

CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
FACULDADE SETE LAGOAS- FACSETE

EDNA RAYANNE DE LIMA BEZERRA

**UTILIZAÇÃO DO BIOCERÂMICO PARA TRATAMENTO DE DENTE COM
REABSORÇÃO EXTERNA:
RELATO DE CASO**

Recife
2021

Edna Rayanne De Lima Bezerra

**UTILIZAÇÃO DO BIOCERÂMICO PARA TRATAMENTO DE DENTE COM
REABSORÇÃO EXTERNA:
RELATO DE CASO**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE e Centro de Pós-Graduação em Odontologia - CPGO, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Sílvio Emanuel Acioly
Conrado de Menezes

Recife

2021

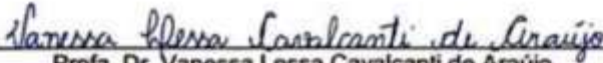
Edna Rayanne De Lima Bezerra

UTILIZAÇÃO DO BIOCERÂMICO PARA TRATAMENTO DE DENTE COM REABSORÇÃO EXTERNA:

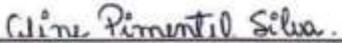
RELATO DE CASO

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE e Centro de Pós-Graduação em Odontologia - CPGO, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Endodontia.

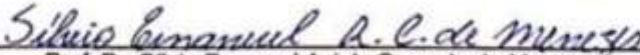
Aprovada em 13/09/21 pela banca constituída dos seguintes professores:



Profa. Dr. Vanessa Lessa Cavalcanti de Araújo
Examinador



Profa. Msc. Aline Pimentel Silva
Examinador



Prof. Dr. Sílvio Emanuel Acioly Conrado de Menezes
Orientador

Recife, 17 de setembro de 2021

“O único homem que está isento de erros, é aquele que não arrisca acertar.”

Albert Einstein

RESUMO

O tratamento endodôntico de dentes com reabsorção externa e lesão apical é um grande desafio na endodontia, principalmente pela dificuldade técnica, tanto na instrumentação quanto na obturação que necessita de um bom selamento apical. O presente trabalho tem o objetivo de apresentar um caso clínico de um elemento com reabsorção externa severa e com lesão periapical, no qual foi feito o preparo químico mecânico com limas manuais e pontas ultrassônicas, também foram utilizadas técnicas que potencializam as soluções irrigadoras favorecendo a diminuição da carga microbiana, logo após foi feito um completo preenchimento do remanescente radícula com o Agregado Trióxido Mineral (MTA), que vem se destacando por ser biocompatível com os tecidos periapicais, ter atividade antimicrobiana e favorecer a formação de um selamento apical eficaz com sua capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado e feito selamento coronário do elemento. Após três meses foi realizado a preservação do dente e ao exame radiográfico foi possível observar imagem sugestiva de reparo ósseo. Conclui-se que o uso do MTA demonstra alto índices de sucesso e eficácia como sugere a preservação do caso clínico.

Palavras-chaves: Endodontia; Reabsorção da Raiz; Materiais Biocompatíveis.

ABSTRACT

The endodontic treatment of teeth with external resorption and apical lesion is a great challenge in endodontics, mainly due to the technical difficulty, both in instrumentation and in filling, which requires a good apical sealing. The present work aims to present a clinical case of an element with severe external resorption and periapical lesion, in which mechanical chemical preparation was made with manual files and ultrasonic tips, techniques were also used that potentiate the irrigating solutions favoring the reduction of the microbial load, soon after, the remaining radicle was completely filled with Mineral Trioxide Aggregate (MTA), which has stood out for being biocompatible with periapical tissues, having antimicrobial activity and favoring the formation of an effective apical seal with its capacity to induce the formation of mineralized tissue and made the element's coronal seal. After three months, the preservation of the tooth was performed and the radiographic examination revealed an image suggestive of bone repair. It is concluded that the use of MTA demonstrates high rates of success and efficacy as suggested by the continuation of the clinical case.

