



TRATAMENDO ENDODÔNTICO DE REABSORÇÕES RADICULARES EXTERNAS APICAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Isabella Cristina Ferreira Justo

Prof. Me. Ricardo Toledo Abreu

Curso: Odontologia **Período:** 9º **Área de Pesquisa:** Endodontia

Resumo: As reabsorções radiculares externas apicais (RREA) inflamatórias são lesões de destruição de tecido mineralizado localizadas no ápice radicular, ocasionadas por agentes traumáticos que geram uma inflamação local e consequentemente instituem um ambiente propício para a colonização bacteriana. O tratamento dessas lesões visa a remoção dos agentes etiológicos, além do tratamento endodôntico efetivo com a desinfecção do sistema de canais radiculares (SCR) utilizando os melhores recursos disponíveis, pois a perpetuação da infecção microbiana é o principal fator de manutenção da RREA. Assim, o objetivo do presente estudo foi revisar a literatura sobre a eficácia da utilização de medicação intracanal (MIC) à base de hidróxido de cálcio durante o tratamento endodôntico e a obturação com cimento biocerâmico para a regressão dessas lesões e neoformação de tecido mineralizado. Foram utilizados descritores em inglês e português, isolados ou combinados, sendo eles: “*Apical External Inflammatory Resorptions*”, “Reabsorção inflamatória externa apical”; “*Calcium Hydroxide as Intracannel Medication*”, “Hidróxido de cálcio como medicação intracanal” e “*Bioceramic Cements*”, “Cimentos Biocerâmicos”. Foram revisados no total 33 trabalhos científicos. Concluiu-se que a utilização de MIC com hidróxido de cálcio como componente base é essencial para garantir maior efetividade da desinfecção dos canais e atuar como estimulador da reparação tecidual. Os cimentos biocerâmicos possuem atividade osteogênica superior a de outros cimentos endodônticos disponíveis no mercado, portanto, são excelentes para promover a remineralização das áreas reabsorvidas em lesões de RREA.

Palavras-chave: Reabsorção inflamatória externa apical; Endodontia; Hidróxido de Cálcio como MIC; Cimento Endodôntico Biocerâmico; Reabsorção da raiz; Tratamento com MIC.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Tema

Diferentes metodologias têm destacado as alternativas de tratamento para lesões de reabsorção radicular externa apical (RRAE) de origem inflamatória, incluindo uma variedade de materiais endodônticos. O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura bibliográfica sobre a eficácia da utilização de hidróxido de cálcio como componente base em medicações intracanaís (MIC), agindo como um potencializador durante o tratamento endodôntico, e associado aos benefícios de cimentos obturadores biocerâmicos. A revisão ainda destaca a sua atividade osteogênica, refletindo as vantagens dessa opção terapêutica.

1.2 Problema

A reabsorção dentária (RD) é um evento de etiologia fisiológica ou patológica, que pode estar relacionada a fatores infecciosos ou de origem traumática. Esses fatores predis põem alterações na atividade de células osteoclásticas, que promovem a perda progressiva ou transitória do cimento, da dentina ou de ambos (LOPES e SIQUEIRA, 2015; MINUZZI, 2017).

A classificação das RD varia de acordo com sua localização, características radiográficas e desenvolvimento. A RREA é localizada no ápice radicular, não possui sinais e sintomas clínicos na fase inicial e seu diagnóstico é realizado a partir de exames imaginológicos, apresentando diminuição do comprimento radicular com regiões radiolúcidas no ápice e osso adjacente (Figura 1). Dessa forma, na maioria dos casos, a condição é detectada em estágio avançado, envolvendo dentes com polpas necrosadas e lesão perirradicular crônica, implicando num tratamento mais complexo (LOPES e SIQUEIRA, 2015; FERREIRA, 2018).

O tratamento da RREA de origem inflamatória deve ser direcionado ao combate da infecção endodôntica, para reduzir a proliferação bacteriana, interromper o processo inflamatório e assim criar condições para o reparo tecidual. Para maior efetividade do controle microbiano, faz-se necessário como recurso complementar a utilização de MIC, sendo o hidróxido de cálcio uma das substâncias mais utilizadas (ALANE, 2018).

Após a limpeza e modelagem, a obturação do sistema de canais radiculares (SCR) deve ser realizada com um material biocompatível, que além de promover um selamento efetivo, seja capaz de induzir o reparo tecidual. Estudos publicados acerca da utilização de cimentos biocerâmicos indicam que estes possuem vantagens adicionais devido ao seu potencial osteogênico superior ao de outros cimentos endodônticos convencionais disponíveis no mercado (GIACOMINO *et al.*, 2019).

1.3 Justificativa

Devido à ausência de sinais e sintomas clínicos na fase inicial de uma RREA, o diagnóstico é realizado radiograficamente, quando detectadas lesões radiolúcidas na região do ápice radicular, podendo variar em sua extensão e consequências. Dessa forma, o tratamento endodôntico torna-se um desafio para alcançar, além da descontaminação, a adequada reparação tecidual para garantir um prognóstico favorável e assegurar que não ocorra a perda dentária decorrente deste tipo de reabsorção.

A realização da presente pesquisa justifica-se pela necessidade de se realizar uma revisão bibliográfica sobre o sucesso do tratamento endodôntico, utilizando trocas de MIC à base de hidróxido de cálcio, associado a obturação com cimentos biocerâmicos para a estimulação da reparação tecidual de lesões de RRAE de origem inflamatória.

Figura 1 - Dente 21 apresentando sinais radiográficos clássicos de RRAE.



Fonte: Do autor.

1.4 Objetivo geral

Revisar a literatura sobre a eficácia no tratamento endodôntico para lesões de RRAE utilizando MIC à base de hidróxido de cálcio e obturação com cimento biocerâmico.

1.5 Objetivos específicos

Numa abordagem teórica, são objetivos específicos desta pesquisa:

- ✓ Mostrar a evolução de lesões de RREA de origem inflamatória;
- ✓ Conhecer as vantagens e as desvantagens da utilização de MIC à base de hidróxido de cálcio durante o tratamento endodôntico destas patologias;
- ✓ Conhecer as vantagens e as desvantagens da utilização de cimentos biocerâmicos para a obturação de canais radiculares nestas condições;
- ✓ Conhecer as vantagens e as desvantagens da utilização de cimentos endodônticos convencionais;
- ✓ Verificar o tratamento mais eficaz na resolução da RRAE.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

A ativação de células osteoclásticas, responsáveis pelo processo da RD, pode ocorrer de forma fisiológica ou patológica. É considerada fisiológica quando ocorre durante o processo de rizólise e esfoliação de dentes decíduos, para que ocorra a substituição por dentes permanentes (CONSOLARO, 2005). A reabsorção patológica ocorre quando acomete dentina e cemento, estruturas sadias de dentes permanentes ou decíduos, comprometendo o elemento dentário. Quando patológica, sua etiologia está relacionada a fatores infecciosos e traumáticos, associados ou

não. Todo processo de reabsorção na dentição permanente é considerado patológico (CONSOLARO, 2005; FERREIRA, 2018).

