

Avaliação *ex vivo* da microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia

Ex vivo evaluation of coronal marginal microleakage of temporary restoratives used in endodontics

Fábio Heredia Seixas *
Daniela Fachini Martinelli **
Douglas Cecchin ***
Rodrigo Gonçalves Ribeiro *
Reginaldo Santana da Silva ****
Jesus Djalma Pécora *****

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar *ex vivo* a microinfiltração marginal coronária de restauradores provisórios usados em endodontia. Foram utilizados quarenta e seis dentes caninos unirradiculares humanos obtidos do estoque do Banco de Dentes da FORP-USP. Após a realização do acesso endodôntico e do preparo químico-mecânico, foi introduzido em seu canal radicular um cone de papel absorvente e, na câmara pulpar, uma mecha de algodão impregnada com solução alcoólica de dimetilglioxima 1%. Os espécimes foram restaurados com os materiais seguindo as orientações dos respectivos fabricantes, sendo cada grupo assim disposto: G1 - Vidrion R[®]; G2 - Cavit W[®]; G3 - Villevie[®]; G4 - Bioplic[®]; controle positivo - não recebeu nenhum tipo de restaurador provisório; controle negativo - restaurado com Cavit W[®] e completamente impermeabilizado por duas camadas de esmalte cosmético. Posteriormente, todos os espécimes foram imersos em solução de sulfato de níquel 5% e submetidos à ciclagem térmica por 72h. Os dados foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis e mostraram que os restauradores provisórios Villevie[®] e Bioplic[®] sofreram menor infiltração, seguidos pelo Cavit W[®] e, por último, o Vidrion R[®]. Pode-se concluir que, apesar de os restauradores provisórios Villevie[®] e Bioplic[®] sofrerem menor infiltração, nenhum material impediu totalmente a infiltração marginal coronária.

Palavras-chave: Endodontia. Restauração provisória. Microinfiltração coronária.

Introdução

Para 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 radiculares¹.

Nos procedimentos endodônticos, quando realizados em várias sessões, necessita-se da utilização de uma medicação intracanal como curativo². Essas situações exigem a utilização de um material restaurador provisório para que seja mantida a assepsia do sistema de canais radiculares, de modo que este curativo permaneça no seu interior sem sofrer contaminação e possa ser efetivo³.

A medicação deve atuar no interior dos canais radiculares com o objetivo de eliminar os microrganismos que não foram removidos durante a fase do preparo químico/mecânico⁴. Desse modo, o material restaurador provisório utilizado na endodontia deve impedir a contaminação dos canais radiculares, evitando que os medicamentos intracanaís passem para a cavidade bucal, e proteger o canal radicular obturado até que seja realizada a restauração definitiva do dente⁵.

Várias metodologias foram criadas para evidenciar a infiltração marginal ocorrida na interface material restaurador provisório/dente. Dentre elas,

* Alunos do curso de doutorado em Odontologia Restauradora, área de concentração Endodontia, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

** Especialista em Periodontia pela USP.

*** Aluno do curso de mestrado em Odontologia Restauradora, área de concentração Endodontia, FORP-USP.

**** Engenheiro químico do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

***** Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

podem-se citar corantes, radioisótopos, microrganismos, identificação de íons e eletroquímica. Na maioria desses estudos é realizada ciclagem térmica durante os experimentos, uma vez que as variações térmicas provocam alterações dimensionais não alcançadas se a temperatura for mantida constante; também, a ciclagem térmica faz com que o experimento *ex vivo* se aproxime da realidade *in vivo* da cavidade bucal⁶.

Grossman⁷ (1939) estabeleceu o selamento marginal como um dos requisitos básicos de um material selador para impedir a infiltração. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar *ex vivo* a microinfiltração marginal coronária sofrida pelos restauradores provisórios Vidrion R[®], Cavit W[®], Villevie[®] e Bioplic[®].