Key words: Endodontics; Root Resorption; Biocompatible Materials.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	RELATO DE CASO.....	10
3	DISCUSSÃO	14
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	19

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como finalidade promover uma limpeza eficiente do sistema de canais radiculares, eliminando os microrganismos presente no interior deste sistema, a fim de devolver condições de normalidade ao dente e aos tecidos perirradiculares (CAMPOS *et al.*, 2017; VIANA, 2019). Com este objetivo a endodontia sofreu uma evolução tecnológica considerável, introduzindo novos equipamentos e materiais ao nosso processo endodôntico convencional (RAGHAVENDRA *et al.*, 2017).

Uma etapa fundamental no tratamento endodôntico é o preenchimento completo do canal radicular com guta-percha e cimento (PIRANI *et al.*, 2018). Embora a utilização destes tenha demonstrado nos últimos anos um excelente desempenho, pesquisadores estão buscando cada vez mais alternativas para melhorar o selamento nas obturações endodônticas (SANTANA; BOTELHO; BARROS; 2021).

Como opção de material obturador os cimentos biocerâmicos, que são compostos cerâmicos biocompatíveis obtidos por diversos processos químicos. Este material apresenta uma excelente biocompatibilidade graças a sua semelhança com a hidroxiapatita, tendo capacidade de induzir uma resposta regenerativa no corpo humano (JITARU *et al.*, 2016). Essas características físicas e químicas proporcionam-lhes uma ampla versatilidade para endodontia (HURSH *et al.*, 2019).

A sua composição inclui silicatos tricálcicos e dicálcicos, fosfatos de cálcio, hidróxido de cálcio e óxido de zircônio como um radiopacificador (BUENO *et al.*, 2016). Cimentos biocerâmicos podem ser utilizados como material para fechamento de perfurações e cimento obturador de canais radiculares devido às suas características, tais como: biocompatibilidade, pH elevado, não ser passível de reabsorção, facilidade de inserção nos canais radiculares, aumento da resistência radicular, citotoxicidade baixa. Além disso, é quimicamente estável e não sofre contração (LIMA *et al.*, 2017).

Entre os materiais que vêm ganhando importância na endodontia à base de biocerâmicos temos o Agregado Trióxido Mineral (MTA) (ZAFAR; JAMAL; GHAFOR; 2020), o primeiro biocerâmico usado em endodontia que foi desenvolvido a partir do cimento de Portland utilizado em construção civil (JITARU *et al.*, 2016), tendo uma excelente biocompatibilidade e capacidade de selamento,

estando associado a resultados clínicos desejáveis quando usado em reparo de perfurações, terapias de polpa vital, obturações de raízes e quando usado como plug apical (PARIROKH; TORABINEJAD; DUMMER; 2018).

Considerando a importância deste material e sua relevância na etapa de obturação, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um relato de caso clínico do tratamento de um elemento dentário com grande reabsorção externa e lesão apical.

2 RELATO DE CASO

Paciente G. E. S., gênero feminino, 39 anos, foi encaminhada à clínica de endodontia do Centro de Pós-Graduação – CPGO para avaliação do dente 12, ao exame clínico intra oral verificou-se mobilidade grau II. Ao teste de percussão vertical e horizontal apresentou resposta negativa assim como ao teste de sensibilidade ao frio. Através do exame radiográfico (Figura 1) observou-se uma imagem sugestiva de reabsorção apical externa por pressão com a presença de uma área radiolúcida e circunscrita associada ao dente. Paciente relatou que usou aparelho ortodôntico por aproximadamente 10 anos, após alguns anos a paciente procurou outro ortodontista para iniciar um novo tratamento e este a encaminhou para realização da endodontia.