Há uma multiplicidade de sistemas de classificações que descrevem as RD, caracterizadas baseadas essencialmente na localização, alterações histológicas e nos mecanismos etiológicos de desenvolvimento (FERRAZ, 2020). Uma das classificações que abrange a maior riqueza de detalhes utiliza os seguintes critérios: a superfície dentária afetada - interna, externa ou ambas; a fase de atividade do processo - ativa, paralisada, reparada; a região dentária afetada - coronária, cervical, radicular lateral, apical; a extensão do comprometimento - simples ou múltipla; a dimensão da causa do processo - local, idiopática, sistêmica e o mecanismo de ocorrência do processo - inflamatória ou por substituição (CONSOLARO, 2005).

A RRAE inflamatória é caracterizada pela perda da camada superficial externa das células que protegem as raízes dos dentes, devido à ação das células osteoclásticas e pela hialinização, que irá ocasionar um encurtamento apical radicular, assim como um encurtamento do longo eixo do dente e uma diminuição do suporte periodontal de sustentação (CONSOLARO, 2005; SOUZA, 2020). A lesão se instaura quando uma cavidade de reabsorção inicial penetra no cimento e atinge os túbulos dentinários, toxinas de uma eventual infecção do canal radicular ou dos túbulos dentinários podem ser transmitidas por meio dos túbulos expostos até a superfície radicular. Este processo ocasionará o seguimento do processo osteoclástico e uma reabsorção progressiva da superfície radicular, estabelecendo ao final uma comunicação com o canal radicular (FERREIRA 2018).

A etiologia da reabsorção inflamatória advém de danos físicos à superfície radicular, principalmente por traumas mecânicos. A movimentação ortodôntica prolongada é citada como a principal causa clínica, seguida de lesão periapical crônica, trauma oclusal e traumatismo dentário de pequena proporção, com o terço apical relatado como a região mais comprometida (CONSOLARO, 2005; FERREIRA, 2018). Clinicamente são assintomáticas e, por si só, não induzem alterações pulpares, periapicais e periodontais, sendo geralmente consequências dessas. As reabsorções dentárias são alterações locais e adquiridas, e não representam manifestações dentárias de doenças sistêmicas (CONSOLARO, 2011).

Frequentemente são observadas polpa necrosada e lesão perirradicular crônica em dentes com RRAE, por ser um processo progressivo que evolui causando desde pequenas perdas teciduais que não são detectadas radiograficamente, até grandes perdas que podem acometer o sucesso do tratamento endodôntico. A reabsorção pode progredir frente à prevalência de um processo inflamatório e a estímulos maiores, podendo evoluir até ocasionar a perda da unidade dental (LOPES e SIQUEIRA, 2010; FERREIRA, 2018).

A detecção dessas lesões é dificultada pela ausência de manifestações clínicas e sintomas em sua fase inicial, sendo comumente diagnosticadas através de exames imaginológicos (SOUZA, 2020). O meio diagnóstico de primeira escolha é através de radiografia periapical, entretanto, há comprometimento da análise de evolução da lesão, pois não oferecem precisão na definição do tamanho e extensão da reabsorção (GRATÃO, 2018; SOUZA, 2020). Dessa forma, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um meio de diagnóstico auxiliar preciso e eficiente para detecção de RREA, por fornecer com precisão o tamanho e localização da lesão, o que possibilita o diagnóstico diferencial e, sucessivamente, a elaboração do plano de tratamento e prognóstico do caso (GRATÃO, 2018; SOUZA, 2020).

Na RRAE, radiograficamente são observadas áreas radiolúcidas no ápice radicular e no osso adjacente. Normalmente há uma diminuição do comprimento no terço apical das raízes e, na maioria das vezes, possui forma irregular, podendo ser mais marcante em uma das faces da raiz, apresentando o aspecto “bico de flauta” (LOPES e SIQUEIRA, 2010; FERREIRA, 2018). As paredes do canal são visíveis e aparecem através da região radiolúcida, no centro do dente, indicando que a lesão está na superfície externa da raiz (CONSOLARO, 2011; SOUZA, 2020). Comumente, observa-se o desenvolvimento de necrose pulpar nestes casos, devido a comunicação estabelecida na região reabsorvida, onde há a colonização de microorganismos no SCR e nos túbulos dentinários, devendo ser realizado o teste de vitalidade pulpar para confirmar o seu envolvimento. Observa-se também, principalmente nos casos avançados, onde há maior reabsorção, a presença de mobilidade e sensibilidade à percussão e palpação (FERREIRA, 2018).

O tratamento de uma RRAE objetiva a interrupção do processo de reabsorção, através da eliminação dos fatores de manutenção da infecção e da inflamação para promover as condições adequadas para a recuperação da estrutura e função dentária (SOUZA, 2020). Dessa forma, o processo de reabsorção pode ser interrompido através da adequada terapêutica endodôntica, pela sanificação do SCR, instrumentação do canal, uso de MIC com ação antibacteriana e alcalinizante e uma adequada obturação que promova o vedamento do canal radicular e impeça a proliferação bacteriana, tornando o ambiente apto para a reparação tecidual (CONSOLARO, 2011; MINUZZI, 2017).

O preparo biomecânico (PBM) configura-se como uma das etapas mais importantes no controle da infecção endodôntica. Entretanto, observa-se que a eliminação dos microrganismos presentes nos canais radiculares não é efetiva apenas com o PBM, visto que, pode reduzir, mas não erradicar completamente a infecção microbiana, devido à complexidade anatômica do SCR, assim como o diâmetro dos túbulos dentinários, istmos e ramificações que podem impedir o alcance das substâncias químicas em toda a superfície (MINUZZI, 2017).

A presença microbiana é o fator de manutenção mais importante da RRAE, pois mantém a inflamação periodontal e a ação invasiva do processo de reabsorção (LOPES e SIQUEIRA, 2015; MINUZZI, 2017). Dessa forma, faz-se necessário, como recurso complementar, a utilização de MIC, após o PBM e antes da obturação, dividindo o tratamento endodôntico em sessões para potencializar os benefícios do tratamento e reduzir ao máximo a contaminação bacteriana (BRUNINI et al., 2018; ALANE, 2018).

