



Recredenciamento Portaria MEC 278/2016 - D.O.U 19/04/2016

ANTONIO VALÉRIO CALISTRO DA SILVA

MATERIAIS OBTURADORES

Bauru/SP

2023

FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

MATERIAIS OBTURADORES

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização de Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva

**Bauru/SP
2023**

RESUMO

O tratamento endodôntico requer alguns passos, desde a abertura coronária, instrumentação dos canais e por fim a obturação. Para a realização do procedimento são utilizados materiais obturadores, que são divididos em dois tipos, os sólidos e os plásticos. O objetivo deste trabalho foi o de descrever as técnicas e os materiais necessários para o tratamento endodôntico adequado. A partir da discussão realizada, percebeu-se que o uso desses materiais associados às técnicas pode evitar problemas posteriores ao tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Materiais; Obturação; Técnica.

ABSTRACT

Endodontic treatment requires a few steps, from coronal opening, channel instrumentation and finally filling. To carry out the procedure, filling materials are used, which are divided into two types, solid and plastic. The objective of this work was to describe the techniques and materials necessary for adequate endodontic treatment. From the discussion carried out, it was noticed that the use of these materials associated with the techniques can avoid problems after endodontic treatment.

Keywords: Materials; Filling; Techniques.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
4. DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS.....	15

1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é eliminar ou reduzir os microorganismos inflamatórios do espaço do canal radicular por meio da preparação quimiomecânica e prevenir a reinfecção e promover a cicatrização periapical selando hermeticamente o espaço do canal radicular (ADEBAYO *et al.*, 2012). Esse tratamento tem alto índice de sucesso, quando os mais altos padrões são seguidos durante o procedimento. A literatura relata 90-95% de sucesso no tratamento endodôntico (Kerekes; Tronstad 1979 e Sjögren *et al.* 1990).

No entanto o tratamento de canal pode falhar por vários motivos. A maioria dos estudos determina o insucesso do tratamento endodôntico com base nos achados radiográficos e nos sinais/sintomas clínicos dos dentes tratados (LIN; SKRIBNER; GAENGLER, 1992). A qualidade do tratamento endodôntico baseia-se principalmente na avaliação radiográfica. A avaliação radiográfica fornece contraste, densidade, conicidade e homogeneidade da qualidade da obturação do canal radicular (NG; MANN; GULABIVALA, 2010; TSUNEISHI *et al.*, 2005). A saúde e a cicatrização periapical dependem da qualidade da obturação do canal radicular. Estudos provaram uma relação direta entre a baixa qualidade da obturação do canal radicular e as alterações periapicais. Esses estudos relataram alta prevalência de lesões periapicais em dentes tratados endodonticamente com obturações inadequadas do canal radicular (DUGAS *et al.*, 2003; SEGURA-EGEA *et al.*, 2004).

De acordo com a Sociedade Europeia de Endodontia, em 2006, o tratamento endodôntico pode ser considerado adequado, quando por meio do controle radiográfico, evidenciar um canal radicular completamente modelado e preenchido, sem espaços no interior da obturação ou entre a mesma e as paredes do canal radicular, além de apresentar seu término no máximo a 2mm do ápice radiográfico. Portanto, o comprimento do material obturador em relação ao ápice radiográfico e a densidade da obturação são variáveis que podem interferir na qualidade do tratamento endodôntico (BALTO *et al.*, 2010).

De acordo com Boltacz-Rzepkowska e Pawlicka (2003) o comprimento da obturação em relação ao ápice radiográfico pode afetar significativamente o

resultado do tratamento endodôntico. Os canais radiculares corretamente obturados, obtiveram maiores taxas de sucesso e menor incidência de lesões periapicais quando comparados àqueles em que a obturação se encontrava a mais que 2mm aquém do ápice radiográfico (subobturação) ou quando o material obturador foi extruído para região periapical (sobreobturação) (AKBAR, 2015).

Obturações radiculares colocadas dentro de 0–2 mm do ápice radiográfico estão associadas a menos doença pós-tratamento do que aquelas preenchidas com uma distância superior a 2 mm do ápice radiográfico (BALTO *et al.*, 2010), relataram que o comprimento da obturação radicular, em relação ao ápice radiográfico, afetou significativamente o resultado do RCT com taxas de cicatrização de 87-94% associadas à obturação radicular terminando em 0–2 mm do ápice radiográfico. Taxas de cicatrização mais baixas foram associadas a obturações radiculares 'curtas' terminando a mais de 2 mm do ápice radiográfico (68–77,6%) e com obturações longas extruindo além do ápice (75–76%) (BALTO *et al.*, 2010).

