

# Capacidade de ação solvente do eucaliptol e xilol sobre diferentes cimentos endodônticos

## *Solvent capacity of eucalyptol and xylol on different endodontic sealers*

**Mário TANOMARU FILHO**

Professor Adjunto – Disciplina de Endodontia – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – Araraquara – SP – Brasil

**Érica Gouveia JORGE**

Mestrando – Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Concentração em Endodontia – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – Araraquara – SP – Brasil

**Juliane Maria Guerreiro TANOMARU**

Mestre e Doutora em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – Araraquara – SP – Brasil

---

### RESUMO

A remoção de material obturador durante o retratamento endodôntico pode dificultar a limpeza dos canais radiculares. Este estudo teve como objetivo a avaliação da capacidade solvente do eucaliptol e xilol sobre cinco cimentos obturadores. Os materiais avaliados foram: AH Plus, Intrafill e os novos cimentos Roeko Seal (à base de silicone), Epiphany e Endo-Rez (à base de resina). Foram confeccionados corpos-de-prova circulares com 10 mm de diâmetro e 1 mm de espessura para cada cimento, os quais foram mantidos em estufa a 37°C por 48 h e depois divididos em 4 partes. Cada corpo-de-prova foi mantido em estufa e pesado em balança de precisão a cada 24 h até a estabilização da massa, quando a massa inicial foi determinada. Em seguida, os corpos-de-prova (n=8) foram imersos por 10 minutos nas soluções solventes avaliadas (eucaliptol e xilol). Depois de 48 h em estufa a 37°C, foram realizadas novas pesagens a cada 24 h, até a estabilização (massa final). A diferença das massas final e inicial determinou a capacidade solvente sobre cada material. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $\alpha=0,05$ ) demonstrando maior ação solvente do eucaliptol sobre o Intrafill, seguido pelo Epiphany e menor atuação sobre o AH Plus e Endo-Rez ( $p<0,05$ ). O xilol apresentou maior ação solvente sobre o Intrafill e menor atuação sobre o AH Plus e o Endo-Rez ( $p<0,05$ ). Conclui-se que os solventes eucaliptol e xilol apresentam pouca ação sobre os cimentos AH Plus e Endo-Rez, sendo mais efetivos sobre o cimento Intrafill.

### UNITERMOS

Retratamento; canal radicular; solventes; materiais restauradores de canal radicular; estudo comparativo

---

### INTRODUÇÃO

O retratamento dos canais radiculares apresenta indicação comum na prática endodôntica<sup>7,20</sup>, em função da grande porcentagem de insucessos do tratamento endodôntico<sup>23</sup>. O retratamento endodôntico é indicado em função da inadequada limpeza e obturação do sistema de canais radiculares, acidentes durante o procedimento endodôntico ou reinfecção em função da infiltração coronária ou apical<sup>15</sup>.

O sucesso do retratamento endodôntico depende da adequada limpeza dos canais radiculares durante o preparo biomecânico, com atuação das soluções irrigadoras e acesso do curativo de demora intracanal a todo o sistema de canais radiculares, que representa área de propagação da infecção endodôntica. Dessa

forma, torna-se importante a remoção do material obturador presente no canal radicular<sup>5</sup>.

O emprego somente da guta-percha como material obturador não é suficiente para proporcionar adequado selamento do sistema de canais radiculares sendo necessária sua associação com o cimento endodôntico<sup>13</sup>. Considerando-se que o insucesso do tratamento endodôntico ocorre em função da persistência de infecção no sistema de canais radiculares, a remoção do material obturador é fundamental para o acesso ao sistema de canais, possibilitando sua desinfecção<sup>24,25</sup>.

Os materiais obturadores podem ser removidos do canal radicular por meios térmicos, mecânicos, químicos ou pela combinação dos mesmos<sup>19</sup>. O meio mecânico é geralmente utilizado, associado ao uso de um solvente químico, capaz de dissolver a guta-percha<sup>19,3</sup>.

Existem vários solventes da guta-percha disponíveis comercialmente, como o clorofórmio, xilol, óleo da casca da laranja e o eucaliptol<sup>17</sup>. Dentre eles são bastante utilizados o xilol e eucaliptol, com atuação solvente comprovada sobre a guta-percha<sup>4,21</sup>.

