

## Avaliação da eficácia obturadora do Coltosol® e do IRM® no selamento provisório de dentes sob intervenção endodôntica

*The evaluation of the filling effectiveness of Coltosol® and IRM® at the provisory sealing of the teeth under the endodontic intervention.*

Elvira Maria Borges Gonçalves<sup>1</sup>, Silvio José Albergaria da Silva<sup>2</sup>, Roberto Paulo Correia de Araújo<sup>3</sup>  
*<sup>1</sup>Doutoranda em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas – ICS/UFBA.; <sup>2</sup>Professor Titular de Endodontia – Fac. de Odontologia/UFBA; <sup>3</sup>Professor Titular de Bioquímica – ICS/UFBA*

### Resumo

**Introdução:** A restauração provisória visa à manutenção da limpeza do canal radicular isolando-o do contato com os microrganismos presentes na cavidade bucal. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo testar em laboratório a eficácia de substâncias obturadoras provisórias no selamento da coroa dental após a desobstrução do canal radicular e o preparo para retentor frente ao *Staphylococcus aureus*. **Metodologia:** Foram instrumentados, obturados e preparados para posterior colocação de retentores intrarradiculares, 28 dentes humanos, sendo constituídos os grupos controle positivo e negativo, formados de 4 unidades cada, e 2 grupos experimentais compostos de 10 unidades cada um, visando testar o poder obturador do Coltosol® e IRM®, respectivamente. Para a execução do protocolo experimental foi preparado um dispositivo específico no qual a coroa dental é imersa numa cultura pura de *Staphylococcus aureus*, enquanto que a porção radicular fica imersa no meio de cultura BHI a fim de detectar o início de possível contaminação bacteriana desses materiais. **Resultado:** Após 30 dias, constatou-se haver contaminação dos dois produtos pelo *S. aureus* em decorrência de infiltração e consequente comprometimento da integridade desses materiais. **Conclusão:** Comparados os resultados obtidos, concluiu-se não haver diferenças estatisticamente significantes no grau de contaminação dos dois produtos odontológicos, contudo, foi constatada diferença estatisticamente significativa ( $p=0,048$ ) em relação à média do tempo em que se iniciou a contaminação dos mesmos.

**Palavra chave:** Endodontia. Restauração provisória. Microinfiltração coronária.

### Abstract

**Introduction:** The provisional restoration is aimed at maintaining the cleanliness of the root canal isolating it from contact with the microorganisms present in the oral cavity. **Objective:** The present study has had as main objective to test the effectiveness of the provisory filling substances, in laboratory, when sealing the dental crown right after the root canal clearing and the preparation for the retainer against the *Staphylococcus aureus*. **Methodology:** Twenty-eight human teeth, have been instrumented, filled and prepared for subsequent placement of the intracanal retainers, which constituted the positive and negative control groups, consisting of 4 units each, and 2 experimental groups composed by 10 units each, aiming to test the power of the Coltosol® and MRI® filling respectively. For the implementation of experimental protocol a specific device had been prepared in which the dental crown is immersed in a pure culture of *Staphylococcus aureus*, while the root portion is immersed in the middle of the BHI culture in order to detect the onset of possible bacterial contamination of these materials. **Results:** After 30 days, it was found the existence of contamination of the two products by *S. aureus* due to the infiltration and subsequent impairment of the integrity of these materials. **Conclusion:** After comparing the obtained results, it was concluded that there had been no statistically significant differences in the degree of contamination of the two dental products, however, it was found statistically significant differences ( $p = 0.048$ ) compared to the average time in which they began their contamination.

**Keyword:** Endodontics. Temporary restoration. Microleakage coronary.

### INTRODUÇÃO

A fim de que o tratamento endodôntico tenha sucesso, é de fundamental importância a realização criteriosa do preparo, limpeza, desinfecção, obturação hermética e tridimensional do sistema de canais radiculares (DEPRAET; BRUYNE; MOOR, 2005).

A restauração provisória visa à manutenção da limpeza do canal radicular isolando-o do contato com os microrganismos presentes na cavidade bucal. (AGUIAR et al., 2007). A importância de se preservar a qualidade da restauração provisória durante o tratamento endodôntico é indiscutível, sendo um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso da intervenção (OLIVEIRA et al. 2010) e (REISS– ARAÚJO, 2009). O tempo em que a unidade dental permanece com uma restauração provisória entre as sessões de atendimento ou após a obturação endodôntica, varia de dias à meses (CARVALHO et al., 2003).