A correlação entre a densidade da obturação e o prognóstico não é tão clara quanto a proximidade da obturação ao ápice radiográfico. Vários estudos Marques (2014) e Sjögren *et al.* (1990), relataram nenhuma diferença no prognóstico entre obturações radiculares compactadas adequadamente e inadequadamente. Enquanto outros Chugal *et al.* (2003); Kerekes; Tronstad (1979) e Stoll *et al.* (2005) descobriram que uma obturação radicular menos densa e não homogênea terá um impacto negativo no resultado (CHUGAL; CLIVE; SPÅNGBERG, 2003), demonstraram que obturações radiculares com massa homogênea de material obturador e sem cavidades estão fortemente correlacionadas com um menor risco de doença pós-tratamento.

Para o adequado tratamento endodôntico, o dentista deve conhecer os materiais obturadores e técnicas para o sucesso do procedimento. Os materiais obturadores são aqueles que substituem o tecido pulpar após o preparo radicular e previnem uma subsequente infecção por meio de um selamento com materiais de propriedades físicas e biológicas apropriadas.

Os materiais obturadores podem ser classificados de acordo com sua composição química, apresentando-se como cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, cimentos contendo hidróxido de cálcio, cimentos à base de resina,

cimentos à base de ionômero de vidro, à base de MTA, à base de biocerâmicas e aqueles à base de silicone Al-Haddad; Aziz (2016); Baraba et al. (2011) e Yoshimine et al. (2003). Esses materiais devem possuir propriedades físico-químicas satisfatórias, como bom escoamento, selamento hermético do canal radicular, resistência aos fluídos bucais, ser bacteriostático ou impróprio para a proliferação microbiana, ser radiopaco, não interferir na coloração dentinária e não ser irritante aos tecidos periapicais Gatewood (2007); Kwang-Won et al. (2002); Ozorio (2012) e Wu et al. (2006).

A metodologia se deu com base na revisão de literatura de artigos com indicações a cerca do processo da obturação endodôntica e da utilização coerente de seus materiais obturadores. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi, por meio de uma revisão de literatura, discutir as propriedades dos cimentos endodônticos mais comuns, utilizados na obturação do canal radicular.

1. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa revisão de literatura foi realizada através de buscas de artigos científicos nas bases de dados Pubmed, Medline, Biblioteca Cochrane, Embase, Scielo, Google Acadêmico utilizando as seguintes palavras-chave: Materiais, obturação, técnica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Grecca e Santos (2020), o objetivo principal do tratamento endodôntico é o de substituir o tecido pulpar depois da realização do preparo radicular adequado por um material que possua as propriedades físicas químicas e biológicas. Esses materiais se dividem em dois tipos: materiais sólidos e plásticos (GRECCA; SANTOS, 2020).

Conforme aponta Câmara (2001), os materiais sólidos utilizados antigamente eram os cones de prata, os quais foram substituídos pelos cones de guta percha, o qual segue o padrão ISO e são responsáveis pela maior parte da obturação do canal e devem se adaptar ao máximo ao terço apical. Além do cone principal, o restante do canal também deve ser preenchido. Para isso, é feita a utilização de cones acessórios de menor calibre em um formato mais cônico para facilitar a inserção deste produto (CÂMARA 2001).

Depois do preparo do canal radicular deve-se controlar a umidade do canal fazendo a utilização de cones de papel que apresentam a mesma calibração do cone principal, antes da realização da obturação propriamente dita (CÂMARA 2001).

Para a realização da obturação existem várias técnicas, sendo as principais: condensação lateral, híbrida de tagger e o sistema termafil que podem ser utilizadas, entre elas a mais comum é a utilização da técnica de condensação lateral. São limas endodônticas que são inseridas no canal radicular que abrem espaço para que os cones sejam adicionados (GRECCA; SANTOS, 2020).