Figura 1 – Radiografia periapical inicial

Foi realizada anestesia infiltrativa com o anestésico Mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL, Rio de Janeiro, Brasil). Sob isolamento absoluto foi realizada abertura coronária com brocas diamantadas esféricas 1014 (KG Sorenses, São Paulo, Brasil) e Endo-Z (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Suíça). Após abertura foi dado início ao preparo químico-mecânico com limas K-File #80 #90 #100 #110 (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Suíça) no comprimento de trabalho 14 mm que foi detectado com o uso do localizador apical E-Pex pro (Mklife, Rio Grande do Sul, Brasil) e verificada através de odontometria radiográfica (Figura 2).



Figura 2 – Odontometria Radiográfica

Após instrumentação com as limas foi feita uma raspagem das paredes do canal com a ponta ultrassônica Clearsonic R1 Black (Helse, São Paulo, Brasil) (Figura 3), após a raspagem das paredes foi utilizado uma lima K-file #45 (Dentsplay/Maillefer, Ballaigues, Suíça) pré curvada e utilizada em 18 mm, para raspagem da capsula da lesão apical e estimular o sangramento do conduto, fazendo com que ocorra uma desorganização da microbiota existente e favoreça o reparo ósseo. Para neutralização do conteúdo séptico do canal a solução irrigadora auxiliar utilizada foi a clorexidinagel 2% (Biodinâmica, Paraná, Brasil) e como solução irrigadora o soro fisiológico (Eurofarma, São Paulo, Brasil).



Figura 3 – Uso da Clearsonic R1

Utilizou-se como medicação intracanal o Hidróxido de cálcio P.A. (Maquira, Paraná, Brasil) compactado no interior da lesão e do canal com condensadores de Niti (Easy, Minas Gerais, Brasil) calibrado em #80 e # 120, o canal estava com sangramento devido à raspagem da capsula da lesão por esse motivo foi utilizado à

medicação com intuito de reduzir a carga microbiana da lesão assim, favorecendo o reparo ósseo apical. Em seguida o dente foi feito o selamento provisório o Cimento de Ionômero de Vidro (FGM, Santa Catarina, Brasil).

Após 21 dias de medicação intracanal, o curativo de demora foi removido. O protocolo de agitação das soluções irrigadoras foi feito com a ponta ultrassônica E1-Irrisonic (Helse, São Paulo, Brasil) e com o Easy clean (Easy, Minas Gerais, Brasil) onde foram feitos em sequência 3 ciclos de 20 segundos com Clorexidina a 2%, com Soro Fisiológico (Eurofarma, São Paulo, Brasil), com EDTA (Maquira, Paraná, Brasil) e novamente com soro fisiológico. Na sequência foi utilizada a XP-Endo Finisher (FKG Dentaire, La Chaux-de-Fonds, Suíça) seguindo os mesmos protocolos descritos anteriormente, para complementar a limpeza do canal radicular com intuito do instrumento tocar as paredes do canal terminando de remover a medicação intracanal impregnada nas paredes do canal, concluindo assim o preparo químico mecânico e finalizando com o preenchimento do conduto com MTA Repair HP (Angelus, Paraná, Brasil), este foi manipulado conforme as recomendações do fabricante, levado ao interior do canal em pequenas quantidades com o auxílio de um porta MTA, e condensado com os condensadores de Niti (Easy, Minas Gerais, Brasil), e feito radiografia para confirmar o preenchimento (Figura 4) até o preenchimento total do canal formando um plug apical. Após o tempo de presa do MTA, foi feito um forramento do material com CIV Riva Self Cure (SDI- Bayswater, Victoria, Austrália) e o elemento restaurado com Resina Bulk Fill Aura (SDI-Bayswater, Victoria, Austrália) (Figura 5).



Figura 4 – Confirmação do preenchimento do conduto com MTA



Figura 5 – Radiografia Final

Após três meses, a paciente retornou para avaliação clínica e radiográfica do dente. Este se apresentava assintomático, com uma mobilidade discreta e foi possível notar ao exame radiográfico imagem sugestiva de reparo ósseo. (Figura 6).