Recebido em 29/06/2012; revisado em 20/08/2012.

Correspondência / Correspondence: Secretaria do Programa de Pós-graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde. Universidade Federal da Bahia. Av. Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP 40.110-100. Salvador, Bahia, Brasil. Tel.: (55) (71) 3283-8959, Fax: (55) (71) 3283-8894. E-mail - ppgorgsistem@ufba.br

Antes que se coloque a restauração final podem ocorrer imprevistos com a unidade tratada, tais como: perda da restauração provisória; comprometimento do selamento; cárie recorrente ou fratura do dente, o que vem a gerar incertezas na definição da conduta a ser adotada pelo profissional na continuidade do plano de tratamento pré-estabelecido. (GONNI JÚNIOR et al., 2008)

A fim de que haja eficácia do selamento coronário para que os fluidos do meio bucal não penetrem nos canais radiculares, os materiais restauradores provisórios deverão possuir as seguintes propriedades essenciais: estabilidade dimensional, impermeabilidade aos fluidos bucais, fácil manuseio, resistência mastigatória, biocompatibilidade, dentre outras (CARVALHO et al., 2003; MARQUES, 2005).

A recuperação funcional e estética de uma unidade dental não se limita à realização do tratamento clínico e endodôntico. Nos casos de grandes destruições coronárias, o elemento dental deve ter seus canais convenientemente preparados para receber um núcleo metálico seguido da instalação da prótese. (DEPRAET; BRUYNE; MOOR, 2005). Após a desobstrução e o preparo do conduto para a colocação do retentor intrarradicular, a penetração bacteriana pode ocorrer em virtude da vulnerabilidade da área que está sob intervenção podendo favorecer a infiltração do material endodôntico obturador residual. Não se pode perder de vista que a maior resistência da obturação endodôntica é atribuída aos últimos 5 mm finais do canal radicular (OLIVEIRA, 2011).

Numerosos estudos já investigaram materiais obturadores assim como técnicas de obturação, contudo, ainda se questiona qual seria a melhor maneira de se evitar a recontaminação do canal radicular entre as sessões endodônticas e após o término do tratamento, antes de ser colocada a restauração permanente. Muitos experimentos *in vitro*, utilizando corantes, radioisótopos e cepas bacterianas demonstram que determinados microrganismos podem penetrar através da porção coronal de dentes tratados endodônticamente, vindo a atingir a região periapical. (BARTHEL et al., 1999).

Em face da importância da utilização de materiais provisórios no selamento coronário durante e após o tratamento endodôntico, assim como após o preparo para a colocação de retentores intrarradiculares, o presente estudo visa avaliar a eficácia seladora de duas restaurações provisórias frente ao desafio de possível contaminação pelo *Staphylococcus aureus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Cedida pelo banco de dentes da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), a amostra utilizada no presente estudo foi constituída de vinte e oito dentes humanos, unirradiculares, recém-extraídos, armazenados em recipiente de vidro e mantidos em solução alcoólica de timol a 0,1% sob refrigeração, até o início de cada experimento, ocasião em que foram acondicionados em soro fisiológico para a devida rehidratação e mantidos em estufa a 37°C.

### Grupos de estudo

Foram constituídos 2 grupos de estudo controle e 2 experimentais, de acordo com os dados do Quadro 1.

GRUPO DE ESTUDO	QUANTIDADE	CONSTITUIÇÃO
G.Exp. I (Grupo Experimental I)	10	Selamento coronário provisório com Coltosol®
G.Exp. II (Grupo Experimental II)	10	Selamento coronário provisório com IRM®
G.C neg. (Grupo Controle Negativo)	4	Selamento coronário com etil-cianocrilato (Super Bond®)
G.C pos. (Grupo Controle Positivo)	4	Sem o selamento coronário provisório.

QUADRO 1 – Constituição dos grupos de estudo

### Preparo dos corpos-de-prova

Mediante secção no limite de 4 mm acima da junção amelo-cementária, foram separadas as coroas das respectivas raízes dos corpos-de-prova com discos de Carborundum (Dentariam International In) fixados em contra-ângulo em motor de baixa rotação (DABI). Para facilitar essa manobra os dentes foram presos em uma pequena morsa.

