

Descoloração Dentinária Proporcionada Por Cimentos Endodônticos

Dentary Discoloration Provided By Endodontic Cements

Arlete Barbosa Lura¹

Mara Beatriz Luz Veloso²

Natacha Kalu dos Santos Bernardes Gonçalves³

RESUMO

A estética desempenha um papel importante na odontologia, e a descoloração de um único dente pode ter um impacto significativo na qualidade de vida das pessoas. A descoloração dentária é uma alteração na estrutura que provoca o escurecimento do dente, e isso pode acontecer por fatores naturais (adquiridos) ou iatrogênicos (infligidos). Dentre os materiais que podem causar a descoloração, temos os cimentos endodônticos, pois em sua composição possuem radiopacificadores que são responsáveis pela descoloração dentária. O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica sobre alteração de cor proporcionada por cimentos obturadores endodônticos. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados MedLine, PubMed, Lilacs. As palavras-chaves utilizadas para esse estudo foram: “descoloração dentária”, “cimentos endodônticos” e “tratamento endodôntico” e as correspondências em inglês, “tooth discoloration”, “endodontic cements” and “endodontic treatment”. A partir disso, selecionamos 68 artigos e, após leituras excluímos os que não se referiam à descoloração proporcionada especificamente pelos cimentos endodônticos. Somente 18 artigos abordavam o tema descoloração dentária por cimento endodôntico. De maneira geral todos os grupos apresentaram descoloração dentinária, variando quanto à intensidade do escurecimento observado ao longo do estudo. A literatura mostra que os cimentos endodônticos verificados na revisão acarretam em descoloração dentária. Desta maneira, a aplicação dos cimentos endodônticos não deve focar apenas na funcionalidade e nos aspectos biológicos do tratamento, mas também levar em consideração a harmonia do processo terapêutico.

Palavras-chave: Descoloração dentária. Cimentos endodônticos. Tratamento endodôntico.

ABSTRACT

Aesthetics plays an important role in dentistry, and discoloration of a single tooth can have a significant impact on people's quality of life. Tooth discoloration is a change in the structure, where it causes the darkening of the tooth, and this can happen by natural (acquired) or iatrogenic (inflicted) factors. Among the materials that can cause discoloration, there are endodontic cements, because in their composition it has radiopacifiers that are responsible for tooth discoloration. The objective of this work is to make a bibliographic review on color change provided by endodontic shutter cements. A literature review was conducted in the MedLine, PubMed, Lilacs databases. The keywords "tooth discoloration", "endodontic cements" and "endodontic treatment" and correspondences in English, "tooth discoloration", "endodontic cements" and "endodontic treatment" were used. 68 articles were selected and, after reading, those that did not refer to discoloration specifically provided by endodontic cements were excluded. Only 18 addressed the theme of tooth discoloration by endodontic cement. In general, all groups presented dentin discoloration, varying in intensity of darkening observed throughout the study. The literature shows that the endodontic cements verified in the review are in dental discoloration. Thus, the application of endodontic cements should not only focus on the functionality and biological aspects of the treatment, but also take into account the harmony of the therapeutic process.

Keywords: Tooth discoloration. Endodontic cements. Endodontic treatment.

INTRODUÇÃO

¹Docente do curso de odontologia da Faculdade de Ensino Superior de Florianópolis (FAESF-PI)

²Docente do curso de odontologia da Faculdade de Ensino Superior de Florianópolis (FAESF-PI)

³Profª Mestre em Endodontia e Orientadora da Faculdade de Ensino Superior de Florianópolis (FAESF-PI)

A estética desempenha um papel importante na odontologia, e a descoloração de um único dente pode ter um impacto significativo na qualidade de vida das pessoas (DUGAS et al., 2002).

A descoloração dentinária é uma alteração cromática na estrutura dentária, que provoca o escurecimento do dente, e isso pode acontecer por fatores naturais (adquiridos) ou iatrogênicos (infligidos). Causas naturais são aquelas que ocorrem como resultado de distúrbios no desenvolvimento do dente ou devido ao comportamento do paciente, cárie dentária ou lesões traumáticas (JAHROMI; NAVABI; EKHTIARI, 2011).

Já a descoloração iatrogênica é causada quando ocorre algum tipo de erro do profissional ou efeito adverso do medicamento que foi utilizado, sendo causada por diferentes fatores, tais como, materiais restauradores ou obturadores. Muitos dos materiais que são usados na odontologia têm o potencial de causar a descoloração dentária (JAHROMI; NAVABI; EKHTIARI, 2011).

