

# A Radiopacidade de Cimentos Endodônticos Variando-se Tempo de Exposição e Filmes

## Endodontics Sealers Radiopacity with Different Exposure Times and Films

IVAN BRONDI CARVALHO FILHO<sup>1</sup>MARIA LUIZA ANJOS PONTUAL<sup>2</sup>HELEN JAMIL KHOURY<sup>3</sup>ANDRÉA ANJOS PONTUAL<sup>4</sup>KARINA LOPES DEVITO<sup>5</sup>MÁRCIA MARIA FONSECA SILVEIRA<sup>6</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a radiopacidade dos cimentos endodônticos Fillcanal, Apexit, Vidrion Endo e Endométhasone, variando-se filmes radiográficos periapicais D-Speed, E-Speed e Agfa Dentus M2 Comfort e dois tempos de exposição. **Material e Métodos:** Foram confeccionados 5 corpos de prova para cada material estudado, os quais foram radiografados, juntamente com um dente, nos tempos de exposição e filmes estudados. Em cada imagem do corpo de prova e do dente, foram obtidas medidas da densidade óptica. Foram utilizados os testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney, com o nível de significância de 0,05. **Resultados:** Os valores da densidade óptica do dente e dos cimentos mostraram-se diferentes quando se variou filme e/ou tempo de exposição. Em todas as condições estudadas, o dente apresentou valores da densidade óptica maiores que os dos cimentos. O cimento Vidrion Endo mostrou-se mais radiopaco seguido, em ordem decrescente, pelo Fillcanal, Endométhasone e Apexit na maioria das condições estudadas. Com exceção do cimento Vidrion Endo, por não ter demonstrado alteração da radiopacidade variando-se o tipo de filme utilizando-se menor tempo de exposição, houve diferenças nos resultados quanto ao tipo de filme e tempo de exposição em todos os casos. **Conclusão:** Os fatores tempo de exposição e filme influenciam na radiopacidade dos materiais

### DESCRITORES

Radiografia. Cimentos Dentários. Propriedades Físicas. Filme para Raios X.

### SUMMARY

**Objective:** The radiopacity of the endodontic sealers Fillcanal, Apexit, Vidrion Endo and Endométhasone, was assessed, with three periapical radiographic films: D-Speed, E-Speed and Agfa Dentus M2 Comfort and two exposure times. **Material and Methods:** Five test specimens were made for each material studied, which were radiographed together with a teeth, at the exposure times and with the films studied. In each test specimen and tooth image, optic density measurements were obtained. The Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney test was used, with level of significance of 0.05. **Results:** The optic density values of the tooth and the cements were shown to differ with the film and/or exposure time that was varied. Under all the studied conditions, the tooth presented higher optical density values than those of the sealers. The Vidrion Endo sealer was shown to be the most radiopaque, followed by Fillcanal, Endométhasone and Apexit in decreasing order, under the majority of the studied conditions. With exception of the Vidrion Endo cement, since it showed no alteration in radiopacity when varying the type of radiographic film and using a shorter exposure time, there were differences in the results regarding the type of film and exposure time in all cases. **Conclusion:** The factors exposure time and film influence the radiopacity of the materials.

### DESCRIPTORS

Radiography. Dental Cements. Physical Properties. X-Ray Film.

1 (in memorian). Mestre em Endodontia pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco-UPE.

2 Profa Dra da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba-UFPB.

3 Profa Dra da Área de Dosimetria e Instrumentação Nuclear do Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE.

4 Profa Dra da Disciplina de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia de Pernambuco-UPE.

5 Profa Dra da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora-UFJF.

6 Profa Dra da Disciplina de Semiologia do Departamento de Medicina Oral da Faculdade de Odontologia de Pernambuco- UPE.

A completa harmonia dos fatores na produção da imagem radiográfica é de fundamental importância para a obtenção de uma imagem que forneça o maior número de informações diagnósticas possíveis (BÓSCOLO *et al.*, 1997). A qualidade da imagem radiográfica está relacionada a vários fatores, dentre os quais figuram fatores relacionados ao aparelho de raios X, filme e processamento (PONTUAL, SILVEIRA, 2002; PONTUAL *et al.*, 2005). Diante de tantas variáveis, o profissional deverá ter conhecimento para que possa obter maior número de informações para o diagnóstico na clínica diária.