A utilização de MIC entre as sessões da terapia endodôntica possui diversas funções, como: promover a eliminação de microrganismos resistentes ao PBM, atuar como barreira físico-química contra a infecção ou reinfecção por bactérias presentes na saliva, diminuir a inflamação perirradicular, neutralizar produtos tóxicos, controlar a exsudação persistente, estimular a reparação por tecido mineralizado, controlar a RD inflamatória externa e solubilizar matéria orgânica (LOPES e SIQUEIRA JR, 2010; SANTOS et al., 2021).

O hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2), é o medicamento mais utilizado na endodontia. Destaca-se pelas propriedades químicas disponibilizadas, como: ação antibacteriana (bactericida e bacteriostático), ação anti-inflamatória, biocompatibilidade, indutor de mineralização, dissolução de restos orgânicos, neutralizante de substância tóxica, inibição de reabsorções inflamatórias e atua efetivamente como barreira física (SANTOS et al., 2021).

O Ca(OH)_2 é formado por um pó branco, fino, inodoro, com pH elevado - em torno de 12, que quando em contato com um fluido aquoso, se dissocia em íons cálcio e hidroxila. Esta reação induz uma deposição de tecido duro e de alta atividade antimicrobiana (STAFFOLI *et al.*, 2019). O pH alcalino é capaz de neutralizar endotoxinas, como o lipopolissacarídeo bacteriano (LPS), presente na parede celular de bactérias gram-negativas, que são bactérias mais resistentes e estão associadas à reabsorção óssea e manutenção da lesão periapical (NELSON-FILHO *et al.*, 2002; MINUZZI, 2017).

O mecanismo de ação do Ca(OH)_2 ocorre pela dissociação iônica de sua composição química. Os íons hidroxila liberados são altamente oxidantes e reativos e danificam as bactérias de diferentes maneiras. Ao elevar o pH promovem um ambiente alcalino, impropício para a sobrevivência bacteriana, enquanto o íon cálcio pode estimular a enzima pirofosfatase, facilitando os mecanismos de reparo através da remineralização (STAFFOLI *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2021).

Para que ocorra a dissociação iônica, outras substâncias são incorporadas ao Ca(OH)_2 para promover viscosidade, maior radiopacidade e para ser utilizado em forma de pasta como MIC. As substâncias associadas ao hidróxido de cálcio são chamadas de veículos e possuem particularidades, como quantidade, local e tempo de aplicação no interior do canal. O veículo possui a capacidade de manter ou potencializar os efeitos do hidróxido de cálcio. Os principais utilizados são: soro fisiológico, água destilada, paramonoclorofenol canforado, anestésicos, clorexidina e propilenoglicol (SANTOS *et al.*, 2021).

A aplicação da pasta de Ca(OH)_2 é realizada no interior do SCR após a fase de acesso à polpa e do PBM. A MIC deve ser substituída periodicamente para possibilitar uma resposta mais rápida da cicatrização, seguindo o intervalo de tempo das trocas que varia de acordo com o veículo utilizado. A MIC deve ser utilizada no interior do SCR até que o operador sinta a formação de uma barreira ao sondar o ápice com uma lima endodôntica. Após a formação desta barreira, é aconselhável aguardar mais 3 meses para finalizar o tratamento endodôntico. Após a finalização da formação de barreira mineralizada, visualizada radiograficamente e através da percepção tátil pela manobra de sondagem, o canal é obturado ao ser preenchido com guta-percha e cimento endodôntico, promovendo o selamento apical (STAFFOLI *et al.*, 2019).

As vantagens das trocas de MIC a base de Ca(OH)_2 entre as sessões, são: a manutenção do pH elevado, a liberação contínua de íons de hidroxila e cálcio para a região periapical, a possibilidade de renovar o preenchimento temporário da cavidade evitando infiltrações e avaliar clinicamente a formação da barreira (STAFFOLI *et al.*, 2019).

A desvantagem está condicionada à necessidade de diversas sessões para a realização das trocas de MIC, que eleva o tempo de tratamento, sendo indispensável a adesão e colaboração do paciente para o comparecimento nas múltiplas sessões (STAFFOLI *et al.*, 2019). A aplicação de Ca(OH)_2 a longo prazo também pode alterar as propriedades mecânicas da dentina, levando a um aumento do risco de fratura radicular após o tratamento (YAMIN *et al.*, 2021). A vulnerabilidade dentinária consequente ocorre porque a resistência à flexão da dentina é conferida por ligações entre os cristais de hidroxiapatita e o colágeno. A alcalinidade do hidróxido de cálcio afeta essas ligações, enfraquecendo a dentina e deixando-a propensa a fraturas (ANDREASEN *et al.*, 2002; STAFFOLI *et al.*, 2019).

O selamento do SCR influencia diretamente no sucesso do tratamento endodôntico. Mesmo com a redução bacteriana significativa promovida após o PBM e trocas de MIC, bactérias ainda podem ser detectadas em canais radiculares de dentes com RREA. Os microorganismos remanescentes podem utilizar restos de tecido necrótico em áreas intocadas do canal radicular, e uma fonte adicional de nutrientes pode se desenvolver a partir de fluidos teciduais e exsudatos inflamatórios dos tecidos perirradiculares, como consequência de um selamento apical inadequado (BARBOSA *et al.*, 2020).

Dessa forma, a obturação deve seguir os mais elevados padrões clínicos, garantindo a efetividade de bloquear a comunicação de microrganismos entre a cavidade oral e os tecidos periapicais e eliminar todos os espaços vazios, num selamento tridimensional no interior dos canais radiculares, para impedir o desenvolvimento de bactérias e lesões periapicais (FERRAZ, 2020). Para isso, é necessário o uso de cimentos biocompatíveis, com atividade antimicrobiana para prevenir a recorrência da infecção e que ainda sejam bioativos, capazes de auxiliar na reparação das estruturas afetadas (RODRIGUES, 2021).

Além de fornecer um selamento apical efetivo para impedir o extravasamento de irritantes e patógenos do SCR para os tecidos perirradiculares, o adequado selamento é necessário para evitar o contato direto com o material restaurador, a fim de evitar efeitos nocivos sobre as células-tronco mesenquimais (RODRIGUES *et al.*, 2021). Assim, os cimentos devem apresentar resistência mecânica adequada para suportar as forças de deslocamento resultantes da oclusão e condensação dos materiais restauradores, além de alcançar adequada adesão à dentina radicular (RODRIGUES *et al.*, 2021).

Os cimentos biocerâmicos possuem componentes cerâmicos e são desenvolvidos para aplicações biológicas, sendo amplamente utilizados na odontologia devido às diversas vantagens oferecidas. Alguns exemplos de materiais biocerâmicos possuem em sua composição alumina, zircônia, vidro bioativo, vidro cerâmico e aqueles à base de silicatos ou fosfatos de cálcio. Na endodontia, materiais à base de silicato e fosfato de cálcio são mais relevantes e estão em constante desenvolvimento e análise, devido à capacidade de estimulação do reparo tecidual através da deposição de tecido mineralizado (CINTRA *et al.*, 2017; BENETTI *et al.*, 2019).