Materiais e método

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

Para a realização deste experimento foram necessários 46 dentes caninos unirradiculares humanos sem lesão cariada e com o ápice completamente formado, obtidos do Banco de Dentes da FORP-USP. Estes dentes foram mantidos em solução aquosa de timol a 0,1% até o momento de uso. Posteriormente, foram lavados em água corrente por 12h, para a eliminação de possíveis traços da solução de timol, e em seguida foram radiografados, para a confirmação da existência de apenas um canal radicular.

Os dentes foram divididos em quatro grupos contendo dez dentes cada. Os seis dentes restantes fizeram parte do grupo de controle, sendo três de controle negativo e os outros três para controle positivo.

O acesso à câmara pulpar foi realizado de acordo com Ingle⁸ (1989). Para tanto, foi utilizada broca esférica nº 1012 (KG Sorensen[®], Barueri, SP, Brasil) acionada por alta rotação (Dabi Atlante[®], Ribeirão Preto, SP, Brasil), refrigerada por jato de água.

O alisamento das paredes foi realizado com broca Endo Z (Maillefer[®], Ballaigues, Suíça), também acionada por meio de alta rotação.

O comprimento de trabalho foi obtido com lima tipo K #10 (Maillefer[®], Ballaigues, Suíça) inserida no interior do canal radicular até o comprimento total do dente. Deste comprimento foi removido 1 mm e a medida resultante foi o comprimento de trabalho.

A técnica de instrumentação dos canais radiculares foi realizada com limas tipo K de 31 mm (Maillefer[®], Ballaigues, Suíça), da 1ª e 2ª séries, pela técnica *step-back*, com recuo programado. Como último instrumento no preparo do comprimento de trabalho, foi padronizada a utilização da lima tipo K[®] de número #40, utilizando a sequência 15, 20, 25, 30, 35 e 40, e o escalonamento programado foi efetuado com as limas tipo K[®] #45, 50, 55. Durante toda a instrumentação, o canal radicular foi irrigado com 15 mL de água destilada e deionizada.

Os dentes foram impermeabilizados, com exceção dos 2 mm ao redor das bordas da cavidade de acesso, com duas camadas de esmalte cosmético (Dote[®], Belulla Cosméticos Ltda., Diadema, SP, Brasil) nas cores marrom (Cavit[®] W, Premier Dental Produtos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), amarela (Vidrion[®] R, SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), azul (Villevie[®], Dentalville, Joinville, SC, Brasil) e preta (Bioplic[®], Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil).

No interior do canal radicular foi introduzido um cone de papel absorvente impregnado com solução alcoólica de dimetilglioxima a 1% e numa mecha de algodão impregnada com a mesma solução foi colocada na câmara pulpar dos dentes, sobre a qual se depositou o material restaurador provisório referente a cada grupo.

Os materiais testados foram: Grupo I - ionômero de vidro restaurador (Vidrion R[®]), Grupo II - Cavit W[®], Grupo III - Villevie[®] e Grupo IV - Bioplic[®] - restaurador provisório fotopolimerizável. A composição dos produtos utilizados está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição dos materiais utilizados no presente estudo

| Material | Composição |
|------------------------|---|
| Vidrion R [®] | Pó: fluorsilicato de sódio cálcio alumínio, sulfato de bário, ácido poliacrílico, pigmentos. Líquido: ácido tartárico, água destilada. |
| Cavit W [®] | Óxido de zinco, sulfato de zinco, sulfato de cálcio, glicolacetato, polivinil clorídrico acetato, triethylnolamine, pigmento branco. |
| Villevie [®] | Óxido de zinco, sulfato de zinco, sulfato de cálcio, gesso ortodôntico, óxido de ferro, silicone, fluoreto, clorexidina, aromatizante. |
| Bioplic [®] | Óxido de zinco, sulfato de zinco, sulfato de cálcio. |

*Todas as composições foram retiradas do manual dos respectivos produtos

Os materiais seladores provisórios foram manipulados de acordo com as instruções dos respectivos fabricantes e logo após introduzidos na câmara pulpar, tomando-se o cuidado de evitar solução de continuidade entre o material e a cavidade de aces-

so. Essa adaptação foi inspecionada com auxílio de uma lupa binocular (Karl Zeiss[®], Alemanha), que proporcionou aumento de 40X.