Embora existam vários estudos relacionados à remoção de guta-percha durante o retratamento endodôntico<sup>9,12,18</sup>, pouca atenção tem sido observada na capacidade de ação dos solventes sobre os cimentos obturadores. O surgimento de novos materiais obturadores com características específicas, como os cimentos à base de silicone (Roeko Seal) e novos

materiais resinosos (Epiphany, Endo-Rez) tornam necessária a realização de estudos sobre a atuação de solventes sobre os mesmos. Assim, o objetivo desse estudo foi a avaliação da capacidade de ação solvente do xilol e eucaliptol sobre 5 diferentes cimentos endodônticos.

## MATERIAL E MÉTODO

Os cinco diferentes cimentos endodônticos e os dois solventes utilizados neste estudo e seus respectivos fabricantes, encontram-se na Quadro 1.

**Quadro 1 – Materiais utilizados e seus fabricantes**

| Material    | Fabricante                      |
|-------------|---------------------------------|
| AH Plus     | Dentsply, Konstanz, Germany     |
| Intrafill   | SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil |
| RoekoSeal   | Roeko, Langenau, Germany        |
| Epiphany    | Pentron, Wallingford, USA       |
| Endo-Rez    | Ultradent, South Jordan, USA    |
| Xilol*      | Merck, Darmstadt, Germany       |
| Eucaliptol* | Biodinâmica, Paraná, Brasil     |

\* Solventes utilizados no estudo

Para a confecção dos corpos-de-prova foi utilizado um molde em silicone de condensação (Oranwash, consistência leve, Zhermack, Badia Polesine, Rovigo, Itália), obtido a partir de uma matriz metálica cilíndrica com dimensões de 1 mm de espessura e 10 mm de diâmetro. O molde de silicone foi posicionado sobre uma lâmina de acetato, na superfície de uma placa de vidro. Os cimentos foram manipulados de acordo com cada fabricante e acomodados no interior do molde com auxílio de espátula 24. Em seguida, outra lâmina de acetato, seguida de uma nova placa de vidro foram posicionadas sobre esse conjunto, sendo armazenados em estufa a 37°C por 48 horas. Os corpos de prova de cada material foram divididos em 4 partes, totalizando 16 amostras por cimento, divididos em dois grupos (n=8) para avaliação com

os dois solventes (eucaliptol e xilol). Após pesagem em balança de precisão (modelo BL 210S, Sartorius, Gottingen, Alemanha), com intervalos de 24 horas, até a estabilização da pesagem, foi determinada a massa inicial, em gramas, de cada corpo-de-prova. Em seguida, cada corpo-de-prova foi imerso em 4 mL de solvente à temperatura ambiente por 10 minutos, seguido por imersão em água destilada por 10 minutos adicionais para neutralização da ação solvente. Após esse período, os corpos-de-prova foram removidos da água e mantidos em estufa a 37°C por 48 horas. Novas pesagens foram realizadas, repetidas a cada 24 horas, até a estabilização da massa (massa final). A diferença entre as massas final e inicial foi calculada para determinar a ação de cada solvente sobre os diferentes materiais avaliados.

## RESULTADOS

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância ( $\alpha=0,05$ ) que evidenciou diferença estatisticamente significativa ( $p<0,001$ ) entre os grupos experimentais. Para a diferenciação dos grupos experimentais entre si, foi aplicado o teste complementar de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Os dados relativos ao teste de Tukey para os solventes eucaliptol e xilol estão expressos, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2 e nas Figuras 1 e 2.

Para o solvente eucaliptol (Tabela 1 e Figura 1), pôde-se observar que os cimentos AH Plus e Endo-Rez apresentaram os menores valores de solubili-

dade, tendo sido, praticamente insolúveis ( $p<0,05$ ). Por outro lado, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre a solubilidade dos cimentos Endo-Rez e RoekoSeal ( $p>0,05$ ). O Intrafill apresentou o maior valor de solubilidade, seguido pelo Epiphany ( $p<0,05$ ).

Para o solvente xilol (Tabela 2 e Figura 2), o cimento Intrafill foi o que apresentou maior solubilidade ( $p<0,05$ ), seguido pelos materiais RoekoSeal e Epiphany que apresentaram valores de solubilidade estatisticamente semelhantes entre si ( $p>0,05$ ). Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ( $p>0,05$ ) entre os materiais Endo-Rez e AH Plus, que apresentaram os menores valores de solubilidade.