O fosfato de cálcio, presente nos cimentos biocerâmicos, melhora as propriedades de selamento e resulta em uma composição química e estrutura cristalina semelhante aos materiais de apatita do dente e osso, conferindo melhor adesão do cimento à dentina radicular (ATMEH *et al.*, 2012; POGGIO *et al.*, 2017).

Das vantagens oferecidas pelos cimentos biocerâmicos, são destacáveis a biocompatibilidade, bioatividade, promoção de pH alcalino, proporcionando atividade antibacteriana, radiopacidade, ausência de contração volumétrica e a estabilidade química em meio biológico (CANDEIRO *et al.*, 2012; BENETTI *et al.*, 2019).

O primeiro cimento biocerâmico introduzido na endodontia foi o agregado trióxido mineral (MTA), composto por partículas hidrofílicas de silicato tricálcico, silicato dicálcico e alumínio tricálcico, entre outros óxidos minerais. Suas propriedades são preservadas mesmo em contato com fluidos teciduais e possui indicação clínica de aplicação para procedimentos de reparo de perfurações e reabsorções radiculares, preenchimento de cavidades, exposição pulpar, pulpotomias e apicificação. Entretanto, algumas desvantagens que constituem o

MTA são o longo tempo de presa do material, a dificuldade de manipulação e alto custo (LOPES e SIQUEIRA JR., 2015; BENETTI *et al.*, 2019).

Vários cimentos biocerâmicos vêm sendo desenvolvidos no mercado, afim de buscar as qualidades essenciais de um cimento biocerâmico endodôntico ideal (BIN *et al.*, 2012; BENETTI *et al.*, 2019).

O MTA se qualificou com sucesso e é considerado como padrão ouro por sua aplicação em procedimentos de apicificação, que consiste na indução de formação de uma ponte calcificada natural para possibilitar a formação de uma barreira apical e impedir o extravasamento de cimento endodôntico. Consiste na condensação não cirúrgica do material no terço apical do canal para criar uma barreira artificial contra a qual o material obturador do canal radicular pode ser imediatamente colocado, reduzindo a duração do tratamento e proporcionando resultados satisfatórios (YAMIN *et al.*, 2021).

Minuzzi (2017), realizou o tratamento endodôntico de um dente com RREA. Após o PBM, realizou trocas de MIC com Ultracal XS (Ultradent®, Indaiatuba, SP, BR), medicamento à base de Ca(OH)_2 , e realizou um tampão apical com MTA. Em seguida, obturou com cimento endodôntico AH Plus (Dentsply Sirona®, Constança, Alemanha), que possui resina epóxi como componente base.

Jacobovitz, Pappen e Lima (2009), utilizaram trocas de MIC à base de Ca(OH)_2 durante o tratamento endodôntico, além de tampão de MTA associado a cirurgia parendodôntica para tratar um caso de reabsorção radicular apical externa. Foi realizada preservação de 34 meses, demonstrando reparo da lesão periapical e íntimo contato do trabeculado ósseo com o MTA.

Yamin *et al.* (2021) trataram endodonticamente um caso de lesão periapical extensa do incisivo central superior esquerdo. Foram realizadas trocas de curativo de demora com pasta de Ca(OH)_2 para regressão da lesão. O tamponamento apical foi feito com MTA e o conduto foi obturado com cimento de hidróxido de cálcio (Sealer 26, Dentsply Sirona®, EUA). Controles radiográficos foram feitos a cada 6 meses nos primeiros 2 anos. Trinta meses após a finalização do tratamento, foi realizada TCFC. Os exames clínicos e radiográficos de controle apresentaram resultados altamente satisfatórios, com resolução completa de todos os sinais e sintomas clínicos e significativa diminuição da radiolucência radiográfica da lesão.

Um estudo realizado por Rodrigues (2021), avaliou as propriedades mecânicas de três cimentos biocerâmicos (Biodentine®, MTA® Repair HP e Bio-C® Repair) quanto à resistência de união à dentina radicular e resistência à compressão. Os autores concluíram que o cimento biocerâmico Biodentine® apresentou maior resistência à compressão do que MTA® Repair HP e Bio-C® Repair, e resistência de união superior à dentina radicular apenas ao cimento Bio-C Repair.

Existem diversos cimentos endodônticos com indicação para o preenchimento do SCR com lesões de RD. O Biodentine® (Septodont, Saint Maur des Faussés, França), à base silicato tricálcio, possui as mesmas indicações clínicas do MTA®, porém, demonstra propriedades mecânicas superiores, sendo eleito, em detrimento dos outros, pelo seu tempo reduzido de presa e propriedades mecânicas aprimoradas. Naik *et al.* (2015), utilizaram o Biodentine® como material obturador numa área de RRAE. Segundo ele, este material possui diversas formas de aplicações, incluindo seu uso como substituto da dentina, proteção pulpar, pulpotomia, apicigênese, apicificação e material de reparo de perfurações radiculares e obturação do SCR (FERREIRA, 2018).

Poggio *et al.* (2017), compararam a solubilidade e o pH de diferentes cimentos endodônticos *in vitro*. Os cimentos utilizados foram: à base de óxido de zinco eugenol (ZnOE); cimento à base de resina époxi - EasySeal e AH Plus®; cimento contendo hidróxido de cálcio - Sealapex™, e cimentos biocerâmicos - MTA® Fillapex, TotalFill® BC Sealer e BioRoot™RCS. Os cimentos biocerâmicos BioRoot™RCS e Totalfill BC Sealer, apresentaram pH alcalino elevado ao longo do tempo, muito superior aos demais cimentos testados. Diversos estudos apoiaram esses achados sobre cimentos biocerâmicos: seu pH varia entre 10-12 por algumas semanas após a presa.

A alcalinidade forte deve estimular um tempo de presa prolongado e um efeito antibacteriano duradouro que elimina os microrganismos residuais sobreviventes no SCR. Além disso, o pH alcalino pode contribuir para a formação de tecido mineralizado ao ativar a fosfatase alcalina, neutralizando o ácido láctico dos osteoclastos e prevenindo a dissolução de componentes mineralizados dos dentes, prevenindo a destruição óssea e permitindo o reparo tecidual com a formação de hidroxiapatita. Apesar do elevado pH, os cimentos biocerâmicos testados nesse estudo apresentaram elevada solubilidade, que confere maiores riscos de provocar extravasamento apical (ZHANG, LI e PENG, 2010; POGGIO, 2017).