Para o grupo de controle positivo não foi realizada restauração nas coroas dos dentes, deixando-se

somente o cone de papel absorvente e a mecha de algodão impregnados com solução de dimetilglioixima no interior do elemento dentário. Quanto ao grupo de controle negativo, para que a mesma metodologia dos outros grupos fosse realizada, os dentes foram restaurados com Cavit® W, recebendo duas camadas de esmalte cosmético branco (Dote®, Belulla Cosméticos Ltda., Diadema, SP, Brasil) para a sua total impermeabilização.

Posteriormente, os dentes restaurados com os devidos materiais foram submetidos à ciclagem térmica, realizada a cada 8h, com o intuito de simular as condições existentes na cavidade bucal. Esta foi realizada tirando-se os dentes da solução de sulfato de níquel 5% a 37 °C, colocando-os a 7 °C por 5min em solução semelhante e, em seguida, em outro recipiente, contendo também sulfato de níquel 5% a 55 °C por mais 5min; em seguida, os dentes permaneceram imersos na mesma solução a 5%, à temperatura de 37 °C. O processo foi repetido por mais três vezes, totalizando 30min, respeitando a ordem pré-estabelecida.

Após 72h de imersão no sulfato de níquel e submetidos à variação térmica, os dentes foram lavados em água corrente por 2h com o objetivo de remover resíduos de íons níquel impregnados na sua superfície externa, uma vez que qualquer contaminação posterior com a solução de sulfato de níquel poderia mascarar os resultados. A seguir, os dentes foram seccionados longitudinalmente com o auxílio de um disco diamantado (KG Sorensen®, Barueri, SP, Brasil) dupla face montado em peça reta e micromotor (Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, SP, Brasil). Para que

não ocorresse contaminação do cone de papel absorvente e mecha de algodão, foram realizadas canaletas no sentido vestibulolingual sem que entrassem em contato com o canal radicular e a câmara pulpar. Posteriormente, os espécimes foram clivados com ajuda de um cinzel.

Após terem sido seccionados, os dentes foram colocados em placas de Petri contendo gaze embebida com gotas de hidróxido de amônio (Merck®, Darmstadt, Alemanha), para a fixação da coloração avermelhada do complexo Ni-dimetilglioixima formado.

A infiltração marginal foi mensurada seguindo-se uma tabela de escores pré-estabelecidos por Pécora et al.⁹ (1986), sendo os valores variáveis de 1 a 5, onde: 1 - significa ausência de infiltração; 2 - apenas a mecha de algodão corada; 3 - mecha de algodão e terço cervical do cone corados; 4 - mecha de algodão e terços cervical e médio do cone corados; 5 - mecha de algodão, terço cervical, médio e apical do cone corados.

Após a avaliação dos grupos com uma lupa binocular com magnitude de 40x, os resultados foram submetidos à análise estatística usando-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Resultados

A Tabela 2 mostra os resultados obtidos pela infiltração, em escores dos íons de sulfato de níquel, nos espécimes com diferentes grupos de materiais restauradores provisórios testados.

Tabela 2 – Escores atribuídos aos diferentes materiais restauradores provisórios testados

| Materiais testados | Escore encontrado | | | | | | | | | | Soma dos escores |
|--------------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|
| | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | |
| Bioplic® | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 33 |
| Cavit W® | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 | 42 |
| Villevie® | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 34 |
| Vidrion R® | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 49 |
| Controle negativo | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Controle positivo | 5 | 5 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | 15 |