Figura 6 - Proservação

3 DISCUSSÃO

Quando um elemento dentário apresenta uma reabsorção radicular associada a uma infecção no canal está poderá progredir como uma condição inflamatória desde que não tratada e se espalhar por toda raiz. Este tipo de reabsorção costuma ser assintomática e ser encontrada em estágios avançados (BACELAR *et al.*, 2020). No caso clínico relatado a paciente só descobriu a presença desta reabsorção ao realizar radiografia periapical de rotina.

O tratamento ortodôntico pode ser uma das causas de reabsorções externas, independente da mecânica usada no tratamento e os dentes anteriores são os mais acometidos devido a suas raízes cônicas e unirradiculares, que transmitem as forças colocadas no aparelho diretamente para o ápice radicular (CONSTANTINO *et al.*, 2017). Neste caso a paciente fez uso de aparelho ortodôntico por um período de 10 anos o que pode ter favorecido o aparecimento desta reabsorção. Além da reabsorção o dente possuía uma mobilidade moderada, esta deve ser avaliada pela condição do periodonto, ligamento periodontal e elemento dentário. Com o auxílio do odontoscópio é realizado pressão no sentido do ápice e horizontal nas faces vestibulares e linguais dos dentes afetados para verificar o grau de mobilidade. Podemos classificar essa mobilidade em Grau I: considerada mobilidade fisiológica; Grau II: Mobilidade moderada; Grau III: mobilidade severa (GAMBIN E LEAL, 2019).

Segundo Lopes e Siqueira (2015), o tratamento de uma reabsorção inflamatória externa baseia-se em reduzir a contaminação bacteriana para interromper o processo inflamatório e assim propiciar condições favoráveis para o reparo dos tecidos perirradiculares. O tratamento de lesão de reabsorção é bem desafiador e com resultados que não podem ser previstos. O sucesso do tratamento irá depender do tipo da lesão, localização e tamanho da mesma (HEGDE E HEGDE, 2013). Neste caso clínico como se tratava de um dente anterior e a paciente não queria perdê-lo, optou-se por realizar o tratamento endodôntico na tentativa de salvá-lo.

Como mais um desafio no tratamento de dentes com ápice aberto temos a determinação do comprimento de trabalho. O uso dos localizadores traz limitações e por isso a European Society of Endodontology recomenda que além do localizador apical seja realizado a odontometria radiográfica para verificar o comprimento do

canal (KIM YJ E CHANDLER NP, 2013). Corroborando com isso no caso clínico foi realizado tanto a odontometria eletrônica quanto a radiográfica.

Hegde e Hegde (2013) afirmam que é essencial que seja feito um preparo químico mecânico completo para desinfecção do canal radicular. No entanto, mesmo com esse preparo, é difícil conseguir a eliminação por completo das bactérias, nesse momento podemos lançar mão de medicação intracanal que podem ajudar a eliminar as bactérias sobreviventes. Como uma das medicações que tem sido amplamente utilizada temos o hidróxido de cálcio, que tem capacidade antimicrobiana, capacidade de dissolver tecidos e de induzir a formação de uma barreira mineralizada (FERREIRA *et al.*, 2015).

O Hidróxido de cálcio possui um pH alto o que promove uma inibição bacteriana, esse efeito se dá através de uma reação enzimática irreversível na qual o hidróxido de cálcio atua removendo o dióxido de carbono que é utilizado na respiração das bactérias anaeróbias, acaba também inativando lipossacarídeos bacterianos que são encontrados na membrana externa de bactérias gram negativas. Diante das dificuldades encontradas para desinfecção de canais com ápice aberto, optou-se por fazer o uso da medicação de hidróxido de cálcio no caso clínico descrito para favorecer a redução da carga microbiana e favorecer o processo de reparação óssea no dente (CRUZATTY; ESPINOZA; SOLÓRZANO 2018; BUOSI, 2020). A utilização de medicações como o hidróxido de cálcio ainda é essencial previamente à obturação final com o cimento MTA, já que ele atua contra micro-organismos e neutraliza as endotoxinas bacterianas. Mesmo sabendo que a medicação intracanal não vai extinguir todas as bactérias ainda presentes depois do preparo químico mecânico, ela vai conseguir reduzir a carga microbiana a níveis mais tolerados pelos tecidos periapicais (JACOBOVITZ *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2015).