Segundo Martins *et al* (2010), houve um avanço muito grande nas técnicas de obturação para que ocorra uma massa homogênea de guta percha e não haja espaços vazios no canal radicular, mas a técnica mais utilizada até hoje é a técnica de condensação lateral, pois é de simples execução, tem um bom resultado clínico e

apresenta um baixo custo. Mas apesar disso há alguns pontos negativos como: impossibilidade de alcançar uma obturação tridimensional, falta de homogeneidade da massa de material obturador, tempo de trabalho, grande consumo de materiais, selagem apical deficiente e a falta de adaptação a parede de canais irregulares, espaços vazios. Apesar das desvantagens, investigadores apontam que a técnica oferece a vantagem de um excelente controle de comprimento endodôntico (MARTINS *et al.*, 2011).

Na técnica híbrida de Tagger é introduzido apenas um cone de guta percha bem adaptado a porção apical dentro do canal para que não ocorra a sobreobturação, e ele é plastificado com o calor gerado pela rotação de um instrumento a média rotação. A grande vantagem desta técnica é que ela é de fácil aprendizado e que pode ser utilizada em canais curvos. Porém ela não pode ser utilizada em canais estreitos (MARTINS *et al.*, 2011).

Segundo Johnson o sistema termafil é uma técnica fácil, rápida e eficiente, que consiste no revestimento da última lima utilizada na instrumentação do canal com guta percha. A guta percha deve ser aquecida e então deve-se molda-la à lima com os dedos e então a lima com a guta percha devem ser inseridas no canal radicular com pressão no sentido apical assim que a guta percha apresentar uma aparência brilhante e começar a se expandir (JOHNSON, 1978).

MATERIAIS OBTURADORES

Os cimentos endodônticos e tem a finalidade de preencher os espaços entre os cones de guta percha e o canal radicular além de ajudar na união do cone principal com os cones acessórios, com o objetivo principal de impedir a troca de fluidos entre o interior e o exterior radicular. Espera-se que os materiais obturadores apresentem propriedades tais como: baixa viscosidade e bom escoamento, para preencher a maior área possível do canal radicular e os espaços existentes entre os cones de guta-percha e as paredes dos canais, e também, promover a obtenção de um bom selamento (SIQUEIRA *et al.*, 2000). No entanto, pode ocorrer a contaminação do sistema de canais radiculares por infiltração coronária por vários motivos como: dissolução do cimento pela saliva, percolação de saliva na interface entre o cimento e as paredes do canal radicular ou percolação de saliva entre o cimento e a guta-percha. E ainda há uma correlação entre a qualidade da obturação e a imagem na

radiografia, onde é possível existir lacunas e pequenas falhas na obturação que muitas vezes não são detectadas, podendo ser responsáveis pela contaminação do sistema de canais radiculares (SIQUEIRA *et al.*, 2000).

Os cimentos mais utilizados são a base de óxido de zinco e eugenol que são apresentados na composição pó e líquido, e foram introduzidos na endodontia por Grossman, em 1936. O Endofill (Dentsply-Mallefer, Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil) é um cimento à base de óxido de zinco e eugenol baseado na formulação de Grossman. Cimentos à base de óxido de zinco e eugenol apresentam tempo de presa e escoamento aceitáveis, pequena alteração dimensional, radiopacidade, espessura de filme adequada além de efeito antimicrobiano. Todavia, a solubilidade deste cimento mostra valores acima do recomendado (GARRIDO *et al.*, 2010).

MTA Fillapex® é um cimento endodôntico à base de MTA (Londrina, PR, Brasil), composto de resina salicilato, resina diluente, óxido de bismuto, nanopartículas de sílica, MTA e pigmentos. O material apresenta biocompatibilidade entretanto, alta solubilidade é observada para este cimento (AMOROSO-SILVA *et al.*, 2014; ASSMANN *et al.*, 2015).

O Mineral Trióxido Agregado (MTA) é considerado um material ideal para selamento de perfurações, obturação retrógrada, além de outras indicações, como capeamento pulpar e apicificação, por apresentar excelente propriedade biológica e satisfatória propriedade físicoquímica. MTA é um biomaterial à base de silicato de cálcio desenvolvido por Torabinejad *et al.* (1993) para o tratamento de perfurações radiculares e como material retrobturador que apresenta biocompatibilidade e capacidade de induzir a formação de tecido mineralizado (TANOMARU-FILHO *et al.*, 2006; TORABINEJAD; WATSON; PITT FORD, 1993).