A Endodontia é uma das especialidades que mais utiliza o exame radiográfico para a realização e obturação dos canais radiculares (PETRY *et al.*, 1997). O selamento hermético permanente do sistema de canais radiculares é o principal objetivo de um tratamento endodôntico, evitando que este atue como possível foco de infecção (ALMEIDA, 1998). Para alcançar tal objetivo, faz-se necessário, além de excelentes técnicas, o uso de bons materiais obturadores, que atendam as propriedades biológicas e físico-químicas (SILVA *et al.*, 1994).

Um material obturador ideal deve ser: biocompatível aos tecidos pulpare e periapicais, impermeável, bacteriostático ou bactericida, não-corante, insolúvel aos fluidos teciduais, aderente à dentina e aos núcleos de materiais sólidos, solúvel em solventes comuns a fim de facilitar sua remoção (SILVA *et al.*, 1994; RAY, SELTZER, 1991) e radiopaco (BEYER-OLSEN *et al.*, 1981; HYDE, 1986; BRANSTETTER, FRAUNHOFER, 1982; ONO, MATSUMOTO, 1998). Apesar das propriedades biológicas serem amplamente estudadas, pouco é estudado acerca das propriedades físicas desses materiais.

A radiopacidade é uma propriedade dos materiais obturadores que possui papel importante, por facilitar a avaliação de obturações, distinguindo-as da dentina e osso alveolar, permitindo análise da qualidade da obturação (CARVALHO FILHO *et al.*, 2008). A radiopacidade desejável de um material obturador é aquela que proporciona uma imagem nítida e homogênea em toda a sua extensão (MORAES *et al.*, 1988). Segundo a especificação no 57 da American Dental Association (2000) e a especificação no 6876 da International Organization for Standardization (ISO), os cimentos endodônticos devem possuir uma radiopacidade maior ou igual a 2 e 3 mm de alumínio (TANOMARO FILHO *et al.*, 2008).

Apesar de ser apontado como uma propriedade física importante, dados referentes à radiopacidade dos materiais obturadores do sistema de canais radiculares são escassos na literatura, assim como a variação desta

na presença de diferentes tipos de filmes. Desta forma, foi objetivo neste trabalho avaliar a radiopacidade dos cimentos endodônticos Fillcanal<sup>®</sup>, Apexit<sup>®</sup>, Vidrion Endo<sup>®</sup> e Endométhasone<sup>®</sup> nos filmes D-Speed, E-Speed e Agfa M2 Comfort.

## MATERIAL E MÉTODOS

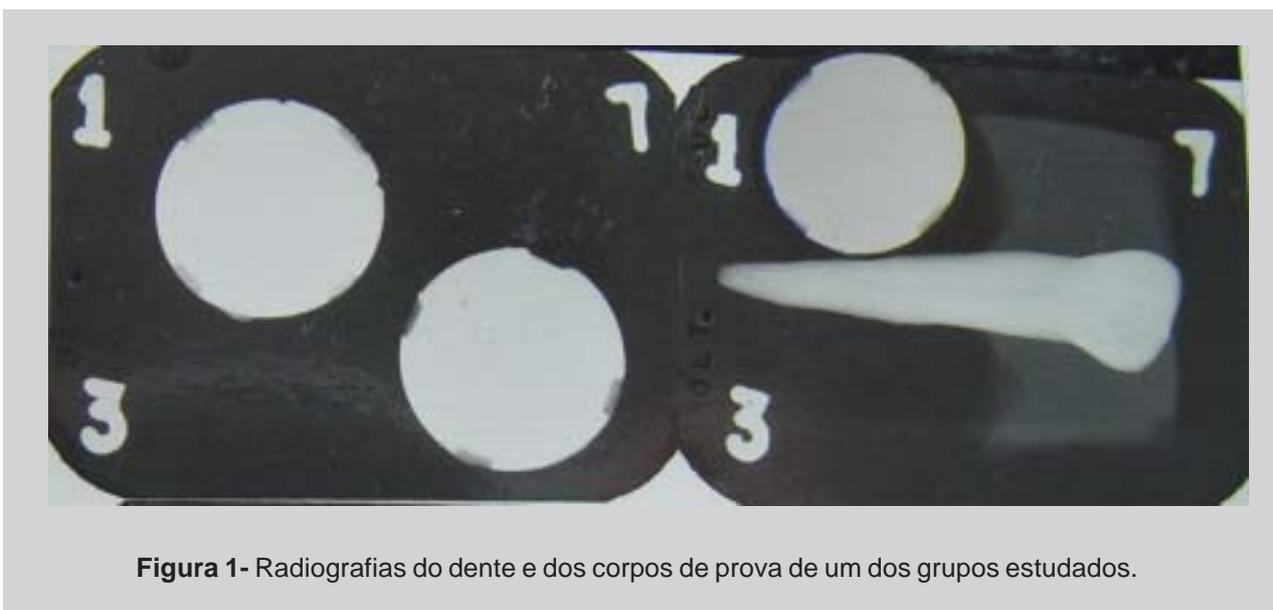
O presente trabalho foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco sob protocolo n. 153/46. Foram utilizados 4 cimentos obturadores do sistema de canais radiculares: Fillcanal<sup>®</sup> (DG-Ligas Odontológicas, Rio de Janeiro, Brasil), Apexit<sup>®</sup> (Ivoclar Vivadent, São Paulo, Brasil), Vidrion Endo<sup>®</sup> (S.S. WHITE, Rio de Janeiro, Brasil) e Endométhasone<sup>®</sup> (Septodont, São Paulo, Brasil).

