

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

KAMILA GOMES SOARES

MAILSON FÁBIO RODRIGUES MUNIZ

**APICIFICAÇÃO COM PLUG APICAL UTILIZANDO BIOCERÂMICO EM DENTE
PERMANENTE JOVEM: RELATO DE CASO.**

SETE LAGOAS / MG
2023

KAMILA GOMES SOARES
MAILSON FÁBIO RODRIGUES MUNIZ

**APICIFICAÇÃO COM PLUG APICAL UTILIZANDO BIOCERÂMICO EM DENTE
PERMANETE JOVEM: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a FACSETE – Faculdade Sete Lagoas/MG,
como parte das exigências para obtenção de
título de especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Me. João Paulo Silva Cordeiro
Drumond.

SETE LAGOAS/MG

2023

RESUMO

O tratamento de dentes jovens traumatizados requer atenção especial devido à presença de ápice aberto e paredes dentinárias finas, inviabilizando um tratamento endodôntico convencional. O tratamento endodôntico de dentes permanentes jovens com rizogênese incompleta é uma das grandes dificuldades encontradas pelos cirurgiões-dentistas, devido ao fato dos ápices estarem abertos com paredes dentinárias finas e divergentes. A apicificação induz a formação de uma barreira calcificada que pode determinar o completo ou incompleto desenvolvimento radicular. Para tanto, é necessária a realização de um procedimento para induzir a formação de uma barreira mineralizada com o auxílio de materiais biocompatíveis, como o hidróxido de cálcio e o agregado trióxido mineral (MTA). A apicificação é uma técnica que apresenta alto índice de sucesso, sendo assim consagrada para o processo de rizogênese incompleta. O objetivo do trabalho será relatar um caso clínico de rizogênese incompleta com necrose pulpar, no qual o tratamento proposto será a apicificação. Levando-se em consideração as complexidades inerentes ao caso, a opção por este protocolo se mostra efetiva e segura, por, conforme a literatura, ser a técnica que apresenta um maior número de casos e com índice de sucesso mais elevado.

Palavras-chaves: Endodontia. Rizogênese incompleta. Apicificação. MTA.

ABSTRACT

The treatment of traumatized young teeth requires special attention due to the presence of an open apex and thin dentinal walls, making conventional endodontic treatment unfeasible. The endodontic treatment of young permanent teeth with incomplete root formation is one of the great difficulties encountered by dentists, due to the fact that the apices are open with thin and divergent dentin walls. Apexification induces the formation of a calcified barrier that can determine complete or incomplete root development. Therefore, it is necessary to carry out a procedure to induce the formation of a mineralized barrier with the help of biocompatible materials, such as calcium hydroxide and mineral trioxide aggregate (MTA). Apexification is a technique that has a high success rate, thus being consecrated for the incomplete rooting process. The objective of this study was to report a clinical case of incomplete root formation with pulp necrosis, in which the proposed treatment was apexification. Taking into account the complexities inherent to the case, the option for this protocol proved to be effective and safe, as, according to the literature, it is the technique that presents a greater number of cases and with a higher success rate.

Key-words: Endodontics. Incomplete Rizogenesis. Apexification. MTA

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
RELATO DE CASO	8
DISCUSSÃO.....	12
CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

INTRODUÇÃO

Quando um dente jovem em processo de apicigênese sofre um trauma, a formação de dentina é interrompida, conhecida como rizogênese incompleta, caracteriza-se por não apresentar a dentina da porção apical envolta por cemento e com ápice aberto (Centenaro, 2014).

Quando o dente passa por uma necrose pulpar e se encontra em rizogênese incompleta, ocorre uma interrupção do crescimento radicular e a formação dentinária é cessada. Sabe-se que para a realização de tratamento endodôntico destes dentes, com ápice aberto, faz-se necessário o processo de apicificação, seja por estimulação do desenvolvimento radicular ou por um plug com materiais biocerâmicos (Brito-Júnior et.al., 2011).