Estabeleceu-se a odontometria com a introdução de uma lima K-file #10 até que fosse visualizada a ponta deste instrumento no forame apical. Tomando-se como referência este comprimento, foi subtraindo 1 mm desse valor. Para o tratamento químico mecânico dos corpos-de-prova utilizou-se um total de quatro instrumentos para o preparo da matriz apical e mais quatro utilizados, com recuo de 1 milímetro no sentido ápice-coroa, a fim de preparar o corpo do canal assegurando a conicidade do conduto e facilitando o preparo do retentor intra-radicular. Uma lima K #15 manteve a patência do forame durante todo o preparo do canal.

No momento da instrumentação do canal radicular foi utilizada como substância irrigadora a associação Endo PTC/ Solução de Milton (PAIVA; ANTONIAZZI, 1988) e ao final do preparo, os canais foram irrigados com 10 ml de detergente aniônico lauril dietilenoglicol éter sulfato de sódio (Tergensol®), e secos com cones de papel absorvente estéreis de número correspondente ao último instrumento utilizado no preparo químico mecânico. A obturação dos canais foi realizada pela técnica da condensação lateral (cones principais e secundários Maillefer® - (Dentsply), tendo como cimento obturador, o Endofill® ( Dentsply), produto à base de óxido de zinco e eugenol.

Nos grupos experimentais, após a obturação, a guta percha foi removida com o auxílio de calcadores endodônticos aquecidos, deixando 5 mm da obturação aquém do ápice radicular, conforme estabelece o protocolo recomendado por Alves, Walton e Drake (1998). Nesses grupos foi inserida a 3 mm da porção coronária, uma pequena pelota de algodão estéril seguindo-se da colocação dos respectivos seladores. Os espécimes que constituíram o grupo controle negativo, foram obturados até o colo anatômico e selados com o cianocrilato, enquanto que os corpos-de-prova que integraram o grupo controle positivo, embora instrumentados, não receberam tratamento algum.

**Protocolo experimental**

Visando a avaliação do grau de selamento dos produtos em estudo, a porção coronária dos corpos-de-prova de cada grupo foi colocada em contato com a cultura pura de *Staphylococcus aureus*, enquanto que o ápice radicular de cada espécime ficou imerso em caldo BHI (Brain Heart Infusion) estéril. A turvação do meio de cultura foi o indicador que revelou a microinfiltração em face do alcance do terço apical, contaminando, dessa forma, o caldo BHI com *Staphylococcus aureus*.

O aparato empregado nesta pesquisa, devidamente testado por Torabinejad, Ung e Kettering (1990), Siqueira Jr, et al. (1999) e Aguiar et al. (2007), foi modificado para adaptar ao protocolo experimental pré-estabelecido. Consistiu no ajuste de um frasco de vidro a um tampão de borracha perfurado no centro para que o corpo-de-prova fosse inserido sob pressão até a junção amelo-cementária, permanecendo a coroa do mesmo na parte externa do aparato e a raiz no seu interior. Cilindros de seringas de 20 ml foram adaptados e colados com cianoacrilato na superfície externa do tampão, a fim de criar um reservatório em volta da coroa do dente (Figura 1).



Figura 1- Aparato utilizado para avaliar a infiltração bacteriana

Todos os artefatos foram esterilizados, individualmente, em óxido de etileno. Em capela de fluxo laminar, os frascos de vidro foram preenchidos com 10 ml de caldo BHI estéril até que 2 mm dos ápices radiculares ficassem imersos, seguindo-se de nova esterilização. A cultura de *Staphylococcus aureus* dos aparatos foi trocada a cada 3 dias.

A fim de garantir a confiabilidade do método, isto é, comprovar a esterilização dos aparatos, um deles foi imerso no meio de cultura durante 4 dias

Todos os aparatos foram incubados a 37° C em estufa bacteriológica dentro de uma caixa esterilizada, e diariamente, durante 30 dias, foi observado o crescimento microbiano através da turvação no meio de cultura, o que indica que a bactéria atravessou a barreira composta pelo material restaurador e obturador chegando ao meio de cultura, local propício para sua multiplicação.

Observada a turvação do meio, o aparato foi aberto e semeado em ágar Sangue (prova da não contaminação secundária) e em ágar Chapman (meio seletivo para *Staphylococcus*), seguindo-se a realização da prova da catalase (+), do gram (+) e repique para caldo BHI, para realização da prova da coagulase (+). Somente após passar por estes processos é que os dois examinadores devidamente calibrados consideraram a amostra como contaminada.