A descoloração dentária coronal pode ser ocasionada pela soma de erros de procedimentos intra-endodônticos ou pós-endodônticos, somados especialmente ao conhecimento impróprio do potencial de descoloração desses materiais, que podem ser coparticipantes na endodontia. Outro tipo de classificação são por fatores intrínsecos e extrínsecos. A descoloração extrínseca é causada por alimentos que possuem muitos corantes ou por medicamentos. Já a descoloração intrínseca pode ocorrer devido à remoção inadequada do tecido da polpa coronária. Em geral é um resultado do desenho ou preparação inadequada da cavidade de acesso, principalmente quando a cavidade não inclui os cornos pulpare mesial e distal (AHMED., 2012).

Ainda referindo-se à causa de descoloração dentária intrínseca, temos a presença de materiais obturadores, principalmente na região médio e cervical da coroa. Ao passar dos anos os materiais como selantes e de núcleo começam a interagir com a dentina e com o tempo começam a ocorrer alterações cromáticas na parte externa da coroa, devido suas propriedades de transmissão e reflexão de luz (IOANNIDIS et al., 2013).

Várias substâncias empregadas na endodontia podem proporcionar a descoloração dentária levando a resultados não estéticos para o paciente, conseqüentemente podem gerar transtornos significativos na estética. Dentre esses materiais que podem causar a descoloração, temos os cimentos endodônticos, pois em sua composição possui radiopacificadores que são responsáveis pela descoloração dentária (DUGAS et al., 2002).

Estudos demonstram que as principais causas de descoloração proporcionada pelos cimentos endodônticos são devido à presença do óxido de bismuto (Bi_2O_3), substância presente nos selantes para garantir radiopacidade nos materiais usados na endodontia (LEE- DAE SUNG., 2016). Apesar da melhora das propriedades físico-químicas, biomecânicas e biológicas dos cimentos endodônticos, o aparecimento de descoloração coronária ainda é bastante evidente na prática diária. Pesquisas laboratoriais mostraram que algumas categorias de selantes, são capazes de induzir descoloração moderada a severa da coroa (IOANNIDIS et al., 2013).

Dessa forma, o presente trabalho trata-se de uma revisão da literatura e tem como objetivo avaliar quais os cimentos endodônticos presentes nos dias atuais causam a descoloração dentária.

DESENVOLVIMENTO

Metodologia

Para o presente trabalho foi realizado uma revisão de literatura através de uma pesquisa exploratória nas bases de dados eletrônicos da biblioteca virtual em saúde (BVS), nos indexadores PUBMED, SCIELO, MEDLINE, BBO e LILACS. Utilizou-se o descritor *tooth discoloration*, disponível nos descritores de ciência da saúde (DeCS). Os critérios de inclusão foram: disponibilidade do texto completo em português e inglês gratuitamente nas plataformas, estudo clínico e randomizado. E os critérios de exclusão foram: os artigos incompletos e em outros idiomas. Dos 68 artigos identificados e selecionados para análise, 50 foram excluídos por apresentarem um ou mais critérios de exclusão. Portanto, 18 artigos foram qualificados para inclusão nesta revisão.

Fundamentação Teórica

Cimentos endodônticos são usados junto com a *gutta-percha* para selar os sistemas de canais radiculares no tratamento de canal. Esses materiais são classificados de acordo com sua composição química principal, tais como o óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio, resina de epóxi, ou de ionômero de vidro (KIM, SHIN, 2014). Um selante de canal radicular ideal deve ter características como boa adesão, vedação, radiopacidade, estabilidade dimensional durante a fixação, tolerância ao tecido, efeito antibacteriano, não solúvel em fluidos tissulares e não causar descoloração da estrutura dental (TROPE, 1998 *apud* EL SAYED, ETEMADI, 2013, p.5).

Os cimentos endodônticos são essenciais para reparação tecidual e regeneração devido às suas propriedades biológicas indutoras de reparo. Uma das desvantagens dos cimentos é a susceptibilidade à descoloração dentária, que é causada pela interação do óxido de bismuto contido em sua formulação com as estruturas dentais duras, e o hipoclorito de sódio utilizado durante a terapia endodôntica (MARCIANO et al., 2014).