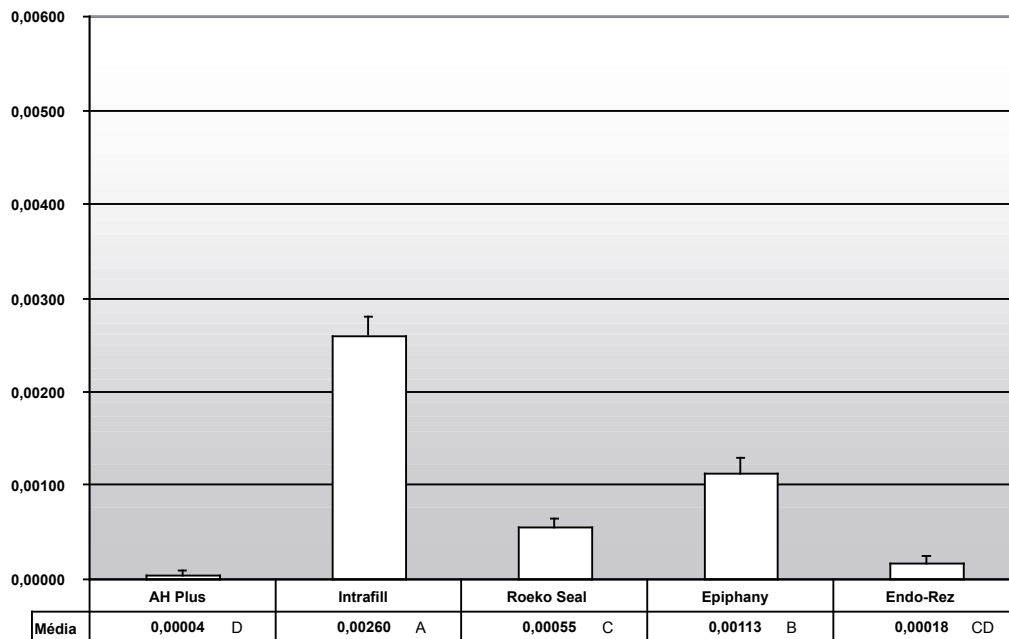
**Tabela 1 – Resultados do teste de Tukey para o solvente eucaliptol**

| Comparação entre materiais | Diferença entre médias | q     | P      |
|----------------------------|------------------------|-------|--------|
| AH Plus X Intrafill        | -0,002563              | 34,85 | <0,001 |
| AH Plus X Roeko Seal       | -0,0005125             | 6,970 | <0,001 |
| AH Plus X Epiphany         | -0,001088              | 14,79 | <0,001 |
| AH Plus X Endo-Rez         | -0,0002625             | 3,570 | >0,05  |
| Intrafill X Roeko Seal     | 0,00205                | 27,88 | <0,001 |
| Intrafill X Epiphany       | 0,001475               | 20,06 | <0,001 |
| Intrafill X Endo-Rez       | 0,0023                 | 31,28 | <0,001 |
| Roeko Seal X Epiphany      | -0,0005750             | 7,820 | <0,001 |
| Roeko Seal X Endo-Rez      | 0,00025                | 3,400 | >0,05  |
| Epiphany X Endo-Rez        | 0,0008250              | 11,22 | <0,001 |