Para cada cimento estudado, foram confeccionados 5 corpos de prova. Os cimentos foram espatulados segundo as recomendações do fabricante e inseridos, por incrementos, na parte central das matrizes de 10 mm de largura e 2 mm de espessura. Para evitar a inclusão de bolhas de ar, foi utilizado um vibrador em cada incremento até que houvesse o preenchimento completo da cavidade. Após a inserção dos cimentos, os mesmos tiveram suas superfícies externas aplainadas com espátula e armazenados em temperatura ambiente até a obtenção da presa total dos cimentos.

Após a presa dos materiais, foram realizados testes prévios para a escolha do tempo de exposição para cada tipo de filme estudado. Foi utilizado o aparelho Spectro 70 X (Dabi Atlante, Brasil), operando a 70 kVp e 10 mA, com filtração total de 2,5 mm de alumínio segundo as normas P.H. 2.9 de 1964, da American Dental Association. Foram escolhidos os tempos de 0,6 e 0,8 segundos para o filme D-Speed<sup>®</sup> (de sensibilidade D da Eastman Kodak Rochester, EUA) e o tempo 0,3 e 0,4 segundos para os filmes E-Speed<sup>®</sup> (de sensibilidade E da Eastman Kodak Rochester, EUA) e Agfa M2 Comfort<sup>®</sup> (de sensibilidade D/E da Agfa Gevaert, Bélgica).

Para cada tipo de filme estudado, os corpos de prova foram expostos, em número de dois em cada filme, enquanto que o quinto corpo de prova foi posicionado com um dente canino humano. Os filmes foram processados em solução processadora concentrada (Eastman Kodak Rochester, EUA) pelo método temperatura/tempo e secos em ambiente apropriado.

Em cada imagem do corpo de prova e do dente (Figura 1), foram obtidas 5 medidas da densidade óptica por meio de um fotodensitômetro Macbeth TD 931 (Usival, Valença, Brasil).



**Figura 1-** Radiografias do dente e dos corpos de prova de um dos grupos estudados.

Os valores de densidade óptica foram resumidos através da média aritmética. Para avaliar a influência dos fatores filme e cimento foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis e as comparações múltiplas foram realizadas com o teste de Mann-Whitney com correção de Holm para o erro tipo I. O teste de Mann-Whitney também foi utilizado para comparar o tempo de exposição, sendo adotado o nível de significância de 0,05.

## RESULTADOS

Na tabela 1 verifica-se que as densidades ópticas dos materiais, nas diversas condições estudadas, apresentaram-se significativamente inferiores ao dente.