Biodentine (Septodont, Saint Maur des Fossés, France) é um biomaterial à base de silicato de cálcio com propriedades mecânicas semelhantes à dentina, que pode ser utilizado como um substituto da dentina, e que apresenta indicações similares ao MTA (LAURENT; CAMPS; ABOUT, 2012; TRAN *et al.*, 2012). Biodentine consiste de um pó e um líquido. O pó contém principalmente silicato tricálcico e dicálcico (3CaO SiO_2 e 2CaO SiO_2), o principal componente do cimento Portland, bem como carbonato de cálcio (CaCO_3), apresenta também dióxido de

zircônio (ZrO₂), que serve como radiopacificador. O líquido é constituído por cloreto de cálcio (CaCl₂ . 2H₂O), que é utilizado como um acelerador de presa e agente redutor de água, em solução aquosa com uma mistura de policarboxilato (um agente superplastificante) (LAURENT; CAMPS; ABOUT, 2012; TRAN *et al.*, 2012).

O AH Plus® (Dentsply, DeTrey GmbH, Konstanz, Alemanha) é um cimento à base de resina epóxica que tem sido usado como padrão ouro para comparações com cimentos endodônticos (GARRIDO *et al.*, 2010). Análises segundo métodos ISO 6876/23/ADA1 demonstram que AH Plus apresenta baixa solubilidade e alteração dimensional, adequado tempo de presa, bom escoamento e ótima radiopacidade (AMOROSO-SILVA *et al.*, 2014).

Os materiais endodônticos obturadores e retrobturadores devem apresentar propriedades físico-químicas e biológicas adequadas. Normas e testes padronizados de avaliação são definidos pela American Institute / American Dental Association (ADA1 , 2000) e International Organization for Standardization 6876 (ISO23,2002) que estabelecem metodologias padrão para análise do tempo de presa, escoamento, espessura de filme, solubilidade, radiopacidade, estabilidade dimensional e resistência à compressão para cimentos.

3. DISCUSSÃO

Câmara (2001) apresenta que o tratamento endodôntico tem como objetivo o selamento hermético do sistema de canais radiculares após uma adequada modelagem e sanificação. Desse modo, aponta para a importância do uso de materiais com propriedades físicas, químicas e biológicas como: boa tolerância tecidual; ter ação antimicrobiana; ser radiopaco; possuir pH próximo ao neutro; propiciar um bom selamento do canal radicular; possuir bom escoamento; não promover manchamento das estruturas dentais (CAMARA, 2001).

O escoamento de um cimento endodôntico tem, dentro da prática clínica, um importante fator, pois através de tal propriedade, quanto maior for o escoamento maior será sua capacidade de penetrar na dentina, nos canais laterais e acessórios (TORABINEJAD; WATSON; PITT FORD, 1993).

Entretanto, segundo Camara (2001) nenhum material preenche todas estas características. Com isso, o profissional deve prezar pela , a substância ideal como aquela que os aspectos principais do produto. Para os autores os materiais obturadores de canais radiculares estão divididos em a) Materiais sólidos e b) Materiais plásticos.

Os materiais plásticos são representados pelos cimentos endodônticos e tem a finalidade de preencher os espaços entre os cones de guta percha e o canal radicular além de ajudar na união do cone principal com os cones acessórios. Os cimentos mais utilizados são a base de óxido de zinco e eugenol que são apresentados na composição pó e líquido. Existem também os cimentos que possuem como um dos itens principais a resina plástica que podem ser encontrados na composição pó e resina, como também podem ser encontrados na composição pasta A e pasta B(CAMARA, 2001).

A técnica de obturação empregada, o ângulo entre a parede dentinária e o túbulo, o diâmetro do túbulo e o tipo de cimento também são fatores que podem exercer influência na penetração dos cimentos nos túbulos dentinários. Os possíveis espaços existentes no interior do canal radicular já obturado podem favorecer a proliferação de microrganismos que escaparam à ação do preparo biomecânico e da medicação intracanal. Dessa forma, a ação antimicrobiana dos cimentos endodônticos é de extrema importância (KWANG-WON *et al.*, 2002).

