

## **AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA CAPACIDADE VEDADORA DE TRÊS TIPOS DE CIMENTOS UTILIZADOS NAS PERFURAÇÕES EM REGIÃO DE FURCA**

*In vitro evaluation of sealer capacity of three types of cements used in the perforations in the furcation area*

Dayane Evely Alves de Oliveira<sup>1</sup>; Kelly Alarcão Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Resende da Silva Braga<sup>2</sup>; Monica Oliveira Carrijo<sup>3</sup>; Alessandro Rogério Giovani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica de Odontologia da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

<sup>2</sup>Cirurgião Dentista. Professor Mestre do curso de Odontologia da Faculdade Mineirense FAMA. Mineiros-GO, Brasil.

<sup>3</sup>Cirurgiã Dentista. Professora Mestre do curso de Odontologia da Faculdade Mineirense FAMA. Mineiros-GO, Brasil.

<sup>4</sup>Cirurgião Dentista. Professor Doutor do curso de Odontologia da Faculdade Mineirense FAMA. Mineiros-GO, Brasil.

## RESUMO

O tratamento endodôntico, consiste em manobras que objetivam restabelecer a normalidade dos tecidos dentais, e na maioria das vezes é a última opção de tratamento para manter o dente íntegro e em função. Uma das maiores complicações indesejáveis do tratamento endodôntico são as perfurações radiculares, que ocorrem principalmente na região de furca. Quando isso ocorre, é desencadeada uma reação inflamatória no periodonto podendo levar a perda do suporte e às vezes do próprio dente. Vários estudos demonstram a capacidade seladora do mineral trióxido agregado (MTA), por ele ser o material de escolha, entretanto existem outros materiais para esta finalidade. Por isso, é de suma importância conhecer outros materiais que promovam um selamento eficaz e possuam biocompatibilidade com os tecidos. O objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro* três diferentes seladores na região de furca perfurada. Foram utilizados 30 molares superiores e inferiores, seccionados, perfurados intencionalmente na região da furca. Os espécimes foram divididos em três grupos (n=10): grupo I - selados com cimento Portland branco; Grupo II - com cimento Portland cinza e Grupo III - com cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável. Os espécimes foram imersos em solução azul de metileno e após 48 horas seccionadas longitudinalmente. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os Grupos I e II ( $p>0,05$ ). Quando o Grupo III foi comparado aos Grupos I e II houve diferença estatística significativa ( $p<0,001$ ). O cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável apresentou os melhores resultados, não obtendo médias nos índices de infiltração. Os cimentos Portland Branco e Portland Cinza apresentaram os maiores valores de infiltração, sendo estatisticamente semelhantes entre si.

**Palavras chaves:** Região da Furca, Perfuração por Rotação, Tratamento do Canal Radicular.

## ABSTRACT

Root canal treatment consists of maneuvers aiming at restoring the normal dental tissues, and most often is the last treatment option for maintaining the intact tooth. One of the biggest undesirable complications of endodontic treatment are the root perforations, occurring mainly in the furcation area. When this occurs, triggers an inflammatory reaction in periodontal tissues and may lead to loss of support and sometimes the tooth. Several studies demonstrate the sealing ability of mineral trioxide aggregate (MTA), because it is the material of choice. It is therefore of paramount importance to know other materials that promote similar characteristics, having biocompatibility with the tissues and promote optimal sealing device in drilling. The purpose of this present study was to evaluate in vitro three different sealers in the furcation. Thirty Maxillary and mandibular molars, were sectioned, intentionally drilled at the furcation. The specimens were divided into three groups (n = 10): Group I - sealed with white Portland cement; Group II - with Portland cement gray and Group III - Photoactivated Glass Ionomer cement. The specimens were immersed in methylene blue solution after 48 hours and longitudinally sectioned. There was no statistically significant difference between Groups I and II ( $p > 0.05$ ). When the Group III was compared to Groups I and II was statistically significant difference ( $p < 0.001$ ). The Photoactivated Glass Ionomer cement showed the best results, not averaging the rates of infiltration. The White Portland and Portland Grey cement showed the highest values of infiltration, being statistically similar.

**Keywords:** Area of the Furcation, Rotary Drilling, Root Canal Therapy.

## INTRODUÇÃO

Um dos objetivos do tratamento odontológico é a manutenção do dente e, a endodontia é uma das especialidades que colabora nesse processo cuidando do tecido ricamente vascularizado que é a polpa e, uma vez comprometida a polpa, o dente deve ser tratado endodonticamente<sup>[1]</sup>.