Hasna *et al.* (2020) relataram o caso de um tratamento endodôntico de perfuração radicular de um incisivo lateral com periodontite apical aguda. Após o PBM, foi realizada intervenção cirúrgica com o procedimento de apicectomia. Em seguida, o cimento biocerâmico 5MO® foi utilizado como material obturador. Foi observada uma neoformação óssea na região periapical, comprovando a eficácia do cimento biocerâmico utilizado na indução do reparo da lesão periapical e capacidade de selamento da região apical reabsorvida pela RRAE.

Angkasuvan *et al.* (2022) avaliaram o pH e a liberação de íons cálcio na superfície externa da dentina de cavidades de RD simuladas após a obturação do SCR com cimento endodôntico biocerâmico em comparação com aqueles apenas medicados com hidróxido de cálcio. Notavelmente, o grupo de cimento biocerâmico apresentou liberação de íons de cálcio significativamente maior do que o grupo de hidróxido de cálcio.

Os cimentos biocerâmicos apresentam propriedades superiores aos cimentos endodônticos convencionais com outros componentes-base. Apesar da alta solubilidade observada em algumas formulações, para casos de RRAE, o cimento biocerâmico mostra-se como o material de primeira escolha, por induzir a formação de tecido mineralizado e possuir um pH alcalino forte que promove alta atividade antimicrobiana (POGGIO *et al.*, 2017).

2.2 Metodologia

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura científica, analisando as alternativas de tratamento para casos de RREA, com uma comparação da eficácia dos materiais utilizados no tratamento endodôntico. Foram utilizados artigos científicos e publicações periódicas. A busca na literatura eletrônica incluiu as bases de dados *Google Scholar*, *Scielo*, *PubMed* e livros com mérito científico de 2010 até 2022 nos idiomas inglês e português. Foram utilizados descritores em inglês e português, isolados ou combinados, sendo eles: “*Apical External Inflammatory Resorptions*”, “Reabsorção inflamatória externa apical”; “*Calcium Hydroxide as Intracannel Medication*”, “Hidróxido de cálcio como medicação intracanal” e

“*Bioceramic Cements*”, “Cimentos Biocerâmicos”. Foram revisados no total 33 trabalhos científicos.

2.3 Discussão de Resultados

TABELA 1 - Discussão da revisão narrativa de literatura

Autor(es)	Objetivo	Metodologia	Resultados
(NELSON -FILHO <i>et al.</i> , 2002)	Avaliação da capacidade do hidróxido de cálcio neutralizar a endotoxina bacteriana intracanal, (LPS) na região apical e periapical de dentes de cães.	Pré molares de cães foram divididos e preenchidos LPS (grupo 1), LPS + hidróxido de cálcio (grupo 2), solução salina (grupo 3), e lesões periapicais foram induzidas sem tratamento (grupo 4), por um período de 30 dias.	A análise radiográfica mostrou regressão das lesões periapicais, nos dentes tratados com hidróxido de cálcio, capaz de desintoxicar a LPS in vivo e, portanto, deve ser a MIC de escolha para curativos intracanaís em dentes com necrose pulpar e lesão periapical.
(ANDRE ASEN, <i>et al.</i> , 2002)	Testar a hipótese de que a dentina em contato com o hidróxido de cálcio apresenta redução na resistência à fratura após um determinado período de tempo de utilização.	Dentes de ovelhas foram extraídos e obturados, divididos em um grupo tratado com hidróxido de cálcio e selados com cimento IRM, e outro grupo com preenchimento de soro fisiológico e selamento com IRM. Foram comparados com dentes intactos e testada a resistência à fratura.	A resistência mecânica da dentina de dentes imaturos preenchidos com hidróxido de cálcio será reduzida pela metade em cerca de um ano.
(JACOBO VITZ <i>et al.</i> , 2008)	Retratamento de RRAE com o uso do tampão de MTA associado à cirurgia parendodôntica.	O dente com RRAE foi desobturado, tratado com trocas de MIC de hidróxido de cálcio por 45 dias, obturado com MTA, e em uma sessão posterior foram feitas curetagem da lesão periapical e apicectomia.	Reparo da lesão periapical e íntimo contato do trabeculado ósseo com o MTA. O MTA como material obturador mostrou-se como uma alternativa eficaz para o tratamento de dentes com RRAE.
(ZHANG, LI e PENG, 2010)	Avaliar a biocompatibilidade do material obturador biocerâmico para fibroblastos num estudo <i>in vivo</i> .	Amostras de iRoot SP, AH Plus e agregado de trióxido mineral (MTA) ProRoot foram preparados para contato direto. Fibroblastos de camundongo (L929) foram usados como alvos de toxicidade.	O cimento endodôntico AH Plus foi significativamente mais tóxico para as células L-929 do que o MTA e o iRoot SP. iRoot SP teve toxicidade intermediária.
(CANDEIRO <i>et al.</i> , 2012)	Avaliar as propriedades físico-químicas de um cimento endodôntico	Radiopacidade, escoamento, pH e liberação de íons cálcio (Ca ²⁺) foram analisadas	O cimento biocerâmico apresentou maior pH e maior liberação de íons cálcio do que o cimento

	biocerâmico, <i>Endosequence BC Sealer</i> (Brasseler USA, Savannah, GA, EUA)	e os resultados foram comparados aos do cimento resinoso AH Plus, avaliados seguindo as normas ISO 6876/2001.	AH Plus.
(BIN <i>et al.</i> , 2012)	Avaliar a citotoxicidade e genotoxicidade do MTA obturador (Fillapex) comparando-o com o MTA reparador e com o AH Plus.	Fibroblastos de <i>hamster</i> chinês (V79) foram colocados em contato com diferentes diluições de meios de cultura previamente expostos a esses materiais. A citotoxicidade e genotoxicidade foram avaliadas.	O MTA reparador manteve a viabilidade celular acima de 50% em todas as diluições. Porém, tanto o MTA Fillapex quanto o AH Plus foram altamente citotóxicos, mostrando que são cimentos cito e genotóxicos.
(NAIK <i>et al.</i> , 2015)	Avaliar o selamento apical obtido após irrigação da cavidade radicular com MTAD e preenchimento retrógrado com agregado trióxido mineral (MTA) e Biodentine.	Estudo <i>in vitro</i> . Foram simuladas reabsorções apicais. Os grupos foram divididos e preenchidos com MTA ou Biodentine. Foi avaliada a microinfiltração dos cimentos com um espectrofotômetro UV.	A irrigação com MTAD melhorou significativamente o selamento apical do Biodentine, mas aumentou a microinfiltração em cavidades radiculares preenchidas com MTA. O selamento apical obtido com Biodentine foi superior ao obtido com MTA.
(CINTRA <i>et al.</i> , 2017)	Avaliar a biocompatibilidade, citotoxicidade e biomineralização do MTA HP, comparando-o ao MTA-Angelus (MTA-Ang)	<i>In vivo</i> , foi realizado a análise da biocompatibilidade em tecido conjuntivo subcutâneo.	O MTA HP comparado ao MTA-Ang induziu maior viabilidade celular após longo período de tempo, e apresentou-se biocompatível e com capacidade de biomineralização.
(POGGIO <i>et al.</i> , 2017)	Comparar a solubilidade e o pH de diferentes cimentos endodônticos <i>in vitro</i> .	Dois cimentos biocerâmicos foram comparados com outros tipos de cimentos endodônticos, num teste <i>in vitro</i> em espécimes semelhantes.	A alcalinidade prolongada do cimento biocerâmico correspondeu ao aumento da solubilidade. Isso pode estimular seus efeitos biológicos e antimicrobianos, mas a solubilidade contínua pode afetar sua capacidade de prevenir o extravazamento apical.
(MINUZZI, 2017)	Caracterizar a reabsorção radicular inflamatória externa, suas causas e tratamento na clínica	Relato de caso de reabsorção inflamatória externa. O retratamento endodôntico foi realizado com trocas de MIC de hidróxido de cálcio	O tratamento endodôntico oferece condições para que o organismo promova o reparo tecidual. Portanto, é necessária a preservação e espera-se