A escolha do cimento obturador deve depender de dois fatores: da técnica selecionada para a obturação e das propriedades físico-químicas de cada cimento, como indica Santos e Grecca (2020): não irritar os tecidos periapicais, ser de fácil introdução no canal radicular, não sofrer alterações volumétricas, penetrar em deltas e canais colaterais, impedir o crescimento bacteriano, ser de fácil remoção quando necessário, não alterar a cor do dente, ter um bom tempo de presa (GRECCA; SANTOS, 2020).

4. CONCLUSÃO

Neste trabalho foi abordado como tema principal os materiais obturadores, onde foi explicado quais são os materiais obturadores, para que servem, e as suas necessidades em relação ao uso. Também foram apresentadas as técnicas de obturação e realizada uma comparação de técnicas existentes para o tratamento

endodôntico.

Diante da descrição do trabalho, o profissional dentista deve conhecer as técnicas empregadas para realizar a obturação. Desse modo, entende-se que esses pontos não devem ser ignorados em nenhum momento durante o procedimento, certo de que cabe ao mesmo o conhecimento desses produtos e técnicas para garantir o resultado adequado em cada situação.

REFERÊNCIAS

- ADEBAYO, E. T.; AHADI, L. E.; NNACHETTA, R. N.; NWANKWO, O.; AKABOGU-OKPESEYI, N.; YAYA, M. O.; HUSSAIN, N. A. Technical quality of root canal fillings done in a Nigerian general dental clinic. **BMC Oral Health**, v. 12, n. 1, 2012.
- AKBAR, I. Radiographic Study of the Problems and Failures of Endodontic Treatment. **International Journal of Health Sciences**, v. 9, n. 2, p. 113–119, 2015.
- AL-HADDAD, A.; AZIZ, Z. A. C. A. Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. **International Journal of Biomaterials**, v. 2016, 2016.
- AMOROSO-SILVA, P. A.; GUIMARÃES, B. M.; MARCIANO, M. A.; DUARTE, M. A. H.; CAVENAGO, B. C.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; DE ALMEIDA, M. M.; DE MORAES, I. G. Microscopic analysis of the quality of obturation and physical properties of MTA Fillapex. **Microscopy Research and Technique**, v. 77, n. 12, p. 1031–1036, 2014.
- ASSMANN, E.; BÖTTCHER, D. E.; HOPPE, C. B.; GRECCA, F. S.; KOPPER, P. M. P. Evaluation of bone tissue response to a sealer containing mineral trioxide aggregate. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 1, p. 62–66, 2015.
- BALTO, H.; AL KHALIFAH, S.; AL MUGAIRIN, S.; AL DEEB, M.; AL-MADI, E. Technical quality of root fillings performed by undergraduate students in Saudi Arabia. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 4, p. 292–300, 2010.
- BARABA, A.; ŽELJEŽIĆ, D.; KOPJAR, N.; MLADINIĆ, M.; ANIĆ, I.; MILETIĆ, I. Evaluation of cytotoxic and genotoxic effects of two resin-based root-canal sealers and their components on human leucocytes in vitro. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 7, p. 652–661, 2011.
- CÂMARA, Alexandre Sandri. Materiais Obturadores em Endodontia. **J. Dent. Res**, v. 80, p. 4, 2001.
- CHUGAL, N. M.; CLIVE, J. M.; SPÅNGBERG, L. S. W. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 96, n. 1, p. 81–90, 2003.
- DUGAS, N. N.; LAWRENCE, H. P.; TEPLITSKY, P. E.; PHAROAH, M. J.; FRIEDMAN, S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 3, p. 181–192, 2003.
- GARRIDO, A. D. B.; LIA, R. C. C.; FRANÇA, S. C.; DA SILVA, J. F.; ASTOLFI-FILHO, S.; SOUSA-NETO, M. D. Laboratory evaluation of the physicochemical properties of a new root canal sealer based on Copaifera multijuga oil-resin. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 4, p. 283–291, 2010.
- GATEWOOD, R. S. Endodontic Materials. **Dental Clinics of North America**, v. 51, n. 3, p. 695–712, 2007.
- GRECCA, F. soaRes; SANTOS, R. B. Endodontia Pré-Clínica Odontologia / Ufrgs. **Endodontia Pré Clínica**, v. 1^a, 2020.
- JOHNSON, W. Ben. A new gutta-percha technique. **Journal of Endodontics**, v. 4, n. 6, p. 184–188, 1978.
- KEREKES, K.; TRONSTAD, L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. **Journal of Endodontics**, v. 5, n. 3, p. 83–90, 1979.
- KWANG-WON, L.; MICHAEL C., W.; JEAN J., C.; DAVID H., P. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. **Journal of endodontics**, v. 28, n. 10, p. 684–688, 2002.
- Disponível em:
<<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L3552434>

7>.