Para o tratamento dos dados foram utilizadas estatísticas descritivas como freqüências, medidas de tendência central, de dispersão, dentre outras. Os testes utilizados na análise inferencial foram os não paramétricos Mann-Whitney U na comparação do tempo médio para a primeira contaminação entre as amostras dos materiais testados e o Teste Exato de Fisher, a fim de avaliar a diferença entre os percentuais de contaminação dos dois produtos. Os resultados dos testes foram considerados significativos para o valor de  $p < 0,05$  e o software utilizado na análise foi o SPSS, versão 13.0.

**RESULTADO**

Os resultados e comparações realizadas no presente estudo estão expressos na Tabela 1 e no Gráfico 1.

TABELA 1 – Porcentagem de contaminação dos Grupos

GRUPOS	TOTAL	CONTAMINADO	Dias	%
I	10	3	3 - 8	30%
II	10	6	6-27	60%
POSITIVO	4	4	24hs	100%
NEGATIVO	4	0	----	0%

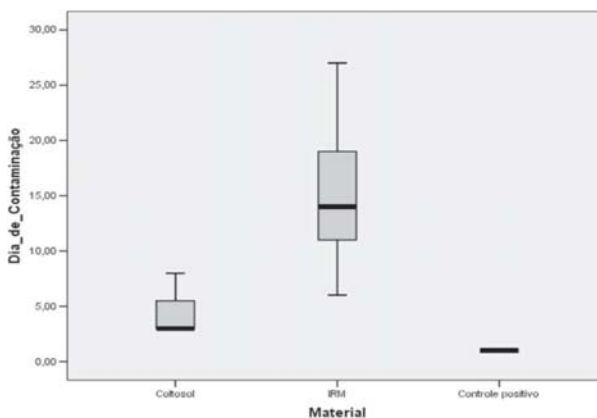


Gráfico 1 – Análise de tempo de contaminação dos grupos experimentais

No Grupo I foi observada contaminação de duas amostras no 3º dia. No 8º dia mais uma amostra apresentou-se contaminada, permanecendo as demais sem contaminação até o 30º dia.

No Grupo II foi observada contaminação no 6º, 11º, 13º, 15º, 19º e 27º dia, sendo uma amostra contaminada a cada dia, permanecendo as outras sem

contaminação até o 30º dia. Este Grupo apresentou o pior resultado, com 60% de amostras contaminadas.

No Grupo III todas as 4 amostras contaminaram com 24 horas.

No Grupo IV todas as 4 amostras permaneceram sem contaminação até o 30º dia.

Na comparação entre os seladores coronários Coltosol® e IRM® o grau de contaminação não apresentou diferença estatística significativa ( $p = 0,18$ ).

Ao ser avaliado o tempo médio para a primeira contaminação constata-se através da Figura 1, que o IRM® apresentou um tempo maior, uma vez comparado ao Coltosol® ( $p = 0,024$ ).

## DISCUSSÃO

A avaliação da infiltração marginal dos materiais restauradores provisórios pode ser realizada através de vários métodos, sendo mais frequentes os que utilizam diferentes tipos de corantes. Dentre as vantagens do método utilizado no presente trabalho, pode-se citar a facilidade de execução dos ensaios, o baixo custo e a inexistência de risco de contaminação pelos isótopos radioativos provenientes dos corantes. (SEIXAS et al., 2008).

Os microrganismos, por sua vez, estão intimamente ligados à etiologia das lesões perirradiculares em virtude da sua persistência, apesar dos cuidados técnicos na execução e conclusão dos tratamentos endodônticos. A bactéria utilizada nas experimentações realizadas no presente estudo foi o *Staphylococcus aureus*, microrganismo cujas provas do gram, catalase e coagulase são positivas. Trata-se de uma bactéria que pode provocar infecções piogênicas na cavidade bucal e, por conseguinte, estar presente em lesões endodônticas (SIQUEIRA Jr., 2011).