Os dados da Tabela 2 foram submetidos ao teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, estando os resultados deste apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Comparação entre médias dos postos das amostras por meio do teste Kruskal-Wallis

| Amostras comparadas (comparações duas a duas) | | Diferenças entre médias | Valores críticos (Ó) | | | Significância |
|---|--------------|-------------------------|----------------------|---------|---------|---------------|
| | | | 0,05 | 0,01 | 0,001 | |
| Bioplic® | X Cavit W® | 6,75000 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | ns |
| Bioplic® | X Villevie® | 0,3500 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | ns |
| Bioplic® | X Vidrion R® | 13,1000 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | 1% |
| Cavit W® | X Villevie® | 6,4000 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | ns |
| Cavit W® | X Vidrion R® | 6,35000 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | ns |
| Villevie® | X Vidrion R® | 12,75000 | 8,7591 | 11,7501 | 15,4904 | 1% |

ns - não significativo

Com base na comparação entre as médias dos postos das amostras duas a duas, pode-se observar que os materiais restauradores provisórios Bioplic® e Villevie® não apresentaram diferença entre si, mostrando-se como os grupos com menor índice de infiltração.

O grupo testado com Cavit W® apresentou-se em posição intermediária, pois não mostrou diferença estatística em relação ao grupo Bioplic® nem ao grupo Vidrion R®, o qual demonstrou os maiores níveis de infiltração.

O grupo de controle positivo apresentou o maior índice de infiltração, e o grupo de controle negativo, o menor índice de infiltração entre todos os grupos em estudo.

Discussão

A microinfiltração coronária depende de dois fatores: da interface material/estrutura dental e das propriedades físico-químicas dos materiais restauradores, como a solubilidade, desintegração, contração, expansão e adesão¹⁰. Por esse motivo, estudou-se a capacidade seladora de quatro materiais utilizados em endodontia como restauradores coronários provisórios.

A avaliação da infiltração marginal apresentada pelos materiais restauradores provisórios pode ser realizada por vários métodos, dentre os quais os mais comuns são aqueles que utilizam os diferentes tipos de corantes. No presente trabalho foi utilizada a metodologia histoquímica de evidenciação da infiltração coronária pela formação do complexo Nidimetilglioxima do sulfato de níquel com o álcool dimetilglioxima. Dentre as vantagens deste método, podem-se citar alta sensibilidade; baixo peso molecular dos íons de níquel em relação aos corantes azul de metileno e rodamina B; tamanho dos íons de níquel, que são tão pequenos quanto os isótopos radioativos, mas sem apresentar o risco de contaminação destes⁹, além da facilidade de leitura. Isso porque somente no local de contato entre os íons de níquel e dimetilglioxima forma-se o complexo Nidimetilglioxima, de cor avermelhada.

Os resultados encontrados no presente estudo mostraram haver diferenças significativas entre os materiais testados. A soma dos escores mostrou o menor nível de infiltração no grupo em que foi utilizado o material restaurador provisório fotopolimerizável Bioplic®, seguido pelo grupo Villevie®, depois pelo Cavit W® e, por último, apresentando o resultado menos favorável, o grupo Vidrion R®. Valores similares foram obtidos por Marques et al.¹¹ (2005).

Com base na análise estatística, ficou evidente que os grupos Bioplic® e Villevie® não apresentaram diferença entre si, mostrando-se como os grupos de

menor índice de infiltração. Resultado semelhante quanto à microinfiltração coronária dos materiais anteriormente mencionados foram obtidos por Oliveira et al.⁶ (2004).

O fato de o material Bioplic® ser fotoativado parece ter contribuído para uma melhor adaptação deste à parede de dentina, sem contar a não-necessidade de contato com a saliva para que a reação de cristalização ou endurecimento do material fosse iniciada, dificultando, assim, a penetração do íon em sua massa. Isso é facilmente explicado levando-se em conta os resultados obtidos com os outros grupos que necessitam, obrigatoriamente, do contato com líquidos para que sua reação de endurecimento inicie.

