acesso em: 10 de out de 2024.

Murray, PE (2018) O plasma rico em plaquetas e a fibrina rica em plaquetas podem induzir o fechamento apical com mais frequência do que a revascularização do coágulo sanguíneo para a regeneração de dentes permanentes imaturos: uma meta-análise de eficácia clínica. **Fronteiras em Bioengenharia e Biotecnologia**, 11, 139. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6193104/> DOI: [10.3389/fbioe.2018.00139](https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00139). Acesso em: 25 de out de 2024.

MURRAY, Peter E. Review of guidance for the selection of regenerative endodontics, apexogenesis, apexification, pulpotomy, and other endodontic treatments for immature permanent teeth. **International Endodontic Journal**, v. 56, Supl. 2, p. 188-199, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13809>. DOI: 10.1111/iej.13809. Acesso em: 18 de set de 2024.

Namour M, Theys S. Pulp Revascularization of Immature Permanent Teeth: A Review of the Literature and a Proposal of a New Clinical Protocol. **Rev The Scient Wor Journ**. 2014 out. 14; 2014: 1–9. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2014/737503>. Acesso em: 21 de out de 2024.

NAZZAL, H.; AINSCOUGH, S.; KANG, J.; DUGGAL, M. S. Tratamento endodôntico de revitalização de dentes imaturos traumatizados: um estudo clínico prospectivo de longo prazo. **European Archives of Paediatric Dentistry**, v. 21, p. 587–596, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00501-0> . Acesso em: 20 de set de 2024.

Nicoloso GF, Goldenfum GM, Pizzol T da SD, Scarparo RK, Montagner F, Rodrigues J de A, et al. Pulp Revascularization or Apexification for the Treatment of Immature Necrotic Permanent Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. **Rev Journ of Clin Ped Dent**. 2019 Jan. 1; 43: 305–313. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31560588>. Acesso em: 12 de out de 2024.

Patel S, Pitt FT. A reabsorção é externa ou interna? Dent Update. 2017; 34:218–29.AAE. **Glossário de termos endodônticos**. 10ª edição, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01510-6> . Acesso em: 09 de out de 2024.

Reia VCB, Molitor P, Piras FF, de Camargo MU, Magro MG. Eficácia da revascularização na formação do ápice radicular em pacientes com rizogênese incompleta: uma revisão integrativa. **Rev Unifunec Ci Saúd Biol**. 2021 abr. 19; 4(7): 1-10. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfce/article/view/3530>. Acesso em: 11 de out de 2024.

RODRIGUEZ, T. A.; *et al*. Pulp regeneration in immature teeth: modern approaches. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 47, n. 1, p. 45-53, 2023. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653923001260> . Acesso em: 11 de out de 2024.

Sabeti M, Ghobrial D, Zanjir M, da Costa BR, Young Y, Azarpazhooh A. Treatment outcomes of regenerative endodontic therapy in immature permanent teeth with pulpal necrosis: A systematic review and network meta-analysis. **Rev Int Endod J.** 2023 nov. 15; 57: 238-255. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13999>. Acesso em: 12 de out de 2024.

Shabahang S. Opções de tratamento: apexogênese e apicificação. **J. Endod.** 2013;39(3 Supl): S26–S29. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.11.046> . Acesso em: 18 de out de 2024.

Thalakiriyawa DS, Dissanayaka WL. Advances in Regenerative Dentistry Approaches: An Update. **Intern. Dent Journ.** 2024 fev.; 74(1): 25–34. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653923001260?via%3Dihub>. Acesso em 14 de out de 2024.

Vicente CAB, Silva JP, Araújo CP, Leite MF. Traumatismo em dente com rizogênese incompleta: caso clínico. **Rev Odont de Araç.** 2019 dez.; 40: 09-13. Disponível em: <https://www.revaracatuba.odo.br/revista/2019/10/trabalho1.pdf>. Acesso em: 10 de out de 2024.

Xie, Z. *et al.* Regeneração funcional da polpa dentária: pesquisa básica e tradução clínica. **Ciência Molecular.** 22,8991 (2021). Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/ijms> . Acesso em: 22 de out de 2024.

Yu CY, Abbott PV. Respostas da polpa, tecidos peri-radulares e moles após trauma nos dentes permanentes. **Aust Dent J** 2016;61(1 Supl.):39–58. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26923447/> DOI: [10.1111/adj.12397](https://doi.org/10.1111/adj.12397). Acesso em: 15 de out de 2024.