Os procedimentos endodônticos consistem em acesso ao canal, odontometria, preparo biomecânico e obturação. No preparo biomecânico, há a utilização de instrumentos de diferentes calibres no interior dos canais, e estes quando não utilizados com cautela e atenção, podem causar acidentes, principalmente a ocorrência de perfurações, precisamente na região de furca. Além disso, a manobra de acesso ao canal também pode levar a este tipo de ocorrência. Entretanto as perfurações endodônticas também podem ser causadas por cárie ou por reabsorção<sup>[2]</sup>.

A inflamação dos tecidos subjacentes, causada por perfurações torna incerto o prognóstico do dente envolvido, por isso é de fundamental importância um bom conhecimento da anatomia dental externa e interna a fim de se evitar essas possíveis injúrias<sup>[3]</sup>.

Quando descobertas e tratadas rapidamente, é possível reduzir o estabelecimento de um processo infeccioso no local da perfuração o que melhora o prognóstico e muitas vezes evita a extração do dente afetado<sup>[2]</sup>. O prognóstico dos acidentes este diretamente relacionado então ao tempo entre o acidente e seu selamento; quanto mais precocemente for selado, maior a probabilidade de reparo e se tem um melhor prognóstico quanto à chance de reparo do que quando mantidos sem selamento [4,5].

Isso acontece porque a contaminação da região perfurada pode acontecer tanto por bactérias do canal radicular quanto por bactérias provenientes dos tecidos periodontais, ou por ambas, o que prejudica o reparo e causa inflamação na região<sup>[2]</sup>. Quando o selamento está ausente é provável que haja a presença de dor, supuração, abscessos, fístula e reabsorção óssea. Quando envolve a região de furca provoca efeitos deletérios sobre o prognóstico do tratamento endodôntico, pois desencadeia uma reação inflamatória na região periodontal, podendo levar a perda do suporte e às vezes do próprio elemento dental<sup>[6]</sup>.

O sucesso do tratamento da perfuração está assim diretamente relacionado com a sua localização, tamanho e o período entre a ocorrência do acidente e o tratamento. Dessa forma, quando do surgimento da perfuração é de extrema importância a manutenção da assepsia do local.

Por isso é necessário a escolha de um material vedador e/ou selador que possua biocompatibilidade com os tecidos e promova um ótimo vedamento periférico na perfuração, seja ela na região de furca ou de ápice radicular<sup>[7]</sup>.

Para isso, pesquisas têm sido realizadas procurando um material que responda a todos os requisitos: ser biocompatível, ter capacidade vedadora, conter propriedades reparadoras, não ser tóxico, ser inerte, obter radiopacidade, não ser absorvível, conter propriedades bactericidas ou bacteriostáticas, ser de fácil uso e obtenção, ter boa aderência à dentina e induzir a osteogênese e cementogênese<sup>[8]</sup>. Porém uma grande dificuldade é evitar a extrusão de material para o tecido periodontal, devido ao tamanho e localização das perfurações, difícil manuseio dos materiais e presença de fluidos teciduais<sup>[4]</sup>.

Diversos materiais têm sido utilizados para tratar perfurações radiculares, incluindo o amálgama, resina composta, cavit, ionômero de vidro, compômeros, sealer 26, cimentos a base de óxido de zinco e eugenol (IRM e super EBA), gesso paris, hidróxido de cálcio + iodofórmio, cimento portland e mais recentemente o Agregado Trióxido Mineral (MTA) que tem sido preferencialmente utilizado por apresentar propriedades físicas, químicas e biológicas apropriadas em diversas situações clínicas<sup>[9]</sup>.

O Agregado Trióxido Mineral (MTA) é composto de trióxidos combinados com outras partículas minerais hidrofílicas, que cristalizam em presença de umidade. A hidratação do pó com a água destilada resulta em um gel coloidal que solidifica em aproximadamente três horas, sendo uma de suas vantagens a ausência de potencial mutagênico e de citotoxicidade, comprovando sua biocompatibilidade<sup>[10]</sup>.