LAURENT, P.; CAMPS, J.; ABOUT, I. Biodentine TM induces TGF- β 1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. **International Endodontic Journal**, v. 45, n. 5, p. 439–448, 2012.

LIN, L. M.; SKRIBNER, J. E.; GAENGLER, P. Factors associated with endodontic treatment failures. **Journal of Endodontics**, v. 18, n. 12, p. 625–627, 1992.

MARQUES M. D., MOREIRA B, and E. M. H. Prevalence of apical periodontitis in an adult Portuguese population. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial**, v. 55, n. 1, p. 36–42, 2014.

MARTINS, S. C.; MELLO, J.; MARTINS, C. C.; MAURÍCIO, A.; GINJEIRA, A. Comparison of endodontic obturation by lateral condensation techniques, hybrid Tagger and Thermafil: A pilot study with Micro-CT. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentaria e Cirurgia Maxilofacial**, v. 52, n. 2, p. 59–69, 2011. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S1646-2890\(11\)70013-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1646-2890(11)70013-9)>.

NG, Y. L.; MANN, V.; GULABIVALA, K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: A systematic review of the literature. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 3, p. 171–189, 2010.

OZORIO, J. Avaliação da quantidade de formaldeído liberado por alguns cimentos endodônticos. 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/58/58133/tde-22052012-171258/en.php>>.

SEGURA-EGEA, J. J.; JIMÉNEZ-PINZÓN, A.; POYATO-FERRERA, M.; VELASCO-ORTEGA, E.; RÍOS-SANTOS, J. V. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 8, p. 525–530, 2004.

SIQUEIRA, J. F.; RÔÇAS, I. N.; FAVIERI, A.; ABAD, E. C.; CASTRO, A. J. R.; GAHYVA, S. M. Bacterial leakage in coronally unsealed root canals obturated with 3 different techniques. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 90, n. 5, p. 647–650, 2000.

SJÖGREN, U.; HÄGGLUND, B.; SUNDQVIST, G.; WING, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 10, p. 498–504, 1990.

STOLL, R.; BETKE, K.; STACHNISS, V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: A 10-year retrospective study. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 11, p. 783–790, 2005.

TANOMARU-FILHO, M.; LUIS, M. R.; LEONARDO, M. R.; TANOMARU, J. M. G.; SILVA, L. A. B. Evaluation of periapical repair following retrograde filling with different root-end filling materials in dog teeth with periapical lesions. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 102, n. 1, p. 127–132, 2006.

TORABINEJAD, M.; WATSON, T. F.; PITT FORD, T. R. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. **Journal of Endodontics**, v. 19, n. 12, p. 591–595, 1993.

TRAN, X. V.; GORIN, C.; WILLIG, C.; BAROUKH, B.; PELLAT, B.; DECUP, F.; OPSAHL VITAL, S.; CHAUSSAIN, C.; BOUKPESSI, T. Effect of a calcium-silicate-based restorative cement on pulp repair. **Journal of Dental Research**, v. 91, n. 12, p. 1166–1171, 2012.

TSUNEISHI, M.; YAMAMOTO, T.; YAMANAKA, R.; TAMAKI, N.; SAKAMOTO, T.; TSUJI, K.; WATANABE, T. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of

endodontic treatment in an adult Japanese population. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology**, v. 100, n. 5, p. 631–635, 2005.

WU, M. K.; DUMMER, P. M. H.; WESSELINK, P. R. Consequences of and strategies to deal with residual post-treatment root canal infection. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 5, p. 343–356, 2006.

YOSHIMINE, Y.; YAMAMOTO, M.; OGASAWARA, T.; KOISHI, Y.; TANABE, K.; HASHIGUCHI, I.; AKAMINE, A. In vitro evaluation of the cytocompatibility of a glass-ionomer cement sealer. **Journal of Endodontics**, v. 29, n. 7, p. 453–455, 2003.