O grupo testado com Cavit W® apresentou-se em posição intermediária entre os grupos de menor nível de infiltração, e o grupo Vidrion R®, possivelmente pela presença do sulfato de cálcio em sua formulação. Os resultados obtidos neste experimento coincidem com os de Fidel et al.¹² (2000), Moreira et al.¹³ (2001), Cruz et al.¹⁴ (2002) e Koagel et al.¹⁵ (2008). Porém, Zmener et al.¹⁶ (2004) não obtiveram maior infiltração no grupo que recebeu o Cavit W®, quando comparado aos demais em estudo.

Diferentes resultados quanto à infiltração marginal sofrida pelo Cavit® foram obtidos por Esberard et al.¹⁷ (1986) e Sauáia et al.¹⁸ (2006), os quais afirmam que este material apresentou bons resultados, ocasionando apenas infiltrações superficiais. Também relatam que a infiltração ocorreu mais pela massa do material do que pela margem da cavidade, em razão da absorção de líquidos pelo restaurador provisório.

Relativamente à maior infiltração encontrada no grupo do Vidrion R® no presente estudo, vários pesquisadores concordam com sua ineficiência quanto ao vedamento coronário^{12,19}. Por outro lado, contrariando os resultados aqui obtidos, em outros experimentos^{20,21} o cimento de ionômero de vidro apresentou menor infiltração coronária que o Clearfil Protect Bond®/Clearfil AP-X® e Maxcem® e IRM e cimento de poliacrilato.

Portanto, embasados nos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se afirmar que o material selador provisório ideal, que apresenta todas as características favoráveis de utilização e nenhuma infiltração coronária, ainda não foi obtido. Dessa forma, cabe aos fabricantes e aos pesquisadores desenvolverem materiais mais efetivos, apresentando adaptação superior às paredes da cavidade, com índices inferiores ou até nulos de infiltração marginal coronária, inviabilizando, assim, a contaminação do sistema de canais radiculares.

Conclusões

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos, pode-se concluir:

- Nenhum material restaurador provisório impediu a infiltração marginal.
- Os grupos em que foram utilizados Bioplic® e Villevie® apresentaram os menores níveis de infiltração marginal dos íons níquel de modo estatisticamente semelhante.
- O restaurador provisório Cavit W® mostrou-se em posição intermediária entre o grupo de maior nível de infiltração (Vidrion R®) e os grupos Bioplic® e Villevie®.

Abstract

The aim of this study was to evaluate *ex vivo* the coronal microleakage of temporary restorative materials used in endodontics. Forty six human single root canine teeth, obtained from the FORP-USP Teeth Bank, were used. The procedure was initialized by preparing the endodontic accesses and chemomechanical materials. A cone shaped absorbent paper was inserted in the root canal and a cotton pellet embedded with a solution of 1% dimethylglyoxime was introduced in the pulp chamber. The specimens were restored with the materials as per each manufacturer's instructions and then separated in the following groups: G1 - Vidrion RTM; G2 - Cavit WTM; G3 - VillevieTM; G4 - BioplicTM; positive control - did not receive any type of temporary material; and negative control - restored with Cavit WTM and then made completely impermeable by two layers of nail polish. All specimens were immersed in a 5% nickel sulfate solution and then submitted to thermo cycling for 72h. The samples were put through the Kruskal-Wallis test, which showed that the temporary materials VillevieTM and BioplicTM had the least microleakage, followed by CavitTM W and by Vidrion RTM. It could be concluded that even though VillevieTM and BioplicTM suffered less infiltration, none of the tested materials prevented coronal microleakage.

Key words: Endodontics. Temporary restorative material. Coronal microleakage.