	endodôntica.	(Ultracal XS), tampão apical com MTA e obturação com cimento endodôntico resinoso AH Plus.	que haja a interrupção da reabsorção radicular, com sinais clínicos e radiográficos de reparo apical.
(GRATÃO, 2018)	Caracterizar através de uma revisão de literatura a reabsorção radicular externa, suas causas, meios de diagnóstico e tratamento.	Foi realizada uma revisão narrativa da literatura científica acerca das características etiológicas, métodos diagnósticos e tratamentos para reabsorção radicular externa.	A detecção precoce da RR é essencial para um bom prognóstico. Para dentes com reabsorção radicular extensa, o tratamento endodôntico é ineficaz, sendo necessária a exodontia.
(BRUNINI <i>et al.</i> , 2018)	Relato de caso clínico para elucidar a possibilidade da regressão de lesão periapical através de tratamento endodôntico com utilização de MIC, sem a necessidade de cirurgia parendodôntica.	Tratamento endodôntico de periodontite apical assintomática com extensa área radiolúcida. Após PBM, foi realizada a colocação de MIC à base de hidróxido de cálcio e obturação do canal radicular com cimento endodôntico <i>Sealer 26</i> .	O controle radiográfico realizado seis meses após a conclusão do tratamento endodôntico demonstrou a completa regressão da lesão periapical, comprovando o sucesso da terapia instituída.
(FERREIRA, 2018)	Revisar a literatura sobre o diagnóstico diferencial entre os processos de reabsorção externa e tratamento para cada tipo de reabsorção.	Foi realizada uma revisão narrativa da literatura sobre o processo de reabsorção radicular externa.	O conhecimento científico da etiologia e do mecanismo de desenvolvimento das reabsorções radiculares influencia de maneira decisiva na tomada de decisão de um tratamento adequado para cada caso.
(AL-FALAH, <i>et al.</i> , 2018)	Avaliar a reabsorção radicular apical externa (RRAE) dos dentes posteriores superiores após intrusão com mini-implantes.	Pacientes com mordida aberta anterior foram selecionados para realizar a intrusão dos dentes posteriores superiores com aparelho ortodôntico. TCFC foram feitas pré e pós-tratamento de intrusão para avaliar o grau de RRAE.	A TCFC proporcionou uma boa visualização de todas as raízes nos três planos e foi eficaz na detecção de graus mínimos de reabsorção.
(ALANE, 2018)	Apresentar uma revisão de literatura sobre a reabsorção dentária, dando ênfase à reabsorção radicular externa.	A revisão da literatura abordou as características, classificações e tratamento direcionado para reabsorção	Existem diversas formas de tratamento para a reabsorção, mas todas preconizam a limpeza do SCR para neutralização desse processo.

		radicular externa.	
(BENETT I <i>et al.</i> , 2019)	Avaliar a citotoxicidade e a biocompatibilidade do cimento endodôntico biocerâmico <i>Sealer Plus BC</i> em comparação com os cimentos MTA Fillapex e AH Plus.	Foi realizado um estudo <i>in vitro</i> para comparar a biocompatibilidade de cimentos endodônticos.	O cimento biocerâmico Sealer Plus BC apresentou menor toxicidade quando usado em um extrato menos diluído. Além disso, apresentou maior biocompatibilidade que o MTA Fillapex e AH Plus.
(GIACOMINO <i>et al.</i> , 2019)	Comparar o potencial osteogênico e biocompatibilidade de dois cimentos endodônticos biocerâmicos (EndoSequence BC Sealer e ProRoot ES) com outros cimentos endodônticos convencionais (AH Plus e Roth).	Os cimentos foram colocados sobre uma linhagem celular precursora de osteoblastos murino por 7 dias. O potencial osteogênico foi avaliado por métodos específicos de microscopia de fluorescência e coloração.	Os biocerâmicos EndoSequence BC Sealer e ProRoot ES foram significativamente mais biocompatíveis e promoveram diferenciação osteoblástica, bioatividade não encontrada nos cimentos AH Plus e Roth.
(STAFFOLLI <i>et al.</i> , 2019)	Revisar a literatura pertinente e descrever o protocolo de procedimentos clínicos de procedimentos endodônticos regenerativos com suas variações e sua aplicação clínica.	Foi realizada uma revisão narrativa da literatura científica acerca dos procedimentos endodônticos regenerativos utilizando materiais endodônticos contemporâneos.	O procedimento de apicificação de deslocamento para procedimentos regenerativos é clinicamente positiva para os pacientes. O sucesso depende da desinfecção do canal, da colocação de uma matriz no canal para o crescimento do tecido (andaime) e de uma vedação eficiente do SCR.
(FERRAZ, 2020)	Descrever um estudo sobre reabsorções radiculares, considerando aspectos pertinentes como a etiopatogenia, diagnóstico e uma abordagem sobre o tratamento da lesão.	Relato de caso clínico do tratamento de reabsorção radicular interna. Foi realizada terapia endodôntica incluindo trocas de MIC com hidróxido de cálcio e obturação com MTA.	Observou-se remineralização da região reabsorvida, com ausência de dor, sensibilidade ou desconforto relatados pelo paciente.
(SOUZA, 2020)	Realizar uma revisão bibliográfica sobre reabsorções radiculares, abordando as classificações, etiologia, diagnóstico, métodos radiográficos	Foi realizada uma revisão narrativa da literatura científica de artigos publicados entre 2015-2020 sobre as reabsorções radiculares.	O Biodentine e o MTA são semelhantes em relação à qualidade de obturação. O MTA em casos de reabsorção pode ser satisfatório, e em alguns casos impediu a necessidade do