De maneira específica, no que se refere aos cimentos obturadores endodônticos, diversos materiais de diferentes bases foram sugeridos, todavia, independentemente de sua natureza química, os cimentos apresentam a inclusão de substâncias radiopacificadoras em suas composições. Notadamente, por muito tempo, os radiopacificadores mais empregados nesses materiais continham bismuto, esse material tem sido apontado como um dos principais responsáveis pela descoloração dentinária. Antes dele, a prata presente na composição de alguns cimentos, em suas formulações originais, era tida como a responsável por esta descoloração. Neste sentido, materiais mais recentes têm procurado substituir tais substâncias empregando em seu lugar o tungstato de cálcio ou o óxido de zircônia. O AH-Plus possui ambas as substâncias, e MTA Fillapex, possui apenas o tungstato de cálcio, são exemplos de materiais que fizeram essa substituição (MARCIANO et al., 2014; VERTUAN et al., 2017).

Na literatura, não se encontrou comprovação a respeito do escurecimento proporcionado pelo tungstato de cálcio, entretanto, alguns estudos atribuem a materiais que o contém, estabilidade de cor.

(GUIMARÃES et al., 2014; RAO et al., 2009). Resumo dos tipos e composição no quadro 1.

Quadro 1 – Descrição dos cimentos endodônticos utilizados no presente estudo.

Cimento	Radiopacificador	Composição
MTA – Fillapex	Tungstato de cálcio	<p>MTA Fillapex se apresenta em duas pastas: uma base e uma catalisadora.</p> <p>MTA Fillapex pasta base: Resina Salicilato, Resina Natural, tungstato de cálcio, sílica nano particulada, pigmentos</p> <p>MTA Fillapex pasta catalisadora: Resina Diluente, agregado trióxido mineral, sílica nanoparticulada, pigmentos.</p>
Roth 811	Óxido de bismuto / sulfato de bário	<p>Pó: Óxido de zinco, bicarbonato de bismulato, sulfato de bário, óxido de bismuto sódio tetrabórico desidratado. Líquido: eugenol quimicamente puro.</p>
AH – Plus	Óxido de zircônia / Tungstato de cálcio	<p>AH Plus se apresenta em tubos para mistura manual das pastas A e B.</p> <p>AH Plus pasta A: Resina Epóxi de Bisfenol-F; Tungstato de Cálcio; Óxido de zircônio, Sílica e óxido de ferro.</p> <p>AH Plus pasta B: Amina adamantada: N, N"- Dibenzil 5_oxanonane-diamina-1,9; TCD- Diamina; Tungstato de cálcio; Óxido de zircônio, Sílica e óleo de silicone.</p>
Endofill	Subcarbonato de bismuto	<p>Pó: óxido de zinco, resina hidrogenada, subcarbonato de bismuto, sulfato de bário, boroato de sódio. Líquido: eugenol e óleo de amêndoa doce.</p>
Endométhasone	Sulfato de bário.	<p>Pó: acetato de hidrocortisona de óxido de zinco, iodeto de</p>

		timol, sulfato de bário, estearato de magnésio. Líquido: eugenol.
Sealer 26	Trióxido de bismuto	Pó: trióxido de bismuto, hidróxido de cálcio, hexametilenotetramina, dióxido de titânio. Resina: bisfenol epóxi.
WMTA	Óxido de bismuto	Silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido de silicato, óxido de bismuto e ainda pequenas quantidades de outros óxidos que modificam as propriedades químicas e físicas.
Biodentine	Óxido de zircônia	Pó: Silicato Tricálcico Óxido de Zircônio Óxido de Cálcio Carbonato de Cálcio Pigmento Amarelo Pigmento Vermelho Óxido de Ferro Marrom. Líquido: Cloreto de Cálcio Dihidratado Areo Água Purificada.
Endoseal	Óxido de bismuto	De acordo com o fabricante.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Porém, a existência de restos de selantes endodônticos na câmara pulpar pode causar a descoloração coronária gradual de intensidade variável. Ainda que, exista baixa taxa de difusão através dos túbulos dentinários, o próprio cimento pode sofrer descoloração, comprometendo a translucidez da coroa dentária (KUGA et al., 2013).

Nos últimos anos, materiais à base de silicato de cálcio adquiriram popularidade devido à sua semelhança com o Agregado Trióxido Mineral (MTA) e sua aplicação nos casos em que o MTA é indicado. Apesar de vários produtos à base de silicato de cálcio terem sido lançados no mercado há pouco tempo, um deles tem sido o foco de diversos estudos. Este material é o produto à base de silicato de cálcio “Biodentine”, que ficou comercialmente disponível em 2009 (RAJASEKHARAN et al., 2014).