**Tabela 2 – Resultados do teste de Tukey para o solvente xilol**

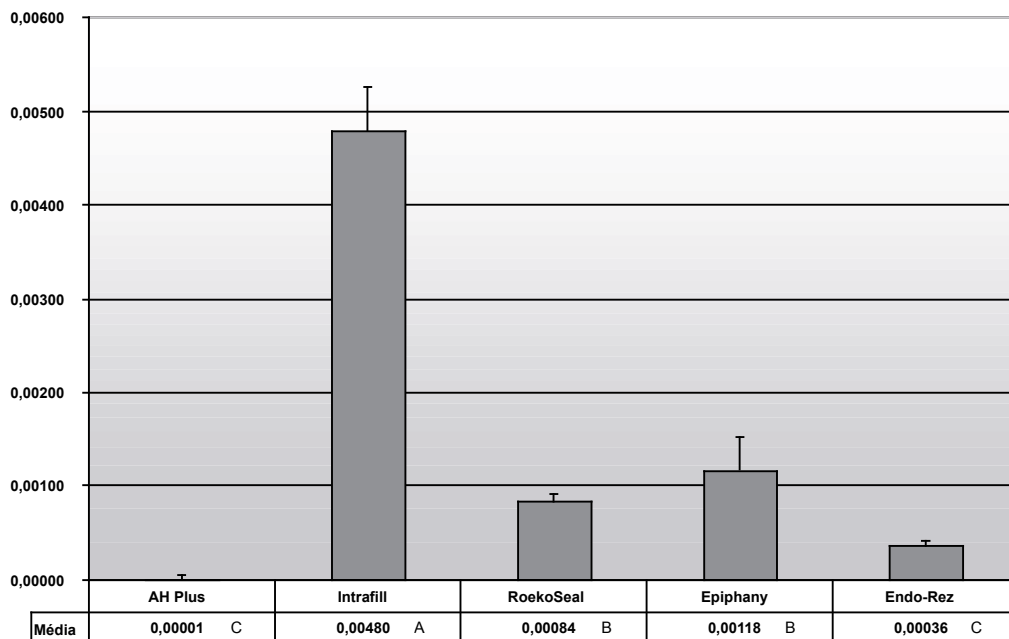
| Comparação entre materiais | Diferença entre médias | q     | P      |
|----------------------------|------------------------|-------|--------|
| AH Plus X Intrafill        | -0,004788              | 52,36 | <0,001 |
| AH Plus X Roeko Seal       | -0,0008250             | 9,022 | <0,001 |
| AH Plus X Epiphany         | -0,001163              | 12,71 | <0,001 |
| AH Plus X Endo-Rez         | -0,00035               | 3,828 | >0,05  |
| Intrafill X Roeko Seal     | 0,003963               | 43,33 | <0,001 |
| Intrafill X Epiphany       | 0,003625               | 39,64 | <0,001 |
| Intrafill X Endo-Rez       | 0,004438               | 48,53 | <0,001 |
| Roeko Seal X Epiphany      | -0,0003375             | 3,691 | >0,05  |
| Roeko Seal X Endo-Rez      | 0,000475               | 5,195 | <0,01  |
| Epiphany X Endo-Rez        | 0,0008125              | 8,885 | <0,001 |

CAPACIDADE DE AÇÃO SOLVENTE DO EUCALIPTOL E XILOL SOBRE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS



Letras maiúsculas iguais indicam valores de médias estatisticamente semelhantes

FIGURA 1 – Capacidade solvente do eucaliptol sobre os diferentes cimentos endodônticos



Letras maiúsculas iguais indicam valores de médias estatisticamente semelhantes

FIGURA 2 – Capacidade solvente do xilol sobre os diferentes cimentos endodônticos

## DISCUSSÃO

A metodologia proposta neste estudo corresponde a uma adaptação das normas de testes de solubilidade de cimentos endodônticos em água para avaliação de solventes utilizados no retratamento endodôntico. Orstavik<sup>14</sup>, em 1983, por meio da adaptação das normas ISO de solubilidade em água avaliou a perda de massa de materiais endodônticos, considerando o teste adequado para estudo de solubilidade de cimentos endodônticos.

O tempo de imersão nos solventes utilizado neste estudo foi determinado a partir de trabalhos que demonstraram ser o período de 10 minutos semelhante ao período de utilização clínica<sup>11,22</sup>. Em 2006, Martos et al.<sup>8</sup> avaliaram a ação dos solventes eucaliptol, xilol e óleo de laranja sobre os cimentos endodônticos Sealer 26, RoekoSeal, Endofill e Intrafill, utilizando tempos de imersão de 2 e 10 minutos. Foram realizadas mensurações da massa inicial e final, observando-se que o xilol e o óleo da casca de laranja apresentaram valores similares de ação solvente. O cimento Roeko Seal foi o que apresentou menor solubilidade, seguido pelo cimento Sealer 26. Os cimentos a base de óxido de zinco e eugenol (Endofill e Intrafill) foram os que apresentaram os maiores valores de solubilidade.