Referências

1. Depraet FJHW, Bruyne MAA, Moor RJG. The sealing ability of an epoxy resin root canal sealer after Nd:YAG laser irradiation of the root canal. *Int Endod J* 2005; 38(5):302-9.
2. Kim DS, Kim YO. Influence of calcium hydroxide intracanal medication on apical seal. *Int Endod J* 2002; 35(7):623-8.
3. Uçtaşlı MB, Tinaz AC. Microleakage of different types of temporary restorative materials used in endodontics. *J Oral Sci* 2000; 42(2):63-7.
4. Van der Sluis LW, Wu MK, Wesselink PR. The evaluation of removal of calcium hydroxide paste from an artificial standardized groove in the apical root canal using different irrigation methodologies. *Int Endod J* 2007; 40(1):52-7.
5. Carman JE, Wallace JA. An *in vitro* comparison of microleakage of restorative materials in the pulp chambers of human molar teeth. *Int Endod J* 1994; 20(12):571-5.
6. Oliveira ECG, Shinohara AL, Duarte MAH, Yamashita JC, Kuga MC, Fraga SC. Avaliação "*in vitro*" da infiltração marginal de alguns materiais seladores provisórios submetidos à ciclagem térmica. *JBE* 2004; 5(16):79-85.
7. Grossman LI. A study of temporary filling as hermetic sealing agents. *J Dent Res* 1939; 2(18):67-71.
8. Ingle JI. *Endodontia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1989.
9. Pécora JD, Costa WF, Roselino RB. Estudo da instabilidade dimensional de dois materiais seladores provisórios usados em Endodontia. *RBO* 1986; 46(2):51-6.
10. Karagenc B, Gencoglu N, Ersoy M, Cansever G, Kulekci G. A comparison of four different microleakage tests for assessment of leakage of root canal fillings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102(1):110-3.
11. Marques MCOA, Paiva TPF, Soares S, Aguiar CM. Avaliação da infiltração marginal em materiais restauradores temporários - um estudo *in vitro*. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2005; 5(1):47-52.
12. Fidel RAS, Berlinck TCA, Carvalho SMF, Vilanova VAO, Teles JMF, Bittencourt LP. Selamento provisório em endodontia - estudo comparativo da infiltração marginal. *RBO* 2000; 57(6):360-2.
13. Moreira AD, Nascimento CM, Silva FSP, Silveira JF. Avaliação *in vitro* de alguns materiais seladores provisórios usados na Endodontia frente à penetração de corante. *Rev ABO* 2001; 9(2):94-8.
14. Cruz EV, Shigetani Y, Ishikawa K, Kota K, Iwaku M, Goodis HE. A laboratory study of coronal microleakage using four temporary restorative materials. *Int Endod J* 2002; 35(4):315-20.
15. Koagel SA, Mines P, Apicella M, Sweet M. *In vitro* study to compare the coronal microleakage of Tempit Ultrafit, Tempit, IRM, and Cavit by using the fluid transport model. *J Endodon* 2008; 34(4):442-4.
16. Zmener O, Banegas G, Pameijer CH. Coronal microleakage of three temporary restorative materials: an *in vitro* study. *J Endodon* 2004; 30(8):582-4.
17. Esberard RM, Leal JM, Simões-Filho AP, Boneti-Filho I, Leonardo MR, Lofredo LCM. Avaliação da infiltração marginal dos principais materiais seladores provisórios frente à rodamina B a 2,2%. Estudo *in vitro*. *Rev Odontol Clin* 1986; 1(1):21-5.
18. Sauáia TS, Gomes BPFA, Pinheiro ET, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. Microleakage evaluation of intraorifice sealing materials in endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102(2):242-6.
19. Zaia AA, Nakagawa R, De Quadros I, Gomes BPFA, Ferraz CCR, Teixeira FB, et al. An *in vitro* evaluation of four materials as barriers to coronal microleakage in root-filled teeth. *Int Endod J* 2002; 35(9):729-34.
20. Bobotis HG, Anderson RW, Pashley DH, Pantera-Júnior EAA. A microleakage study of temporary restorative materials used in endodontics. *J Endod* 1989; 15(12):569-72.
21. Fathi B, Babcall J, Maki JS. An *in vitro* comparison of bacterial leakage of three common restorative materials used as an intracoronal barrier. *J Endod* 2007; 33(7):872-4.

Endereço para correspondência

Fábio Heredia Seixas
Rua Alvares Cabral, 542/602, Centro,
14010-080 - Ribeirão Preto - SP
E-mail: fabioseixas@hotmail.com