Esse material é formado usando a tecnologia de cimento baseada em MTA e o aprimoramento de algumas propriedades desses tipos de cimento, como qualidades físicas e manuseio. Vários estudos revelam uma severa descoloração produzida por MTA. No entanto, existem estudos limitados que documentam a descoloração causada pela biodentina (BHAVYA et al., 2017).

Ainda relacionado à descoloração dentinária, tem-se o óxido de zircônia que não apresentava

estudos relacionando seu emprego com a descoloração. Nesse sentido, sugere-se que alguma reação entre os componentes dos cimentos com as substâncias radiopacificadoras ou dessas substâncias com o substrato dentinário seja a responsável pelo processo de descoloração, sendo necessário outros estudos para sua efetiva identificação (MIN KS et al., 2007).

A radiopacidade é uma característica vital dos cimentos e devem ser suficientes para permitir a distinção da dentina e das estruturas anatômicas adjacentes em exames radiográficos e tomográficos de acompanhamento (DUARTE et al., 2009). Com sua desvantagem de manchar a estrutura dentária devido a interação do óxido de bismuto, contido em sua formulação, com as estruturas dentais duras (MARCIANO et al., 2014).

Com base nisso, o óxido de bismuto radiopacificador, presente na composição do MTA, demonstrou interagir com a dentina e outros componentes, resultando na migração de íons para a dentina e na coloração dentária (MARCIANO et al., 2014). Essa substância é benéfica em relação à radiopacidade devido ao seu alto peso molecular de 465,96 g / mol, que requer pequenas quantidades para um nível ideal de radiopacidade em comparação com outras alternativas de radiopacificadores, tais como: tungstato de cálcio e óxido de zircônio 123,21 g / mol (DUARTE et al., 2009).

O MTA Fillapex é um cimento de canal radicular baseado em MTA, recentemente desenvolvido. Sua composição após mistura é constituída basicamente por partículas de MTA incorporadas em uma matriz de resina de salicilato, resina natural, bismuto e sílica. Estudos indicaram que o cimento testado apresentou potencial mínimo para induzir alterações de cor em dentes humanos *in vitro*, uma vez que as alterações de cor medidas não excederam o limite do conjunto de perceptibilidade (IOANNIDIS et al., 2013).

Dados recentes relatam que o MTA Fillapex com seu radiopacificador tungstato de cálcio apresenta propriedades físicas aceitáveis, propriedades antibacterianas e resistência intracanal ao deslocamento semelhante ao AH Plus. O selante apresenta citotoxicidade aumentada durante a reação de endurecimento que diminui ao longo do tempo. (ASSMANN et al., 2012 *apud* IOANNIDIS *et al.*, 2013, p. 7).

Em um estudo feito com os selantes AH plus, Endofill, Endométhasone e Sealer 26, produziram uma progressiva mudança na descoloração dentária ao longo de seis meses. Os resultados mostraram que Sealer 26 e Endométhasone produziram maiores mudanças de cor que Endofill e AH plus. Isso pode ser explicado pela presença de hidróxido de cálcio em Sealer 26 e iodo nas composições no Endométhasone. Além disso, foi relatado que o eugenol forma uma ligação com o óxido de zinco e muda quimicamente (oxida) com o tempo. Esses componentes estão presentes na composição do Endométhasone e Endofill. Dentro das condições experimentais e considerando como um parâmetro clinicamente aceitável para a mudança de cor, os selantes endodônticos examinados produziram mudanças de cor clinicamente inaceitáveis após 6 meses (MEINCKE et al.,2013).

Embora os selantes avaliados no presente estudo não contenham prata, ou qualquer metal pesado, eles obviamente contêm substâncias que mancham a dentina. Também é evidente que essas substâncias estão mudando quimicamente com o tempo (MEINCKE et al.,2013).

Outro tipo de selante, o Roth 811 induziu descoloração rápida e severa, que foi clinicamente perceptível uma semana após a colocação do selante. O potencial cromogênico dos cimentos óxido de

zinco e eugenol ZnOE tem sido atribuído à ligação química instável entre o ZnO e o eugenol. Mesmo após o término da reação de fixação, a liberação de eugenol leva à auto-oxidação e se torna mais escura com o tempo (IOANNIDIS et al.,2013).