	e tratamentos.		tratamento cirúrgico.
(HASNA <i>et al.</i> , 2020)	Avaliar o efeito do cimento biocerâmico 5MO no reparo de lesão periapical e sua capacidade de selar a área periapical exposta do dente.	Relato de caso de tratamento de perfuração radicular decorrente de iatrogenia. Foi realizada uma apicectomia associada à terapia fotodinâmica antimicrobiana como técnica complementar. O tratamento endodôntico foi realizado e o canal foi obturado com o cimento biocerâmico 5MO.	O cimento biocerâmico 5MO foi eficaz na indução do reparo da lesão periapical e teve a capacidade de selar a área periapical exposta do dente após a perfuração.
(BARBO SA <i>et al.</i> , 2020)	Avaliar o potencial antibacteriano de um cimento à base de silicato de cálcio (Bio-C Sealer, Angelus) contra bactérias comuns em infecções endodônticas.	Os testes foram realizados <i>in vitro</i> e comparados com a atividade antimicrobiana de outros cimentos endodônticos convencionais.	Após a presa, o Bio-C Sealer apresenta um potencial antimicrobiano comparável ao dos outros cimentos avaliados no biofilme de <i>E. faecalis</i> , mas inferior ao do EndoFill para o biofilme de <i>S. mutans</i> .
(YAMIN <i>et al.</i> , 2021)	Relato de caso clínico de um tratamento conservador com preservação de 2 anos de uma extensa lesão periapical.	Relato de caso de tratamento de uma lesão periapical. Foram realizadas trocas de MIC com pasta de hidróxido de cálcio. O tamponamento apical foi feito com MTA e o conduto foi obturado com cimento de hidróxido de cálcio.	Os exames clínicos e radiográficos apresentaram resolução completa de todos os sinais e sintomas clínicos e significativa diminuição da radiolucência radiográfica da lesão.
(RODRIG UES, 2021)	Relatar um caso clínico de tratamento endodôntico de reabsorção radicular externa no terço médio da raiz apresentando comunicação com o periodonto.	Foi realizado tratamento endodôntico e utilizado o cimento <i>Bio-C Sealer</i> (Angelus, Londrina, Brasil) para selamento e reparo da lesão.	O cimento <i>Bio-C Sealer</i> é uma excelente alternativa para obturação dos canais radiculares em casos onde há risco de comunicação com o periodonto, como nos casos de reabsorção.
(SANTOS <i>et al.</i> , 2021)	Evidenciar as principais propriedades do hidróxido de cálcio (HC), bem como seus mecanismos de ação antibacteriano e biológico.	Foi realizada uma revisão narrativa da literatura científica acerca das propriedades do hidróxido de cálcio.	O uso do HC no tratamento endodôntico é de total importância na ação antimicrobiana.
(ANGKA SUVAN)	Avaliar o pH e o potencial osteogênico	O estudo foi realizado com sessenta dentes	Os canais radiculares obturados com guta-

<i>et al.</i> , 2022)	em cavidades de reabsorção radicular externa simuladas em canais obturados com cimento endodôntico biocerâmico em comparação com canais medicados com hidróxido de cálcio e obturados com cimentos convencionais.	humanos uniradiculares extraídos, tratados endodonticamente e obturados com diferentes cimentos endodônticos.	percha e cimento biocerâmico apresentaram altos níveis de íons cálcio nas cavidades externas simuladas de reabsorção radicular, mas não mostraram um período prolongado de pH alcalino como os que utilizaram hidróxido de cálcio
--------------------------	---	---	---

Fonte: Do autor.

3. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o tratamento da RREA de origem inflamatória consiste na remoção do agente etiológico da inflamação e terapia endodôntica efetiva. O uso de MIC à base de hidróxido de cálcio e obturação com cimentos convencionais para a resolução dessas lesões tem amplo histórico de sucesso clínico. Porém, destaca-se a necessidade de um tratamento mais longo e com relatos da possibilidade de enfraquecimento radicular pelo uso excessivo do Ca(OH)_2 . A obturação com cimentos biocerâmicos vem demonstrando, na literatura recente, sucesso clínico superior e em tempo reduzido em comparação aos cimentos convencionais. Apesar do histórico recente, parece dispensar o uso de MIC à base de Ca(OH)_2 . Destaca-se a necessidade de um cuidado maior na sua inserção no SCR, pois sua alta solubilidade pode acarretar em extravasamento para o periápice.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALANE, B. A. **Reabsorção radicular externa relacionada ao endodonto : Revisão de literatura**. 2018, 49f. Dissertação (Especialização em Endodontia) - Centro Universitário de Lavras, Lavras.

AL-FALAH, B.; HAFEZ, A. M.; FOUDA, M. Three-dimensional assessment of external apical root resorption after maxillary posterior teeth intrusion with miniscrews in anterior open bite patients. **Dental Press J. Orthod.**, Mansoura, v. 26, n. 6, p. 56-63, 2018.

ANDREASEN, J. O.; FARIK, B.; MUNKSGAARD, E. C. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. **Dente. Traumatol.**, Copenhagen, v. 18, n. 3, p. 134-137, 2002.

ANGKASUVAN, V.; PANICHUTTRA, A.; NAWACHINDA, M.; RATISOONTORN, C. Evaluation of pH and calcium ion release at the simulated external root resorption cavities of teeth obturated with bioceramic sealer. **Clin Exp Dent Res.**, 2022.

ATMEH A. R.; CHONG E. Z.; RICHARD G.; FESTY F.; WATSON T.F. Dentin-cement interfacial interaction: calcium silicates and polyalkenoates. **J Dent Res.**, v. 91, n. 5, p. 454-459, 2012.



BARBOSA V. M.; PITONDO-SILVA, A.; OLIVEIRA-SILVA M.; MARTORANO, A. S.; RIZZI-MAIA, C. C.; SILVA-SOUSA, Y.; CASTRO-RAUCCI, L.; NETO, W. R. Antibacterial Activity of a New Ready-To-Use Calcium Silicate-Based Sealer. **Braz. Dent. J.**, v. 31, n. 6, p. 611-616, 2020.

BENETTI, F.; QUEIROZ, Í. O. A.; OLIVEIRA, P. H. C.; CONTI, L. C.; AZUMA, M. M.; OLIVEIRA, S. H. P.; CINTRA, L. T. A. Cytotoxicity and biocompatibility of a new bioceramic endodontic sealer containing calcium hydroxide. **Braz. oral. Res.**, v. 33, n. 7, 2019.