Outro material bastante utilizado para o selamento das perfurações é o cimento de Portland. Sua composição química se assemelha ao MTA, com exceção do bismuto presente no MTA, que lhe confere radiopacidade. O cimento Portland possui atividade antimicrobiana satisfatória e é efetivo no selamento das vias de comunicação entre o canal radicular e os tecidos periodontais, estimulando a deposição cementária e induzindo a resposta tecidual reparadora

[11]. Outro material utilizado para o selamento das perfurações é o cimento de ionômero de vidro<sup>[12]</sup> e sua utilização parece bastante satisfatória, pois possui características de adesividade à estrutura dental, atividade antibacteriana, baixa solubilidade e boa compatibilidade tecidual. As

limitações desse cimento seriam a sua dificuldade de manipulação, inserção, sensibilidade à umidade local, contração de polimerização e expansão higroscópica. <sup>[13]</sup>

As versões dos cimentos de ionômero de vidro fotopolimerizáveis de presa dual mostraram melhoras em algumas propriedades físicas dos ionômeros convencionais como aumento no tempo de trabalho e completa resistência à contaminação precoce pela água, devido às boas propriedades biológicas, físicas e mecânicas. Sendo assim, quando utilizados para selar perfurações radiculares de terço cervical e médio possuem um prognóstico favorável <sup>[13,14]</sup>.

Porém, apesar de tantos materiais disponíveis no mercado, ainda há uma dificuldade para o Cirurgião Dentista escolher o melhor material para cada caso. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a capacidade vedadora dos cimentos Portland Branco e Portland Cinza e do cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável, na ocorrência de perfuração de furca em molares humanos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Considerações éticas

O projeto foi cadastrado no site Plataforma Brasil e enviado ao comitê de ética designado. Os dentes foram arrecadados em bancos de dentes pessoais.

### Tipo de estudo

É um estudo quantitativo experimental, no qual foram utilizados 30 molares humanos extraídos, por diversas razões (superiores ou inferiores), separados de forma aleatória, com raízes completamente formadas e separadas. Os dentes foram esterilizados e mantidos em solução fisiológica até no momento da utilização.

### Materiais utilizados

Cimento de ionômero de vidro, Vitro Fil LC® (Rio de Janeiro-RJ, Brasil. DFL, Indústria e comércio S.A), Cimento portland branco, Votoran® e Cimento portland cinza, Votoran®



## Procedimentos

Os dentes foram seccionados com disco de carborundum (Labordental Ltda., San Marcos, Califórnia) acima do assoalho da câmara pulpar, e as raízes seccionadas logo abaixo da região de furca. Logo em seguida, receberam duas camadas de esmalte para unhas, visando sua impermeabilização e, foram inclusas em uma base de silicona pesada para simular o alvéolo. Com uma broca esférica 1012 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) foi realizada uma perfuração no assoalho de cada espécime e, frontalmente à perfuração, foi posicionada uma bolinha de algodão umedecida com água destilada, buscando simular as condições clínicas.

Os dentes foram divididos em três grupos (n=10): Grupo I - selado com cimento Portland branco – Votoram Branco®; Grupo II - com cimento Portland cinza – Votoram Cinza® e Grupo III - com cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável – Vitro Fil LC®. Sob o assoalho da câmara pulpar foi assentado uma camada de Coltosol® (Vigodent Coltene SA, Indústria e Comércio, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e sobre esta colocada uma camada de cera nº 7 (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil) derretida, complementando a impermeabilização dos espécimes.

As amostras foram imersas em solução azul de metileno (Farmácia Alquimia, Mineiros, Goiás, Brasil) a 1%, e armazenadas em estufa à 37 °C, por 48 horas. Logo após, foram lavadas por 12 horas e removidas camadas de impermeabilização com o auxílio de uma espátula Lecron.

Em seguida, os espécimes foram seccionados longitudinalmente, com disco de carborundum, adaptado em uma peça reta sem irrigação, no sentido mésio distal, em direção cervico apical, com o objetivo de expor a perfuração e as possíveis marcas de infiltração. Cada amostra seccionada foi medida por meio de um paquímetro para analisar a infiltração linear do corante. Os dados obtidos das médias de infiltração foram analisados pelo o programa Graph Pad, (*GraphPad Software Inc*, San Diego, USA).