Este estudo de laboratório é o primeiro a relatar as alterações na cor do dente induzidas pelo MTA Fillapex, utilizando a metodologia da espectrofotometria visual. Dentro das limitações deste estudo experimental, o MTA Fillapex não induziu descoloração na coroa clinicamente perceptível. Já o Roth 811 induziu rápida e severa descoloração e excedeu o limiar de perceptibilidade uma semana após a colocação do selante (IOANNIDIS et al.,2013).

Em uma pesquisa in vitro realizada com Análise espectrofotométrica da descoloração coronária induzida por Agregado de Trióxido Mineral branco (WMTA) e Biodentine, demonstrou que as alterações observadas no grupo WMTA foram significativamente maiores em comparação com o grupo Biodentine em vários intervalos. Em termos de percepção visual, a análise descritiva dos valores indica um efeito de escurecimento nas coroas dentárias. Quando o WMTA foi aplicado na zona estética para terapia pulpar conservadora, apicificação, tratamento de fraturas radiculares horizontais, reabsorção radicular interna e procedimentos de revascularização; uma mancha de dente escuro no colo das coroas era um achado macroscópico comum. As alterações observadas no grupo WMTA foram significativamente maiores em comparação com os outros dois grupos (BHAVYA et al., 2017)

A Biodentine por ser um material formulado usando a tecnologia de cimento baseada em Agregado Trióxido Mineral (MTA) e no aprimoramento de algumas propriedades desses tipos de cimento, como qualidades físicas e de manuseio. Esse material não contém óxido de bismuto, assim, na área estética, a Biodentine pode ser mais adequada. Logo, a Biodentine poderia servir como uma alternativa para uso sob materiais restauradores fotopolimerizados em áreas que são esteticamente sensíveis (BHAVYA et al., 2017).

Embora o MTA tenha propriedades físicas e biológicas benéficas, tentativas de inseri-lo como selador do canal radicular têm sido dificultadas pela sua pouca manipulabilidade. Recentemente, um novo cimento endodôntico injetável (Endoseal) pré-misturado foi introduzido no campo endodôntico. Este selante à base de MTA injetável é preservado em uma seringa hermética e aplicado no canal radicular por injeção. Consequentemente, os clínicos podem facilmente aplicar o selante diretamente no canal radicular sem contaminar a cavidade de acesso. Além disso, foi demonstrado que o Endoseal tem características físicas favoráveis e biocompatibilidade (LEE- DAE -SUNG et al., 2016)

Também mostraram que um Agregado Trióxido Mineral (MTA) contendo dióxido de zircônia (ZrO₂) induziu menos descoloração do que MTAs contendo óxido de bismuto (Bi₂O₃). De acordo com o fabricante, o Endoseal contém óxido de bismuto (Bi₂O₃) e dióxido de zircônia (ZrO₂) como radiopacificadores. Pode-se postular que, embora Endoseal ainda tenha óxido de bismuto (Bi₂O₃) como constituinte, uma quantidade considerável de óxido de bismuto (Bi₂O₃) foi substituída por dióxido de zircônia (ZrO₂) e, como resultado, Endoseal apresentou pouca descoloração dentária, comparável à do Ah plus, um selante à base de resina, mostrou menos descoloração do que ProRoot, como esperado (LEE- DAE -SUNG et al., 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que os cimentos endodônticos verificados na pesquisa e em diversos estudos acarretam em descoloração dentária. Assim, é necessária instrução e pesquisa acerca da aplicação dos selantes endodônticos, visto que a descoloração na estrutura dental ocasiona, em alguns casos, transtornos na estética e integridade do paciente. Desta maneira, a aplicação dos cimentos endodônticos não deve focar apenas na funcionalidade e nos aspectos biológicos do tratamento, mas deve levar em consideração a harmonia do processo terapêutico. Para minimizar os danos nos dentes a aplicação de todos os cimentos endodônticos precisa ser realizada de forma cautelosa e com conhecimento científico no local a ser aplicado, porém mais estudos clínicos randomizados e controlados são fundamentais para padronizar protocolos de sua correta indicação clínica.