Seixas et al. (2008) ao analisarem o poder de vedação dos cimentos restauradores provisórios Vidrion R®, Cavit W®, Villevie® e Bioplic®, constataram que esses materiais não impediram a ocorrência de infiltração marginal. O mesmo resultado foi obtido no presente estudo ao avaliar a capacidade vedante do Coltosol® e o IRM®. Estes achados estão sustentados na contraprova fornecida pelos espécimes que constituíram o grupo controle negativo cuja vedação pelo etilcianocrilato assegurou a inexistência de qualquer indício de infiltração no decorrer dos 30 dias de observação. Barbosa et al. (2003) afirmam que a infiltração coronária é uma realidade que pode ser evitada ou pelo menos melhor controlada, especialmente, em casos de dentes preparados para retentores intra-radulares, mediante o uso de um plug de revestimento para proteção da obturação.

Os resultados encontrados mostram que no período de 19 dias, 50% das amostras vedadas com IRM® estavam contaminadas. Este achado é concordante com os resultados dos ensaios realizados por Torabinejad, Ung e Kettering (1990). Na pesquisa ora discutida, pode-se afirmar que o pior desempenho foi atribuído, comprovadamente, ao IRM® frente o *S. aureus*, ou seja: 60% da amostra apresentaram contaminação, condição que demonstra a incapacidade em promover o selamento coronário por parte deste material.

Ao comparar o IRM® ao Cavit®, Seiler (2006), concluiu não haver diferença estatisticamente significativa. Entretanto, ao comparar o IRM® com uma resina modificada com ionômero de vidro (Fuji II LC), foi constatada uma diferença significativa do ponto de vista estatístico ( $p = 0,0095$ ). Sendo assim, conclui-se que o óxido de zinco e eugenol não proporcionam um selamento adequado frente ao *S. mutans*, uma vez que 100% da amostra estudada revelaram infiltração após 30 dias de observação. Zmener, Banegas e Pameijer (2004), utilizaram o corante azul de metileno para revelar possível infiltração coronária em espécimes cimentados com Cavit®, IRM® e o Ultratemp®. A análise dos resultados revelou que o Cavit apresentou melhor desempenho em comparação ao IRM®. Estes achados encontram explicação não só na dificuldade de manipulação e inserção do IRM® na cavidade, como também, no poder de expansão do Cavit em contato com umidade, o que assegura a este material uma melhor adaptação às paredes de dentina. (BALTO, 2002).

Quando comparado o tempo inicial de contaminação entre os grupos experimentais, os resultados obtidos na pesquisa em discussão demonstram não haver diferença estatisticamente significativa. Porém foi observado que em todos os grupos, pelo menos uma amostra de cada foi contaminada antes de 7 dias.

Carvalho et al. (2003) ao avaliarem a infiltração coronária com selamento duplo associando Cimpat®, ionômero e óxido de zinco e eugenol, verificaram que em 15 dias nenhum dos grupos demonstrou 100% de vedação entre o interior do canal e o meio externo. Em que pese o correto selamento coronário, a ocorrência de contaminação do canal radicular é registrada na literatura científica por diversos autores, dentre os quais, Barbosa et al. (2003) e Balto et al. (2005).

Tendo em consideração que o insucesso do tratamento endodôntico é atribuído, em parte, à dificuldade de se ter materiais restauradores temporários que atendam às condições de segurança de vedação do interior dos canais radiculares frente ao desafio bacteriano presente no meio bucal, particularmente, em se tratando de unidades preparadas para receberem retentores intraradulares, coloca-se uma questão importante a ser analisada: qual o tempo ideal para que a reabilitação do dente seja concluída sem que haja contaminação, uma vez que os materiais restauradores provisórios disponíveis não asseguram 100% de vedação ?

No presente ensaio, ao se tomar como referência a comparação entre os resultados obtidos para os grupos I e II, foi constatada uma diferença estatística significativa ( $p = 0,048$ ), no tocante ao tempo médio de contaminação inicial. O valor *borderline*, suscita a necessidade de novos desenhos de protocolos experimentais, inclusive, com amostras numericamente superiores.

Portanto, com fundamento nos resultados obtidos na presente pesquisa associados aos dados registrados na literatura científica, pode-se afirmar não haver material selador provisório disponível que assegure a impossibilidade de infiltração coronária, e atenda a todas as propriedades físicas e químicas

exigidas para tal finalidade. Desta forma, cabe reafirmar as recomendações de Seixas et al. (2008) aos fabricantes e aos pesquisadores com vistas ao desenvolvimento de novos materiais que atendam, plenamente, às condições de adaptação superior às paredes da cavidade, inviabilizando, desta forma, a contaminação do sistema de canais radiculares tratados.