Diante de toda essa dificuldade de limpeza e conseqüente remoção das bactérias existentes no interior do canal radicular, ainda podemos lançar mão de técnicas que potencializam essa limpeza favorecendo ainda mais o sucesso do tratamento, como o uso da Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI), nesta técnica é usada uma ponta ultrassônica ativada no comprimento de trabalho do canal, este inundado com a solução irrigadora esta ponta é movimentada para cima e para baixo no interior do canal sem tocar as paredes do canal (RODRIGUES; FROTA; FROTA 2016).

Além da PUI também temos o sistema Easy Clean, que é composto por um instrumento de plástico ABS 25.04, que foi feito para ativar mecanicamente a solução irrigadora, este instrumento combina o movimento alternante com o seu design de “asa de aeronave”. O sistema ao agitar a solução irrigadora consegue limpar os canais e também arrastar mecanicamente os detritos que a ele ficam aderidos. Além disso, o fato do instrumento ser de plástico ABS, o risco de deformar as paredes do canal é basicamente nulo, sendo assim pode-se usar o sistema até o comprimento de trabalho (KATO, *et al.*, 2016).

Perante o exposto dos obstáculos de limpeza e remoção das bactérias dos canais ainda temos como inconveniente o desafio de remover por completo a medicação intracanal das paredes radiculares, já que esta medicação pode alterar as propriedades físicas do material obturador. Sendo assim foi apresentado a XP-Endo Finisher da FKG, como mais uma etapa final no protocolo de desinfecção no tratamento endodôntico, ele é um instrumento de tamanho #25, que respeita a anatomia do canal radicular e limpa as áreas irregulares, pela sua capacidade de expandir e adaptar-se ao canal tridimensionalmente. O que neste caso foi essencial à utilização desta já que em um canal como este existe uma dificuldade maior na limpeza do conduto (KESKIN; SARIYILMAZ; SARIYILMAZ, 2018). De acordo com Vaz-Garcia, *et al.* (2018) estudos indicam que a XP-Endo Finisher remove com eficácia os resíduos acumulados nos canais como a smear layer e a medicação que fica impregnada nas paredes do sistema de canais radiculares.

Dentes com reabsorção apical externa ou com ápices incompletos podem levar a uma complexidade maior ao tratamento principalmente no momento da obturação, podendo levar ao risco de iatrogenias, como extravasamentos à região periapical, o que pode comprometer o resultado final do tratamento (CARDOSO *et al.*, 2020). Por esse motivo foi escolhido para obturação do caso clínico um material biocompatível que não traz problemas quando extravasado. De acordo com Wang, Liu e Dong (2018), existem no mercado cimentos à base de óxido de zinco eugenol, hidróxido de cálcio, ionômero de vidro, resina, silicone e os à base de silicato de cálcio recentemente lançados. Em 1993 foi desenvolvido o Agregado Trióxido Mineral (MTA), que tem na sua composição silicato di e tricálcio, aluminato de cálcio e óxidos tricálcio, de bismuto e de silicato (PANDOLFELLI, V. C. 2011; OLIVEIRA, I. R., 2011; LAVÔR *et al.*, 2017).