## RESULTADOS

O modelo matemático do presente estudo foi constituído por um fator de variação: infiltração na região de furca, com a perfuração selada com três diferentes tipos de materiais: cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável (Vitro Fil LC®), Portland Branco (Votoran®) e

Portland Cinza® (Votoran). Cada um dos materiais testados apresentava 10 repetições totalizando 30 valores numéricos. Os dados obtidos (médias e desvios padrões) estão na Tabela 1.

Os dados foram submetidos a testes com o auxílio do *software* GraphPad (*GraphPad Software Inc*, San Diego, USA). Os cálculos dos parâmetros amostrais sugeriram que a distribuição amostral é não normal, o que conduziu para a realização da análise estatística não paramétrica. O teste estatístico não paramétrico que melhor se adaptou ao modelo experimental foi Kruskal-Wallis e para saber quais grupos foram diferentes entre si foi aplicado o teste de Dunnet, pelo fato de se tratar de um teste que permite a comparação de múltiplos dados independentes (Tabela 2).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os Grupos I e II ( $p > 0,05$ ). Quando o Grupo III foi comparado aos Grupos I e II houve diferença estatística ( $p < 0,001$ ) considerada extremamente significativa.

**Tabela 1** - Valores médios e desvios padrões da infiltração nos diferentes materiais

<b>Materiais</b>	<b>Média ± DP</b>
<b>Grupo I –</b>	0,890 ± 0,185a
<b>Grupo II</b>	0,721 ± 0,365a
<b>Grupo III</b>	0,00b

\*Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significante

**Tabela 2** – Comparação das médias dos postos amostrais

<b>Materiais</b>	<b>Diferença Média</b>	<b>Valor de p</b>
Grupo I vs Grupo II	2,400	$p > 0,05$ ns
Grupo I vs Grupo III	16,200	$p < 0,001$ s
Grupo II vs Grupo III	13,800	

## DISCUSSÃO

Perfurações dos canais radiculares representam um dos mais desagradáveis acidentes que podem ocorrer durante o processo do tratamento endodôntico, sendo estas comunicações artificiais causadas por uma iatrogenia ou reabsorções patológicas.



As perfurações iatrogênicas são causadas por várias razões, incluindo alterações da morfologia dos canais, erro durante a fase de acesso a câmara pulpar, falha durante o preparo químico mecânico devido ao desgaste inadequado das paredes dos canais <sup>[15]</sup>. A maior incidência de perfurações dentárias ocorre em dentes birradiculares e na região de furca<sup>[16,14]</sup>, entretanto ocorrem também em dentes unirradiculares nas perfurações laterais[13,17,18].

No mercado existem diferentes tipos de materiais para o selamento das perfurações dentárias e a procura por um melhor material selador que proporcione uma ótima capacidade seladora e que seja biocompatível aos tecidos é muito grande <sup>[19]</sup>.

Inúmeras técnicas foram utilizadas a fim de analisar a infiltração e a capacidade seladora, tanto “in vivo” como o experimento de Broon <sup>[9]</sup> que utilizou cães para analisar a biocompatibilidade com os tecidos e neoformação óssea de uma perfuração dentária utilizando o cimento Portland e MTA, e “in vitro” como os experimentos de Macedo <sup>[1]</sup>, Tanomaru Filho, Faleiros e Tanomaru<sup>[12]</sup> que utilizaram a análise da infiltração do corante, que se mostrou um método fácil e prático para verificar a eficácia do selamento de perfurações em região de furca [1,9,12]. Cada método possui suas vantagens e desvantagens e, a técnica da penetração de corante com o seccionamento méso distal em direção cervico apical parece ser frequentemente a mais utilizada e, por este motivo foi utilizada neste estudo

No presente estudo foi utilizado o soro fisiológico para manter os espécimes hidratados, porém outros materiais podem ser utilizados como o estudo de Silva Neto<sup>[18]</sup> que utilizou para o armazenamento dos espécimes solução aquosas de Formol 10%, visto que a fixação e a estabilidade da matéria orgânica mantêm os mesmos hidratados. Tanomaru Filho, Faleiros e Tanomaru <sup>[12]</sup> utilizaram hipoclorito de sódio 1% para promover a desinfecção e em seguida o soro fisiológico para a hidratação. As coroas foram removidas em um nível logo acima do assoalho da câmara pulpar, e as raízes logo abaixo da região de furca, de maneira que o segmento relacionado com o assoalho da câmara pulpar permanecesse intacto e facilitasse a manipulação durante as fases da pesquisa, permitindo condições semelhantes de trabalho em todos os espécimes.