A apicificação é um procedimento de indução do fechamento do ápice radicular, por meio de uso de materiais biocompatíveis no terço apical do canal, visando a inexistência da barreira apical natural do ápice radicular com o intuito de induzir formação de tecido mineralizado nesta região, criando um tampão e induzindo o fechamento do forame apical, evitando assim o extravasamento de materiais obturadores para os tecidos periapicais (Niedermaier, Guerisoli, 2013; Alves, 2017). O tratamento de uma polpa que sofreu necrose em uma raiz imatura sempre foi considerado um desafio para os clínicos devido à ausência de um stop apical. Casos como este já foram tratados de forma clássica fazendo o uso do hidróxido de cálcio, que pode exigir vários anos no tempo de tratamento (Tawil et al., 2016).

A introdução do MTA (Agregado Trióxido Mineral) como material, na endodontia ocorreu em 1993, este apresenta excelente biocompatibilidade, assim como: osteogênese, cementogênese e o selamento. Além do mais, possui também, a capacidade de induzir e promover a formação de cristais que se assemelham à apatita no exterior da superfície de contato, quando se expõe aos fluidos corporais. A apicificação fazendo o uso do MTA foi considerada como um tratamento eficiente para dentes permanentes imaturos não vitais (Linsuwanont et al., 2017).

O MTA vem sendo utilizado com grande frequência na técnica imediata por se constituir de um material com citotoxicidade mínima, baixo grau de inflamação, indução de tecido duro e capacidade superior de vedação através de adaptação marginal aprimorada, além de um menor tempo de tratamento requerido (Boufdil et al., 2020; Damle et al., 2016; Shaik et al., 2021).

A Angelus, lançou em 2019 o Bio C Repair, cimento a base de silicato de cálcio, dispensando manipulação, composto por nanopartículas, acondicionados em serigas e prontos para uso. (Carlos Alberto et. Al.,2021)

Segundo a literatura, existe uma grande variedade de protocolos usados nesta terapia, e eles variam de acordo com a solução irrigadora, podendo ser hipoclorito de sódio ou clorexidina, número de sessões variando de uma a duas, e a medicação intracanal, sendo a pasta tri-antibiótica, composta da mistura de ciprofloxacina, metronidazol e minociclina; hidróxido de cálcio ou clorexidina (Pimentel et. al., 2017).

Desse modo, este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de tratamento endodôntico do primeiro molar superior esquerdo (dente 26), com rizogênese incompleta do canal palatino e necrose pulpar, utilizando medicação intracanal e o recente material biocerâmico Bio C Repair no plug apical.

RELATO DE CASO

Paciente do sexo masculino C. L. S., 8 anos, compareceu à clínica de Especialização em Endodontia da FACSETE- Sete Lagoas MG, no dia 25 de fevereiro de 2022, apresentando dor no elemento dentário primeiro molar superior esquerdo (dente 26). Segundo a responsável pela criança (A.C.S) tal elemento dentário já havia sido acessado em procedimento de urgência, na unidade básica de saúde (UBS) - Benjamin Campolina de Avelar Marques.

Após realização de anamnese e exame clínico. Foi solicitado exame radiográfico digital periapical feito pelo centro radiológico local no mesmo dia. No exame de imagem, foi possível constatar rizogênese incompleta na raiz palatina. (Figura 1).

Figura 1. Radiografia periapical inicial.



Fonte: Arquivo pessoal.

Na mesma sessão foi realizada anestesia infiltrativa com 1 tubete de anestésico local a base de cloridrato de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL®, Taquara, Rio de Janeiro, Brasil). O acesso cirúrgico se deu por meio de brocas esféricas 1014 em alta rotação em constante refrigeração para remoção de todo cimento provisório restaurador além da broca Endo Z para acabamento final do preparo (ANGELUS Prima Dental, Londrina, Paraná, Brasil). Após o acesso foi localizado 3 canais (mésio vestibular, disto vestibular e palatino), seguida do isolamento absoluto com lençol de borracha e grampo 201.

Pela radiografia, foi feita a mensuração do comprimento aparente do dente (CAD), sendo preconizado -2mm do comprimento radiográfico para todos os canais, onde se fez uso de limas manuais tipo K #15 #20 #25 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça). A substância química auxiliar utilizada para o preparo dos canais radiculares foi a clorexidina (CHX) gel 2%

(LENZAFARM, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), sendo inserida 0,5 ml da substância nos canais radiculares com seringa hipodérmica de 3 ml e agulha 20 x 5,5, durante a ação dos instrumentos no interior do canal radicular, totalizando 3 ml de clorexidina a 2% durante todo o tratamento. Para irrigação do canal radicular foi utilizado o soro fisiológico esteril, inserido no canal radicular com seringa hipodérmica de 5 ml e agulha 20 x 5,5, sob pressão de 1ml/seg, no volume de 5 ml, a cada troca de instrumento. Ao final do tratamento foi utilizado uma irrigação de 10 ml, totalizando 60 ml de soro fisiológico por conduto. A substância química auxiliar foi novamente inserida no interior do conduto.