O MTA é considerado um material adequado para uso em endodontia por ser próximo do ideal em termos de biocompatibilidade, já que possui propriedades biológicas e físico-químicas adequadas (MARINS, 2017). Marques (2018) aponta que o MTA não possui potencial carcinogênico nem mutagênico e se destaca por estimular a neoformação dentinária e assim promover um selamento marginal apropriado, evitando assim que ocorra microinfiltrações. Dessa forma o uso deste material na formação da barreira artificial apical faz-se cada vez mais comum e indicado e devido a suas características este foi o cimento de escolha para o caso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de um tratamento endodôntico no qual foi feita uma limpeza adequada pode levar ao tão almejado sucesso clínico do tratamento, quando este possui maiores dificuldades clínicas como a reabsorção externa e a lesão apical, podemos lançar mão de artifícios que favorecem este sucesso como o uso de um cimento biocompatível. A ausência de sintomatologia e os achados radiográficos no período de preservação sugerem reparo ósseo apical evidenciando a eficácia do MTA como cimento obturador. Porém faz-se necessário um período maior de preservação para determinação de sucesso do caso descrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACELAR, Ludmilla Macedo *et al.* Tratamento alternativo para dentes traumatizados com reabsorção radicular inflamatória: 4 anos de acompanhamento. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 9, n. 4, p. 854-859, 2020.
- BUENO, Carlos Roberto Emerenciano *et al.* Avaliação da biocompatibilidade e biomineralização de selantes à base de biocerâmico, epóxi e hidróxido de cálcio. **Braz. oral res.**, São Paulo, v. 30, n. 1, e81, 2016.
- BUOSI, Julia *et al.* Avaliação da influência dos veículos utilizados na pasta de hidróxido de cálcio associada ao diclofenaco de sódio sobre enterococcus faecalis. **Unifunec ciências da saúde e biológicas**, v. 3, n. 6, p. 1-7, 2020.
- CAMPOS, F. L.; GUIMARÃES, L. C.; ALMEIDA, G. C.; VIANA, A. C. D. Causas de insucesso no tratamento endodôntico- análise dos casos de retratamento atendidos no projeto de extensão da Faculdade de Odontologia da UFMG. **Rev. Arq. Odontol.** v.53, n. 20, 2017.
- CARDOSO, Danielle *et al.* Retratamento endodôntico e uso de MTA como tampão apical em dente com histórico de traumatismo: Relato de caso. **e-RAC**, v. 9, n. 1, 2020.
- CONSTANTINO, Geovana Isis *et al.* Tratamento ortodôntico e a reabsorção radicular. **Revista UningáReview**, v. 29, n. 1, 2017.
- CRUZATTY, José P. Muñoz; ESPINOZA, Shirley X. Arteaga; SOLÓRZANO, Alcira M. Alvarado. Observaciones acerca del uso del hidróxido de calcio en la endodoncia. **Dominio de las Ciencias**, v. 4, n. 1, p. 352-361, 2018.
- FERREIRA, N.S. *et al.* Microbiological Profile Resistant to Different Intracanal Medications in Primary Endodontic Infections. **JOE**, v.41, n. 6, p.824–830, 2015.
- GAMBIN, Diego José; LEAL, Luciana Oliveira. Diagnóstico e Prognóstico de Lesões Endo-Periodontais: Uma Revisão de Literatura. **Braz J Periodontol-March**, v. 29, n. 01, 2019.
- HEGDE N, HEGDE MN. Gestão da reabsorção radicular interna e externa: relato de dois casos. **Int J Clin Pediatr Dent.**, v. 6 n.1 p. 44-47, 2013.
- HURSH, Kelley A. *et al.* Shearbond comparison between 4 bioceramic materials and dual-cure composites. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 11, p. 1378-1383, 2019.
- JACOBOWITZ, Marcos *et al.* Obturação com MTA associada à cirurgia pararendodôntica no retratamento de reabsorção radicular apical externa-relato de caso. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 6, n. 2, p. 208-213, 2009.
- JITARU, Stefan *et al.* The use of bioceramics in endodontics-literature review. **Clujul Medical**, v. 89, n. 4, p. 470, 2016.