As leituras das infiltrações foram realizadas tomando como referência a pigmentação pelo corante na interface material-parede dentinária, a partir da porção mais apical da perfuração, até a porção mais coronal <sup>[18]</sup>. Na análise dos resultados o Grupo de cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável não apresentou média de infiltração ( $p>0,05$ ), enquanto que nos grupos dos

cimentos Portland Branco e Cinza apresentaram infiltração estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ), quando comparados ao Cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável e quando comparados entre si.

Avaliando o selamento em perfurações na região de furca utilizando os cimentos de Ionômero de Vidro, cimento Portland e MTA, constatou que o cimento de ionômero de vidro e cimento Portland infiltraram significativamente menor que o MTA, resultados semelhantes encontrados no presente estudo relacionado ao cimento de Ionômero de Vidro. Este comportamento do Cimento de Ionômero de Vidro pode estar relacionado às suas propriedades físicas, como capacidade de adesão a superfície dentinária, bom escoamento, boa resistência à compressão e baixa solubilidade, o que indicaria menor porcentagem de infiltração de corante [18].

O Cimento de Ionômero de vidro Fotopolimerizável é recomendado para vedamentos especialmente devido as suas características de adesividade a estrutura dental e pela liberação de fluoridos que contribuem para o efeito antibacteriano através da inibição da atividade mitocondrial e síntese protéica celular, bloqueando assim o crescimento bacteriano<sup>[13]</sup>.

Entretanto no estudo de Tanomaru Filho, Faleiros e Tanomaru <sup>[12]</sup> quando comparado o cimento de Ionômero de Vidro para selar perfurações, por meio do método de infiltração do corante, com os cimentos Sealer 26, Sealapex com óxido de zinco e N-Rickert, constatou-se que este material apresentou as maiores médias de infiltração, mesmo que apresentasse facilidade de inserção e boa adaptação à cavidade, resultados diferentes dos encontrados no presente estudo<sup>[12]</sup>.

Nas pesquisas que encontraram que o cimento MTA apresentou o maior índice de infiltração na extensão da perfuração quando comparado a resina composta, é devido o estudo ser “in vitro”, pois o MTA apresenta excelentes resultados clínicos biológicos, onde este está num ambiente favorável para neoformação óssea de tecido mineralizado que ajudará no selamento no local da perfuração e a formação de ponte de dentina, diferente no estudo “in vitro” onde o mesmo se comporta de forma diferente, isto provavelmente explicaria os resultados do cimento Portland Cinza e Branco no presente estudo comparativo <sup>[9,18,20]</sup>.

A hidratação do pó de MTA e do Cimento Portland, resulta em gel coloidal que se solidifica em estrutura dura, sendo esta apresentando-se como um material de boa resposta tecidual, diferindo

dos dois cimentos apenas características de um componente presente no MTA (Óxido de Bismuto) que confere a ele a radiopacidade, característica essa que o cimento Portland não apresenta <sup>[21]</sup>.

Conscientes das limitações deste experimento “in vitro” visualizam-se a necessidade adicional de ensaios clínicos biológicos e não apenas laboratoriais, para avaliar o comportamento dos tecidos de suporte frente aos materiais utilizados para selar perfurações, complementando os resultados obtidos no presente estudo.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos é lícito concluir que o cimento de Ionômero de Vidro Fotopolimerizável apresentou os melhores resultados, não obtendo médias nos índices de infiltração. Os cimentos Portland Branco e Portland Cinza apresentaram os maiores valores de infiltração, sendo estatisticamente semelhantes entre si.

## REFERÊNCIAS

- 1- Macedo RG. Avaliação “in vitro” da capacidade seladora proporcionada pelo cimento Agregado de Trióxido Mineral- MTA e cimento de Grossman quando utilizados em perfurações na região de furca. [Trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul. Curso de Odontologia, 2006.
- 2- Sousa IF Perfuração de origem endodôntica: Diagnóstico, prognóstico e tratamento. [Dissertação] João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba. Especialização em Endodontia, 2010.
- 3- Bernardes C, Fava AS, Machado MLBBL. Análise dos materiais de reparo no tratamento das perfurações radiculares: revisão de literatura. *Electronic Journal of Endodontics*, Rosario, 2005;04(01).
- 4- Belardinelli B, Lemos EM, Shimabuko DM. Avaliação in vitro da infiltração marginal em perfurações de furca utilizando-se Agregado Trióxido Mineral e Resina Composta. *Revi. Odontol. da Universidade de São Paulo*, São Paulo, 2007;19(3):250-256.