Os resultados deste estudo revelaram que o xilol e o eucaliptol apresentaram maior ação solvente sobre o cimento Intrafill (óxido de zinco e eugenol). Já os cimentos AH Plus, Epiphany e Endo-Rez (à base de resina) e o Roeko Seal (à base de silicone) apresentaram menor solubilidade frente aos solventes testados. Houve destaque maior para o xilol que, quando comparando ao eucaliptol, demonstrou maior capacidade solvente.

Os resultados obtidos concordam com Hansen<sup>6</sup> (1998), que verificou para o cimento à base de óxido de zinco e eugenol maior solubilidade aos solventes xilol e eucaliptol e menor ação dos solventes sobre um cimento à base de resina. Schafer e Zandbiglari<sup>16</sup>, em 2002, demonstraram que o eucaliptol apresenta menor ação solvente sobre os cimentos endodônticos

à base de óxido de zinco e eugenol e resinosos, quando comparado com o clorofórmio.

Nossos resultados revelaram pouca solubilidade para o cimento Roeko Seal (à base de silicone) nos dois solventes avaliados. De forma semelhante, Martos et al.<sup>8</sup> (2006), observaram maior ação solvente do xilol, em comparação ao eucaliptol, sobre cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, sendo o Roeko Seal pouco solúvel nos dois solventes avaliados.

Nossos resultados concordam com testes de solubilidade em água de cimentos endodônticos<sup>10,17</sup>. Schafer e Zandbiglari<sup>17</sup>, em 2003, verificaram para um cimento à base de óxido de zinco e eugenol (Aptal-Harz) grande perda de massa após testes de solubilidade em água. Por outro lado, esses autores verificaram que os cimentos à base de resina (AH plus) e de silicone (RoekoSeal) apresentaram pequena solubilidade em meio aquoso. Segundo esses autores, a baixa solubilidade do material RoekoSeal poderia ser atribuída às características plásticas desse material.

De um modo geral, podemos observar a pequena ação solvente sobre os cimentos endodônticos avaliados. Dessa forma, a ação mecânica dos instrumentos e as técnicas utilizadas têm fundamental importância durante a remoção desses materiais.

Embora tenha sido observada maior ação solvente para o xilol, são demonstradas propriedades citotóxicas para o solvente<sup>1,2</sup>. A partir dos resultados obtidos, outros estudos devem ser propostos, ou mesmo, novas substâncias devem ser avaliadas quanto a capacidade solvente sobre diferentes tipos de cimentos endodônticos, considerando-se também as suas propriedades químicas e biológicas.

## CONCLUSÃO

Os solventes eucaliptol e xilol apresentam ação mais efetiva sobre o cimento Intrafill, à base de óxido de zinco e eugenol, destacando-se o xilol, e pouca ou nenhuma ação sobre os demais cimentos à base de resina ou silicone.

**ABSTRACT**

The removal of the root canal filling materials during the endodontic retreatment has been considered a great difficulty to the cleaning of the root canal. This study evaluated the solvent capacity of eucalyptol and xylol on five root canal filling materials. The evaluated materials were: AH Plus, Intrafill, and the new materials Roeko Seal (based on silicon), Epiphany and Endo-Rez (based on resin). Standardized specimens (10X1 mm) were made. The specimens were placed in stove at 37°C for 48 h and divided into 4 parts. Each part was weighted using a precision balance (0.0001g) with intervals of 24 h until the weight become stable, when the initial weight was established. Then, the specimens (n=8) were immersed for 10 minutes in each solvent and after 48 h in stove at 37°C, the weight of the specimens was measured at each 24 h until the weight become stable again (final weight). The difference between the final and initial weight determined the solvent action. The results were submitted to an analysis of variance ( $\alpha=0.05$ ) showing that eucalyptol produced better solvent action on Intrafill, followed by Epiphany and less action on AH Plus ( $p<0.05$ ). Xylol presented better solvent action on Intrafill and less action on AH Plus and Endo-Rez ( $p<0.05$ ). In conclusion, solvents eucalyptol and xylol presented less solvent action on AH Plus and Endo-Rez ( $p<0.05$ ). The evaluated solvents were more effective on Intrafill sealer.