KATO, Augusto Shoji *et al.* Investigation of the efficacy of passive ultrasonic irrigation versus irrigation with reciprocating activation: an environmental scanning electron microscopic study. **Journal of endodontics**, v. 42, n. 4, p. 659-663, 2016.

KESKIN, Cangül; SARIYILMAZ, Evren; SARIYILMAZ, Öznur. Eficácia da lima XP-endo Finisher na remoção de hidróxido de cálcio da cavidade de reabsorção interna simulada. **Journal of endodontics**, v. 43, n. 1, pág. 126-130, 2017.

KIM YJ, CHANDLER NP. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. **Int Endod J**. v. 46, n. 6, p. 483-491, 2013.

LAVÔR, Mateus Leite Tavares de *et al.* Uso de hidróxido de cálcio e MTA na odontologia: conceitos, fundamentos e aplicação clínica. **SALUSVITA**, Bauru, v. 36, n. 1, p. 99-121, 2017.

LIMA, N. F. F.; SANTOS, P. R. N.; PEDROSA, M. S.; DELBONI, M. G. Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. **RFO**. v.22, n.2, p. 248-254, 2017.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JUNIOR, José Freitas. Endodontia Biologia e Técnica. 4ª ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2015. Cap.24.

MARINS, Fernanda Cunha *et al.* Avaliação da citotoxicidade de dois cimentos à base de MTA: um estudo in vitro. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 74, n. 1, p. 27, 2017.

MARQUES, Eduardo Fernandes *et al.* Apicificação com MTA para obturação de dente traumatizado: relato de caso. **Dental Press Endod**, v. 8, n. 1, p. 17-22, 2018.

OLIVEIRA, I. R.; PANDOLFELLI, V. C. Propriedades e bioatividade de um cimento endodôntico à base de aluminato de cálcio. **Ceramica**, v. 57, n. 343, p. 364-370, 2011.

PARIROKH, M.; TORABINEJAD, M.; DUMMER, P. M. H. Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: na updated overview—part I: vital pulp therapy. **International endodontic journal**, v. 51, n. 2, p. 177-205, 2018.

PIRANI, C. *et al.* Sobrevivência e saúde periapical após tratamento de canal radicular com obturações radiculares baseadas em carreadores: avaliação retrospectiva de cinco anos. **Jornal endodôntico internacional**, v. 51, p. e178-e188, 2018.

RAGHAVENDRA, Srinidhi Surya *et al.* Bioceramics in endodontics—a review. **Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry**, v. 51, n. 3 Suppl 1, p. S128, 2017.

RODRIGUES, M.I.Q.; FROTA, M.M.A.; FROTA, L.M.A. Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares—revisão de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 73, n. 4, p. 320-324, 2016.

SANTANA, Paola Sousa; BOTELHO, Eduardo Silva; BARROS, Dalila Viviane. O uso de cimentos biocerâmicos em endodontia. **Revista de Odontologia Contemporânea**, v. 5, n. 1, p. 63-68, 2021.

VAZ-GARCIA, Eduarda Santiago *et al.* Propriedades mecânicas de limas de acabamento anatômicas: XP-Endo Finisher e XP-Clean. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 29, n. 2, pág. 208-213, 2018.

VIANA, F. L. P. Atividade antimicrobiana de cimentos obturadores endodônticos biocerâmicos frente a enterococcus faecalis em biofilme – estudo in vitro. 2019. 46 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - **Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará**, Fortaleza, 2019.

WANG, Yahui; LIU, Siyi; DONG, Yanmei. In vitro study of dentinal tubule penetration and filling quality of bioceramic sealer. **Plosone**, v. 13, n. 2, p. e0192248, 2018.

ZAFAR, Kamil; JAMAL, Shizrah; GHAFOR, Robia. Bio-active cements-Mineral Trioxide Aggregate based calcium silicate materials: a narrative review. **JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association**, v. 70, n. 3, p. 497, 2020.