Com uso de limas reciprocantes X1 25.06 (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil) foi realizado modelagem do terço cervical e médio (-4mm), a modelagem do terço apical foi feita por meio de limas em movimento recíprocante 25.06 e 40.06 (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil), ultrapassando um milímetro do ponto zero, os instrumentos foram acionados através de um motor VDW Silver (VDW®, Bayerwaldstraße, Munique, Alemanha) onde posteriormente realizou-se patência foraminal ultrapassando uma lima K10 pelo forame e confirmando esta manobra com o uso do localizador foraminal (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil), através do recuo do instrumento de patência até o ponto zero do forame apical, para os canais vestibulares. O limite de instrumentação se deu por 1mm além do ponto zero do localizador foraminal, técnica conhecida como modelagem foraminal. Neste momento, ocorreu a mensuração do diâmetro foraminal, utilizando limas manuais Tipo K, sendo definida pela lima que melhor se ajustou no forame.

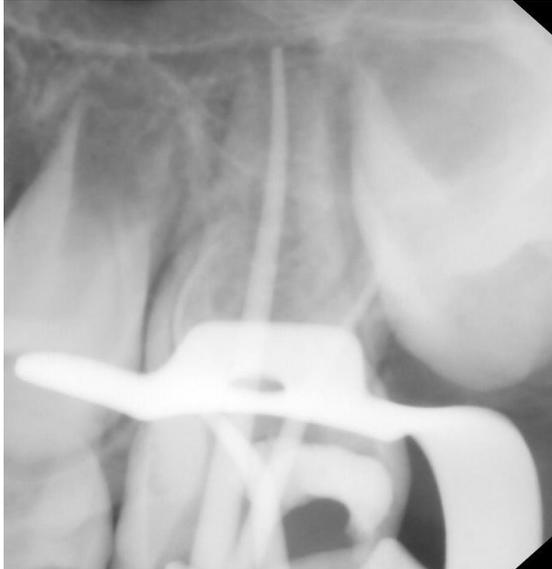
Em seguida, o canal foi seco com cone de papel absorvente (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) e preenchido com medicação intracanal de hidróxido de cálcio (Ultradent, São Paulo, Brasil), utilizando o cimento restaurador provisório cimento ionômero de vidro (SSWhite, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) como material de escolha entre sessões.

Após 30 dias o paciente retorna a clínica de pós-graduação, sem apresentar sintomatologia ou qualquer intercorrência durante este período de tempo. Após realização de todo protocolo inicial, realizado na primeira consulta, foi feita nova instrumentação e irrigação, afim de se promover desinfecção dos condutos, onde foi traçado um planejamento de obturação dos canais vestibulares de forma convencional (Guta percha e cimento) e tampão apical com material biocerâmico no conduto palatino.

Após nova confirmação com localizador apical e-pex pro bivolt (MK Life, Porto Alegre, Brasil) das medidas dos canais, 21mm canal Mv (referência cúspide mesio vestibular) e 19,5mm canal Dv (referência cúspide disto vestibular). Devido à presença do ápice aberto no canal palatino, o localizador apical não conseguiu efetuar leitura precisa, utilizando recursos radiográficos, através de cone de guta percha protaper F5 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues,

Suíça) no interior do conduto (Figura 2), e exame periapical radiográfico, tirado a medida, apresentando 23mm de comprimento.

Figura 2 - Verificação do tamanho do canal.



Fonte: Arquivo pessoal.

A irrigação final foi realizada com seringa 1 ml de EDTA (Biodinâmica, Paraná, Brasil) para cada conduto, com ativação em movimento recíprocante da lima Easy Clean (EASY, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) por 60 segundos cada conduto, com três trocas sucessivas, totalizando 3ml de EDTA por conduto.