REFERÊNCIAS

- Ahmed H,M, Abbott P.V. Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. **Int Endod J**, Malásia, v. 45, n. 10, p. 97-883, oct. 2012.
- Bhavya B, Sadique M, Simon EP, Ravi SV, Lal S. Spectrophotometric analysis of coronal discoloration induced by white mineral trioxide aggregate and Biodentine: An in vitro study. **J Conserv Dent**, Índia, v. 20, n. 4, p.237-240, jul-aug. 2017.
- Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky P, Friedman S. Quality of life and satisfaction outcomes of endodontic treatment. **J Endod**, Canadá, v. 28, n.12, p. 27-819, Dec. 2002.
- El saied, M Abdel Aziz, Etemadi, Hosameldein, Coronary discoloration effect of three endodontic cements: one in vitro spectrophotometric analysis. **J Conserv Dent**, Mansoura, v.4, n.16, p.347-351 jul-ago 2013.
- Guimarães BM, Amoroso-Silva PA, Alcalde MP, Marciano MA, de Andrade FB, Duarte MA. Influence of ultrasonic activation of 4 root canal sealers on the filling quality. **J Endod**, São Paulo, v. 40, n. 7, p. 8- 644, jul. 2014.
- Húngaro Duarte MA, de Oliveira El Kadre GD, Vivian RR, Guerreiro Tanomaru JM, Tanomaru Filho M, de Moraes IG. Radiopacity of portland cement associated with different radiopacifying agents. **J Endod**, São Paulo, v. 35, n.5, p.40-737, may.2009.
- Ioannidis K, Mistakidis I, Beltes P, Karagiannis V. Spectrophotometric analysis of crown discoloration induced by MTA- and ZnOE-based sealers. **J Appl Oral Sc**, Thessaloniki, Grécia v. 21, n. 2, p. 44-138, mar-apr. 2013.
- Kim RJ, Shin JH. Cytotoxicity of a novel mineral trioxide aggregate-based root canal sealer corrected. **Dent Mater J**, Seul, v. 33, n.3, p. 8-313, feb.2014.
- Kuga MC, Faria G, Rossi MA, do Carmo Monteiro JC, Bonetti-Filho I, Berbert FL, Keine KC, Só MV. Persistence of epoxy-based sealer residues in dentin treated with different chemical removal protocols. **Scanning**, Araraquara, v. 35, n.1, p.17-21, jan-feb. 2013.
- Lee, D. S., Lim, M. J., Choi, Y., Rosa, V., Hong, C. U., & Min, K. S. Tooth discoloration induced by a novel mineral trioxide aggregate-based root canal sealer. **European Journal of Dentistry**, Coreia, v. 10, n.3, p. 403-407, jul-sep. 2016.
- Lim ES, Park YB, Kwon YS, Shon WJ, Lee KW, Min KS. Physical properties and biocompatibility of an injectable calcium-silicate-based root canal sealer: in vitro and in vivo study. **BMC Oral Health**, Coréia, v. 21;15, n. 1, p. 129, oct. 2015.
- Marciano MA, Costa RM, Camilleri J, Mondelli RF, Guimarães BM, Duarte MA. Assessment of color stability of white mineral trioxide aggregate angelus and bismuth oxide in contact with tooth structure. **J Endod**, São Paulo, v.40, n. 8, p.40-123, aug. 2014.
- Meincke DK, Prado M, Gomes BP, Bona AD, Sousa EL. Effect of endodontic sealers on tooth color. **J Dent**, Rio Grande do Sul, v. 41, n.3, p. 6-93, aug.2013.
- Min KS, Chang HS, Bae JM, Park SH, Hong CU, Kim EC. The induction of heme oxygenase-1 modulates bismuth oxide-induced cytotoxicity in human dental pulp cells. **J Endod**, Coréia do Sul, v. 33, n. 11, p. 6-1342, nov. 2007.

Rajasekharan S, Martens LC, Cauwels RG, Verbeeck RM. Biodentine material characteristics and clinical applications: a review of the literature. **Eur Arch Paediatr Dent**, Bélgica, v. 15, n. 3, p. 58-147, jun. 2014.

Rao Y M, Srilakshmi V, Vinayagam K K, Narayanan L L. An evaluation of the color stability of tooth-colored restorative materials after bleaching using CIELAB color technique. **Indian J Dent Res**, Índia, v. 20, n. 1, p. 60-64, jun. 2009.

Vertuan GC, Duarte MAH, Moraes IG, Piazza B, Vasconcelos BC, Alcalde MP, Vivan RR. Evaluation of Physicochemical Properties of a New Root Canal Sealer. **J Endod**, São Paulo, v.44, n.3, p. 501-505, mar. 2018.

Zare Jahromi M, Navabi AA, Ekhtiari M. Comparing Coronal Discoloration Between AH26 and ZOE Sealers. **Iran Endod J**, Irã, v. 6, n. 4, p. 9-149, fall. 2011.

OBS: Não há conflitos de interesses.