BIN, C. V.; VALERA, M. C.; CAMARGO, S. E.; RABELO, S. B.; SILVA, G.O.; BALDUCCI, I.; CAMARGO, C. H. R. Cytotoxicity and genotoxicity of root canal sealers based on mineral trioxide aggregate. **J End.**, v. 38, n. 4, p. 495-500, 2012.

BRUNINI, S. H. S.; SLUSARSKI, J. P.; HIDALGO, L. R.; TOMAZINHO, L. F.; FORONI, R. D. Extensive asymptomatic apical periodontitis repair through endodontic treatment: case report. **Dental Press Endod.**, Maringá, v.8, n. 1, p. 65-70, 2018.

CANDEIRO, G. T.; CORREIA, F.C.; DUARTE, M.A.; RIBEIRO-SIQUEIRA, D. C.; GAVINI, G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. **J Endod.**, v. 38, n. 6, p. 842-845, 2012.

CINTRA, L.T.; BENETTI, F.; QUEIROZ, I. O. A.; LOPES, J. M. A.; OLIVEIRA, S. H. P.; ARAÚJO, G. S., et al. Cytotoxicity, biocompatibility, and biomineralization of the new high-plasticity MTA material. **J Endod.**, v. 43, n. 5, p. 774-778, 2017.

CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. 3. ed. Dental Press, 2005.

CONSOLARO, A. The concept of root resorptions or Root resorptions are not multifactorial, complex, controversial or polemical! **Dental Press J Orthod**, v. 16, n. 4, p.19-24, 2011.

FERRAZ, Julia Helena Lima. **Reabsorção dentária radicular: descrição de um caso clínico**. 2020, 60f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade Católica Portuguesa, Viseu.

FERREIRA, Gabriel da Silva. **Reabsorção radicular externa – características clínicas e Radiográficas**. 2018, 32f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) - Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Juazeiro do Norte.

GIACOMINO, C. M.; WEALLEANS, J. A.; KUHN, N.; DIOGENES, A. Comparative Biocompatibility and Osteogenic Potential of Two Bioceramic Sealers. **J Endod.**, v. 45, n. 1, p. 51-56, 2019

GRATÃO, Thamilyn Benites Machado. **Reabsorção radicular externa**. 2018, 25f. Monografia (Especialização em Endodontia) - Faculdade Sete Lagos - Unidade Avançada Campo Grande-MS, Sete Lagoas, 2018.

HASNA, A. A.; SANTOS, D. P., OLIVEIRA, T. R. G.; PINTO, A. B. A.; PUCCI, C. R.; LAGE-MARQUES, J. L. Apicoectomy of Perforated Root Canal Using Bioceramic Cement and Photodynamic Therapy. **Int J Dent.**, São Paulo, v. 2020, 2020.



JACOBOVITZ, M.; PAPPEN, F. G.; LIMA, R. K. P. Obturação com MTA associada à cirurgia pararendodôntica no retratamento de reabsorção radicular apical externa - relato de caso. **RSBO Rev. Sul. Bras. Odontol.**, v. 6, n. 2, p. 208-213, 2009

LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia - Biologia e Técnica**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

LOPES, H.P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia: Biológica e técnica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Cap. 24.

MINUZZI, Elisa Dallasta. **Reabsorção Dentária Externa: Revisão de Literatura e Relato de Caso Clínico**. 2017, 29f. Dissertação (Especialização em Endodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NAIK, M. M.; ATAIDE, I. N.; FERNANDES, M.; LAMBOR, R. Assessment of apical seal obtained after irrigation of root end cavity with MTAD followed by subsequent retrofilling with MTA and Biodentine: An in vitro study. **J Conserv. Dent.**, v. 18, n. 2, p. 132-135, 2015.

NELSON-FILHO, P.; LEONARDO, M. R.; SILVA, L. A.; ASSED, S. Radiographic Evaluation of the Effect of Endotoxin (LPS) Plus Calcium Hydroxide on Apical and Periapical Tissues of Dogs. **J Endond.** v. 28, n. 10, p. 694-696, 2002.

POGGIO, C.; DAGNA, A.; CECI, M.; MERAVINI, M. V.; COLOMBO, M.; PIETROCOLA, G. Solubility and pH of bioceramic root canal sealers: A comparative study. **J Clin Exp Dent** ., v. 9, n. 10, p. 1189-1194, 2017.

RODRIGUES, Isabella da Rocha. **Utilização do cimento biocerâmico no tratamento de Reabsorção externa lateral: Relato de caso**. 2021, 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Endodontia) - Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, Recife.

RODRIGUES, M. N.; BRUNO, K.F.; ALENCAR, A.H.; SILVA, J.D.; SIQUEIRA, P.C.; DECURCIO, D.D.; ESTRELA, C. Comparative analysis of bond strength to root dentin and compression of bioceramic cements used in regenerative endodontic procedures. **Restor Dent Endod.**, v. 46, n. 4, p. 59, 2021.

SANTOS, S. A.; MEDEIROS, J. M. F.; MALTAROLLO, T. H.; PEDRON, I. G.; SHITSUKA, C. Hidróxido de cálcio como medicação intracanal no tratamento endodôntico. **E-Acadêmica**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. e032223, 2021.

SOUZA, Arielle da Silva Pereira. **Reabsorções radiculares: Uma abordagem baseada na evidência**. 2020, 60f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Instituto Universitário Egas Moniz, Costa da Caparica.

STAFFOLI, S.; PLOTINO, G.; NUNEZ TORRIJOS, B. G.; GRANDE, N. M.; BOSSÙ, M.; GAMBARINI, G.; POLIMENI, A. Regenerative Endodontic Procedures Using Contemporary Endodontic Materials. **Materials (Basel)**., v. 12, p. 6, p. 908, 2019.

YAMIN, P. A.; FERNANDES, A. M.; BOTECA, L. S.; MORI, A. A.; JÚNIOR, A. A. J. Tratamento de extensa lesão periapical: relato de caso e preservação de 2 anos.



Rev. Odonto, Portal Metodista de periódicos científicos e acadêmicos, Universidade Metodista de São Paulo, v. 29, n. 56, 2021.

ZHANG W, LI Z, PENG B. Ex vivo cytotoxicity of a new calcium silicate-based canal filling material. **Int Endod J.**; v. 43, n. 9, p. 769-774, 2010.

ZORDAN-BRONZEL, C. L; TORRES, F. F. E; TANOMARU-FILHO, M; CHAVEZ-ANDRADE, G. M; BOSSO-MARTELO, R; GUERREIRO-TANOMARU, J. M. **Evaluation of Physicochemical Properties of a New Calcium Silicate-based Sealer, Bio-C Sealer.** Journal of Endodontics. 2019.