### CONCLUSÃO

Consideradas as condições estabelecidas no protocolo experimental e com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que os seladores coronários Coltosol® e o IRM®, não impedem a infiltração coronária; que os maiores valores de infiltração (60%) e o menor tempo médio de contaminação foram observados no grupo selado com o produto IRM®.

### REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. M. et al. Influencia do cimento obturador na contaminação de canais expostos ao meio bucal. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 61, n.1, p. 20-24, 2007.
- ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities trough obturated post prepared root canals. **J Endod**, Philadelphia, v. 24, n. 9, p. 91-587, 1998.
- BALTO, H. An Assessment of Microbial Coronal Leakage of Temporary Filling Materials in Endodontically Treated Teeth, **J Endod**, Philadelphia, v. 28, n.11, p. 4-762, November 2002.
- BALTO, H. et al. Microleakage of Cavit, IRM, and Temp Bond in Post-prepared Root Canals Using Two Methods of Gutta-percha Removal: an *In Vitro* Study. **J Contemp Dent Pract**, New Delhi, v. 6, n. 3, p. 53-61, Aug. 2005.
- BARBOSA H. G. et al. Healing Process of Dog Teeth after Post Space Preparation and Exposition of the Filling Material to the Oral Environment. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 2, p. 8-103, 2003.
- BARTHEL, C. R. et al. Leakage in Root Coronally Sealed with Different Temporary Fillings. **J Endod**, Philadelphia, v. 25, n. 11, p. 731-734, nov. 1999.
- CARVALHO G.L. et al. Cimentos provisórios utilizados no selamento entre sessões do tratamento endodôntico – estudo microbiológico. **J Braz Endod**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 15, p. 297-300, out/dez. 2003.
- DEPRAET F. J. H. W.; BRUYNE M. A. A.; MOOR R. J. G. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. **Int Endod J**, Oxford, v. 38, n. 5, p. 9-302, 2005.
- GONINI JÚNIOR, A. et al. Retention of temporary elastic Resin Restoration in onlay preparations. **Rev Fac Odontol Araçatuba**, Araçatuba, v. 29, n. 1, p. 70 - 74, 2008.
- MARQUES M. C. O. A. Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários – um estudo *in vitro*. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 5, n.1, p. 47-52, 2005.
- OLIVEIRA, E. P. M. Infiltração coronária em dentes tratados endodonticamente e com perda de restauração provisória. **Rev Odontol Bras Central**, Goiânia, v. 19, n. 51, p. 51 – 19, 2010.
- OLIVEIRA, M. et al. Microinfiltração coronária de materiais restauradores provisórios em dentes tratados endodonticamente. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 37, n. 1, p. 109-103, 2011
- PAIVA, J. A.; ANTONIAZZI, J. H. **Endodontia**: bases para prática clínica. , 2 ed., São Paulo, Artes Médicas, 886 p. 1988.
- SEILER, K. B. An evaluation of glass ionomer-based restorative materials as temporary restorations in endodontics. **General Dentistry**, North Carolina, v. 1, n. 54 p. 16-33, Jan./Feb. 2006.
- SEIXAS, F. H. et al. Avaliação ex vivo da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. **RFO UPF**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 31-35, set./dez. 2008.
- SIQUEIRA, J. F. et al. Coronal leakage of two canal sealers containing calcium hydroxide after exposure to human saliva. **J Endod**, Philadelphia, v. 25, n. 1, p. 6-14, jan. 1999.
- SIQUEIRA, J. F. et al. Princípios Biológicos do tratamento de dentes com polpa viva. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 5-161, jul/dez. 2011
- TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **J Endod**, Philadelphia, v. 16, n. 12, p. 9-566, Dec. 1990.
- REISS – ARAÚJO, C. Comparação de infiltração apical entre os cimentos obturadores AH plus, Selapex, Sealer 26 e Endofill por meio de diafanização. **Rev Sul – Bras Odontol**, Joinville, v. 6, n. 1, p. 21 – 8, 2009.
- ZMENER O.; BANEGAS G.; PAMEIJER C.H. Coronal microleakage of three temporary restorative materials: an in vitro study. **J Endod**, Philadelphia, v. 30, n. 8, p. 582-584, Aug 2004.