Os cones de gutapercha (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) para os canais mesio vestibular e disto vestibular, foram desinfetados com clorexidina 2% e calibrados, travados 1mm aquém, conferidos pela radiografia periapical, para prova do cone, e em seguida feito a obturação, com cimento sealer 26 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça), a guta percha foi cortada com termocompactor de guta (MK Life, Porto Alegre, Brasil).

Para o canal palatino, foi preconizado tampão apical com cimento endodôntico reparador biocerâmico Bio C Repair (Angelus, Londrina, PR, Brasil) preenchendo 3mm apicais, o cimento foi levado até o conduto através de condensadores de gutapercha Odous de Deus (Odous de Deus, Belo Horizonte, Brasil) (Figura3) tamanho 2, 3 e 4 com recuo de 2mm a cada instrumento a partir do instrumento de número 2, de 2mm a cada instrumento a partir de -2mm do CT, em seguida utilizando cone protaper F5 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) (Figura 3), desinfetado com clorexidina 2% e obturado com cimento sealer 26, o cone foi cortado e condensado com termocompactor de guta (MK Life, Porto Alegre, Brasil).

Figura 3 – Obturação do canal palatino.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 4 – Radiografia periapical final.



Fonte: Arquivo pessoal.

DISCUSSÃO

A instrumentação do canal radicular e a obtenção de um stop apical adequado são desafios durante o tratamento de dentes com rizogênese incompleta. Para permitir a condensação do material e preenchimento do canal radicular para fornecer um selo apical, uma barreira apical artificial ou fechamento do forame apical com tecido calcificado é essencial (Çiçek et al., 2017).

O tratamento de apicificação em dentes com rizogênese incompleta foi implantado há mais de 40 anos. Diferenças entre estudos relevantes podem ser encontradas em relação à maneira em que a apicificação é realizada. Independentemente do tipo de apicificação realizada, a barreira apical, o número de visitas, o uso de medicamentos intracanaís e seu tempo de permanência no canal radicular aparentam ter resultados favoráveis (Agrafioti et al., 2017).

No presente trabalho, optou-se pelo tampão apical utilizando biocerâmico, pois ele tem a capacidade de formar uma barreira de cimento quando usado adjacente aos tecidos periradiculares devido a sua capacidade de selamento, uma vez que suas características hidrofílicas permitem que ocorra a presa na presença de umidade, usual na região dos tecidos apicais. Assim, o tempo de tratamento é reduzido, sendo essa característica uma vantagem sobre o uso de hidróxido de cálcio na forma de trocas, pois o mesmo apesar da sua popularidade, e das altas taxas de sucesso na técnica de apicificação, Shabahang (2013) relata algumas das suas desvantagens, como o fato do tratamento necessitar retornos ao dentista, uma vez que o tempo médio para a sua finalização é de 5 a 20 meses. Durante este período, o dente é restaurado com materiais temporários, tornando-o mais susceptível à infiltração coronária e à fratura. Há também um maior custo do tratamento e risco de que o paciente não retorne às consultas de manutenção. Além disso, a exposição prolongada ao hidróxido de cálcio pode afetar adversamente as propriedades mecânicas da dentina radicular, tornando o dente mais suscetível à fratura radicular vertical.

Neste caso, optou-se pelo biocerâmico Bio C Repair, pois além dos benefícios da formulação biocerâmica como indução de regeneração tecidual e ação bacteriana devido ao elevado Ph, apresenta uma grande vantagem em relação aos cimentos tradicionais, não exigindo manipulação. A apresentação pronta para uso em seringa rosqueável, facilita a remoção do produto para aplicação no local do preparo, simplificando este procedimento com grande economia de tempo.

O MTA possui algumas desvantagens que precisam ser superadas, como difícil manuseio e fase de maturação prolongada. Como é um material que ainda está em fase de melhorias, mudanças em suas composições, espera-se que aconteça uma melhoria em suas propriedades físicas e biológicas (Hosoya et al., 2019). Segundo Sousa et al. (2020), o MTA

apresenta desvantagens como: alto custo, descoloração dentinária, quando utiliza-se o MTA cinza e a consistência arenosa nos cimentos hidrofílicos, além de difícil manipulação e inserção.