**UNITERMS**

Retreatment; solvents; dental pulp cavity; root canal filling materials; comparative study

**REFERÊNCIAS**

1. Brodin P, Roed AE, Orstavik D. Neurotoxic effects of root filling materials on rat phrenic nerve "in vitro". J Dent Res. 1982 Aug.; 61(8):1020-3.
2. Chutich MJ, Kaminski EJ, Miller DA, Lautenschlager EP. Risk assessment of the toxicity of solvents of gutta-percha used in endodontic retreatment. J Endod. 1998 Apr.; 24(4):213-6.
3. Gilbert BO, Rice RT. Re-treatment in endodontics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1987 Sept.; 64(3):333-8.
4. Gorduysus MO, Tasman F, Tuncer S, Etikan I. Solubilizing efficiency of different gutta-percha solvents: a comparative study. J Nihon Univ Sch Dent. 1997 Sept.; 39(3):133-5.
5. Grossman LLI, Oliet S, del Rio CE. Endodontics. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1988.
6. Hansen MG. Relative efficiency of solvents used in endodontics. J Endod. 1998 Jan.; 24(1):38-40.
7. Hepworth MJ, Friedman S. Treatment outcome of surgical and non-surgical management of endodontic failures. J Can Dent Assoc. 1997 May; 63(5):364-71.
8. Martos J, Gastal MT, Sommer L, Lund RG, Del Pino FA, Osinaga PW. Dissolving efficacy of organic solvents on root canal sealers. Clin Oral Investig. 2006 Mar.; 10(1):50-4.
9. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. Int Endod J. 2005 Jan.; 38(1):2-7.
10. McMichen FR, Pearson G, Rahbaran S, Gulabivala K. A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers. Int Endod J. 2003 Sept.; 36 (9):629-35.
11. Moshonov J, Trope M, Friedman S. Retreatment efficacy 3 months after obturation using glass ionomer cement, zinc oxide-eugenol, and epoxy resin sealers. J Endod. 1994 Feb.; 20(2):90-2.
12. Mounce R. Current concepts in gutta-percha removal in endodontic retreatment. N Y State Dent J. 2004 Aug./Sep.; 70(7):32-5.
13. Nguyen TN. Obturation of the root canal system. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp. 6<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby; 1994. p.219-71.
14. Orstavik D. Weight loss of endodontic sealers, cements and pastes in water. Scand J Dent Res. 1983 Aug.; 91(4):316-9.
15. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. Endod Dent Traumatol. 1994 June.; 10(3):105-8.
16. Schafer E, Zandbiglari T. A comparison of the effectiveness of chloroform and eucalyptus oil in dissolving root canal sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002 May; 93(5):611-6.
17. Schafer E, Zandbiglari T. Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. Int Endod J. 2003 Oct.; 36(10):660-9.
18. Schuur AH, Moorer WR, Wesselink PR. Solvents for the removal of gutta-percha from root canals. 2. Side effects of chloroform, halothane and xylene. Ned Tijdschr Tandheelkd. 2004 Aug.; 111(8):303-6.
19. Stabholz A, Friedman S, Tamse A. Endodontics failures and retreatment. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathways of the pulp. 6th ed. St Louis: Mosby; 1994. p. 690-728.
20. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998 Jan.; 85(1):86-93.
21. Tanomaru Filho M, Oricchio GJAR, Martins LP, Berbert FLCV. Avaliação da capacidade solvente de algumas substâncias empregadas no retratamento endodôntico. Rev Faculdade Odontol Lins. 1997 jul./dez.; 10(2):48-50.
22. Uemura M, Hata G, Toda T, Weine FS. Effectiveness of eucalyptol and d-limonene as gutta-percha solvents. J Endod. 1997 Dec.; 23(12):739-41.
23. Weiger R, Axmann-Krcmar D, Lost C. Prognosis of conventional root canal treatment reconsidered. Endod Dent Traumatol. 1998 Feb.; 14(1):1-9.
24. Whitworth JM, Boursin EM. Dissolution of root canal sealer cements in volatile solvents. Int Endod J. 2000 Jan.; 33(1):19-24.
25. Wilcox LR. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in instrumentation. J Endod. 1989 Mar.; 15(3):125-8.

Recebido em: 13/04/06

Aprovado em: 02/07/06

Mario Tanomaru Filho  
Tel: 16-3301-6390/16-9783-3054  
tanomaru@uol.com.br  
Rua Humaitá, 1901 – Apto 182  
Araraquara – SP  
14801-385