- 5- Salles AA, Santos AF, Schmit VCS, Fachin EVF. MTA como uma nova perspectiva n tratamento de perfurações dentárias. Rev. Fac. Odontol., Porto Alegre, 2000;2(42):32-36.
- 6- Cogo DM, Vanni JR, Reginatto T, Fornari V, Baratto Filho F. Materiais utilizados no tratamento das perfurações endodônticas. Revi. Sul Brasil. Odontol. 2009;6(2):195-203.
- 7- Thomé C. Perfurações dentárias iatrogênicas na furca radicular: materiais de selamento. [Dissertação]. Passo Fundo: Unidade de Ensino Superior Ingá. Especialização em endodontia, 2007.
- 8- Santos TL. Tratamento de perfurações radiculares. [Trabalho de conclusão de curso].Manaus: Universidade Federal do Amazonas. Curso de Odontologia, 2009.
- 9- Broon NJ. Tratamento de perfurações radiculares em dentes de cães com agregado trióxido mineral (MTA) e cimento Portland com e sem cloreto de cálcio. [Dissertação].Bauru: Universidade de São Paulo. Mestrado em endodontia, 2004.
- 10-Costa DD, Mariano MMC, Muniz YS, Duplat CBS, Patrocínio DSJ, Santos JLS. Agregado de Trióxido Mineral: Uma revisão da sua composição, mecanismo de ação e indicações clínicas. Rev. Saúde. Com 2012;8(2):24-33.
- 11- Barbosa AVH, Cazal C, Nascimento DCA, Valverde DFS, Sobral APV. Propriedades co cimento Portland e sua utilização na odontologia: revisão de literatura. Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa, 2007;1(7):89-94.
- 12- Tanomaru Filho M, Faleiros FCB, Tanomaru JMG. Capacidade seladora de materiais utilizados em perfurações radiculares laterais. Revi. Fac. Odontol. Lins, Taubaté. 2002;14(1):40-3.
- 13- Candeiro GTM, Veríssimo DM. A utilização de cimento ionomérico fotopolimerizável no tratamento de perfuração radicular: relato de caso. Revi. Odontol. de Araçatuba, Araçatuba: 2009;30(1):42-6.
- 14- Zanatta GM, Bisi MA, Carlini Junior B, Linden MSS. Tratamento de perfuração e de lesão de furca com barreira de CIV e RC. Revi. Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, 2006;54(3):284-289.
- 15- Costa DD, Mariano MMC, Muniz YS, Duplat CBS, Patrocínio DSJ, Santos JLS. Agregado de Trióxido Mineral: Uma revisão da sua composição, mecanismo de ação e indicações clínicas. Rev. Saúde. Com 2012;8(2):24-33.

- 16- Pivotto F. As perfurações endodônticas com ênfase na aplicação do MTA e do hidróxido de cálcio. [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Especialização em endodontia, 2009.
- 17- Rodrigues RR, Klein ALL, Rodrigues VB, Fagan Junior J. Reparo de perfuração radicular: relato de caso clínico. Revi. Odontol. de Araçatuba, Araçatuba. 2005;26(2):47-50.
- 18- Silva Neto UX. Capacidade seladora e adaptação marginal proporcionadas por alguns materiais quando utilizados em perfurações na região de furca de molares humanos.[Dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo. Mestrado em endodontia, 2002.
- 19- Martos J, Sabi M, Fagonde CD, Silveira LFM, Silva DLR. Resolução clínica de uma perfuração radicular lateral. Revi. de Endo. Pesq. e Ensino OnLine, 2008;4(8):1-5.
- 20 - Kaiser KM, Crespi RD, Tartarotti E, Pelisser EL, Viegas APK. Utilização do Agregado Trióxido Mineral (MTA), Hidróxido de Cálcio e Cimento de Portland em pulpotomias. Science in Health. São Paulo, 2011;2(3):170-176.
- 21 - Gava AB. O Agregado de Trióxido Mineral e sua aplicação em casos de perfurações radiculares. [Trabalho de conclusão de curso]. Faculdade Redentor. Curso de Odontologia, 2012.