Nesse estudo, o emprego, entre sessão, da medicação intracanal à base de pasta de hidróxido de cálcio para complementar a desinfecção e/ou deposição de tecido mineralizado por meio do seu efeito antisséptico, ação bactericida e elevado pH. Devido à liberação de íons hidroxila, há inativação de enzimas intra e extracelulares, desfavorecendo a sobrevivência bacteriana. Todavia, alguns autores afirmam não existir vantagens em se realizar trocas de pasta de hidróxido de cálcio durante o tratamento de dentes despolpados e canais contaminados MARTINS et al. (2009)

A revascularização também é uma opção para o caso, ela consiste a desinfecção do sistema de canais radiculares, seguida da indução de sangramento da região periapical, a qual preencherá o canal radicular com coágulo sanguíneo e células indiferenciadas e induzindo a formação de um novo tecido. Após isso, o dente é selado com MTA na porção cervical da raiz e na região coronal com materiais restauradores. Não é necessário realizar a obturação do canal, ao contrário da apicificação induzida por hidróxido de cálcio, bem como o seu grande risco de fraturar a raiz durante a condensação lateral (Cabral et al., 2016). A revascularização pulpar tem como objetivo a formação de um tecido novo, dentro do canal radicular, possibilitando que a raiz complete a sua maturação, impedindo paredes fragilizadas e finas, diminuindo o risco de fratura da raiz. A revascularização pode ser considerada um tratamento promissor e viável, entretanto, ainda são necessárias pesquisas que esclareçam melhor a constituição do tecido formado e o resultado clínico a longo prazo, além da busca de evidência para adoção de um protocolo clínico padronizado que permita a sua realização com segurança. (Pimentel et al., 2017). Apesar das vantagens da revascularização, ela não foi o método de escolha para o caso clínico, pois demanda algumas consultas, e o tratamento foi realizado em curso de especialização.

Apesar das vantagens e limitações do MTA já citadas anteriormente, vários estudos mostraram que, ao analisar o comportamento biológico dos materiais empregados no selamento de dentes com ápice incompleto, o MTA tem mostrado comportamento similar ou menos tóxico que os demais. Isso comprova sua capacidade de reparo, bem como justifica o seu emprego no tratamento de dentes com rizogênese incompleta e ápice incompleto, com menor número de sessões, proveniente de uma técnica mais simples em relação as demais.

CONCLUSÃO

O caso clínico apresentado mostra que a técnica endodôntica de apicificação em um molar permanente é viável, e pode ser feita com sucesso clínico se houver uma conduta adequada do cirurgião-dentista, prezando por limpeza e desinfecção adequada do sistema de canais radiculares, escolha de medicações intracanaís efetivas, aliadas ao biocerâmico Bio-C Repair no processo de indução de tecido mineralizado e vedamento apical.

REFERÊNCIAS

AGRAFIOTI, A. et al. Analysis of clinical studies related to apexification techniques. *European Journal of Paediatric Dentistry*, v. 18, n. 4, p. 273-284, 2017.

ALVES, L. M. Protocolo Terapêutico De Dentes Com Necrose Pulpar E Rizogênese Incompleta: Protocolo Terapêutico De Dentes Com Necrose Pulpar E Rizogênese Incompleta: 2017

BHOLA, M. et al. Mineral trioxide aggregate-induced apical closure in nonvital immature permanent maxillary incisor. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, v. 35, n. 4, p. 378-380, 2017.

BRITO-JÚNIOR, M. et al. Evidências clínicas da técnica de apicificação utilizando barreira apical com agregado trióxido mineral – uma revisão crítica. *Revista da Faculdade de Odontologia*, v. 16, n. 1, p. 54-58, 2011.

BOUFDIL, H., MTALSI, M., EL ARABI, S., & BOUSFIHA, B. (2020). Apexification with Calcium Hydroxide vs. Revascularization. *Case reports in dentistry*.

CABRAL, C.S.L. et al. Tratamento de dentes com rizogênese incompleta após procedimentos regenerativos ou de apicificação: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 73, n. 4, p. 336-339, 2016.

CENTENARO WLA, PALMA LZ, ANZILIERO L. Apicificação em dentes permanentes com rizogênese incompleta: relato de caso e revisão de literatura. *Perspectiva, Erechim*, v.38, n.141,p.109-19,2014

CHANIOTIS A. Treatment Options for Failing Regenerative Endodontic Procedures: Report of 3 Cases. *J Endod*, 2017 Sep; 43(9):1472-1478.

ÇIÇEK, E. et al. Effect of Mineral Trioxide Aggregate Apical Plug Thickness on Fracture Resistance of Immature Teeth. *Journal of endodontics*, v. 43, n. 10, p. 1697-1700, 2017.

DAMLE, S. G., BHATTAL, H., DAMLE, D., DHINDSA, A., LOOMBA, A., & SINGLA, S. (2016). Clinical and radiographic assessment of mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide as apexification agents in traumatized young permanent anterior teeth: A comparative study. *Dental research journal*. 13(3), 284.

EL ASHIRY EA, et al. Dental Pulp Revascularization of Necrotic Permanent Teeth with Immature Apices. *J Clin Pediatr Dent*, 2016; 40(5):361-6.

HOSOYA N. et al. A review of the literature on the efficacy of mineral trioxide aggregate in conservative dentistry. *Dental Materials Journal*, v. 38, n. 5, p. 693-700, 2019.

LEE, L. W. et al. Comparison of clinical outcomes for 40 necrotic immature permanent incisors treated with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate apexification/apexogenesis. *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 114, n. 2, p. 139-146, 2015.

LINSUWANONT, P.; KULVITIT, S.; SANTIWONG, B. Reinforcement of Simulated Immature Permanent Teeth after Mineral Trioxide Aggregate Apexification. *Journal of Endodontics*, v. 44, n. 1, p. 163-167, 2017.

MASMOUDI, F. et al. Root lengthening with apical closure in two maxillary immature permanent central incisors after placement of mineral trioxide aggregate (MTA) as an apical plug. *European Archives of Paediatric Dentistry*, v. 19, n. 1, p. 65-71, 2018.

NIEDERMAIER, K.D; 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.

PIMENTEL, L.A.; SILVA, K.M.B.; OLIVEIRA, A.P. REVASCULARIZAÇÃO PULPAR. *Revista da Academia Brasileira de Odontologia*, v. 26, n. 2, p. 83-91, 2017.

PINHEIRO, S. L.; SILVA, C. C.; SILVA, L. A.; CICOTTI, M. P.; BUENO, C. E. S.; FONTANA, C. E.; PAGRION, L. R.; DALMORA, N. P.; DAQUE, T. T.; CAMPOS, F. UF. Antimicrobial efficacy of 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and ozonated water as irrigants in mesiobuccal root canals with severe curvature of mandibular molars. *European Journal of Dentistry*, v.12(1), p. 94 - 99. Jan-Mar/2018.

SHAIK, I., DASARI, B., KOLICHALA, R., DOOS, M., QADRI, F., AROKIYASAMY, J. L., & TIWARI, R. (2021). Comparison of the Success Rate of Mineral Trioxide Aggregate, Endosequence Bioceramic Root Repair Material, and Calcium Hydroxide for Apexification of Immature Permanent Teeth: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. 13(Suppl 1), S43–S47.

SOUSA, A.S; LIMA, H.M; SALOMÃO, M.B. CIMENTOS MTA E BIOCERÂMICOS: revisão de literatura. *Revista Cathedral*, v. 2, n. 3, p. 64-74, 2020.

STAFFOLI, S.; PLOTINO, G.; NUNEZ, TORRIJOS, BG.; GRANDE, NM.; BOSSÙ, M.; GAMBARINI, G.; POLIMENI, A. Regenerative Endodontic Procedures Using Contemporary Endodontic Materials. *Materials - Open Access Journal*, v.12 (6), Mar/2019

TAWIL, P.Z.; DUGGAN, D.J.; GALICIA J.C. MTA: A Clinical Review. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, v. 36, n. 4, p. 247-264, 2016.

TIRMAZI, S. M. et al. Comparison of Effectiveness of Mineral Trioxide Aggregate and Calcium Hydroxide in Apexification Procedure. *Pakistan Oral & Dental Journal*, v. 38, n. 2 SE-Restorative Dentistry, p. 262–264, 2018.

VIDAL K, et al. Apical Closure in Apexification: A Review and Case Report of Apexification Treatment of an Immature Permanent Tooth with Biodentine *J Endod*, 2016 May; 42(5):730-4.