Observa-se ainda que o cimento Vidrion Endo® demonstrou menor densidade óptica seguido, em ordem crescente, pelo Fillcanal®, Endométhasone® e Apexit®. Nos filmes D-Speed® e Agfa M2 Comfort®, houve diferença estatisticamente significativa apenas entre o Apexit e os demais cimentos. Quando utilizado o filme E®, o cimento Endométhasone® apresentou densidade óptica semelhante ao cimento Apexit®, havendo também semelhança entre os cimentos Vidrion Endo® e Fillcanal®. Comparando-se a radiopacidade de um mesmo cimento, variando-se o tipo de filme, o cimento Vidrion Endo® apresentou densidade semelhante nos filmes estudados, ocorrendo diferença estatisticamente significativa em pelo menos um tipo de filme para os demais cimentos endodônticos estudados. Para os

**Tabela 1-** Médias das densidades ópticas dos cimentos endodônticos estudados de acordo com o tipo de filme nos menores tempos de exposição.

CIMENTOS	FILMES		
	D-Speed	Agfa Dentus M2 Comfort	E-Speed
Dente	0.198aA	0.096aB	0.128aC
Vidrion Endo	0.016bcA	0.016bA	0.014bA
Apexit	0.042bA	0.028bcB	0.030bcB
Fillcanal	0.028bcA	0.020bB	0.020bB
Endométhasone	0.030bcA	0.022bB	0.026bcA

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na vertical ao nível de 5%.

Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na horizontal ao nível de 5%.

cimentos Apexit® e Fillcanal®, o filme D® causou densidade óptica significativamente superior em relação aos demais filmes estudados, os quais apresentaram densidades semelhantes. No cimento Endométhasone® ocorreu densidade significativamente inferior no filme Agfa M2 Comfort® em relação ao encontrado nos demais filmes, os quais obtiveram densidades ópticas semelhantes.

A tabela 2 demonstra a densidade óptica dos cimentos de acordo com os filmes utilizando-se maior tempo de exposição. Em todos os filmes, o dente apresentou densidade óptica significativamente maior em relação aos cimentos estudados. Como verificado na tabela 1, em todos os filmes estudados, o cimento Vidrion Endo® demonstrou menor densidade óptica, e em seguida os cimentos Fillcanal®, Endométhasone® e Apexit®. Quando utilizado o filme D®, houve diferença estatisticamente significante entre as densidades dos cimentos endodônticos avaliados. No filme Agfa M2 Comfort® houve semelhança apenas entre as densidades ópticas dos cimentos Fillcanal® e Endométhasone® e no filme E®, as densidades ópticas entre os cimentos Vidrion Endo® e Fillcanal® e entre o Apexit® e o Endométhasone® foram semelhantes. Mantendo-se um mesmo cimento e variando-se somente o tipo de filme, filme D®, todos os cimentos demonstraram densidade óptica estatisticamente superior em relação aos demais filmes utilizados. Além da diferença observada no filme D®, para os demais filmes, os cimentos Endométhasone® e Apexit® também apresentaram densidades diferentes, enquanto que os cimentos Vidrion Endo® e Fillcanal® não demonstraram densidade diferente entre os filmes Agfa M2 Comfort® e E®.

Na tabela 3, referente à avaliação da influência

do tempo de exposição, mantendo-se os fatores filme e material constante, verifica-se que, com exceção do cimento Vidrion Endo®, a alteração do tempo de exposição causou diferença estatisticamente significativa na densidade óptica dos demais cimentos estudados. Observa-se, ainda, que o maior tempo de exposição causou aumento significativo na densidade óptica das imagens radiográficas dos materiais.

## DISCUSSÃO

A visualização radiográfica de um tratamento endodôntico resulta da radiopacidade presente nos cones principais e secundários e do cimento endodôntico. A radiopacidade é uma propriedade física particularmente importante na avaliação de obturação de canais laterais, deltas apicais, reabsorções internas e para monitoração de reabsorção dos cimentos nos casos de extravasamento apical (ALMEIDA *et al.*, 1998; BEYER-OLSEN, ORSTAVIK, 1981). Segundo BEYER-OLSEN, ORSTAVIK, (1981), o grau de radiopacidade ideal deve ser aquele acima da radiopacidade da dentina e semelhante a do esmalte. Já HYDE, (1986), afirmou que é por meio da radiopacidade que o cimento deve ser distinguido dos tecidos dentários e do osso cortical nas radiografias.

Segundo SABBAGH *et al.*, (2004), diferentes metodologias tornam as comparações difíceis entre os estudos. Além disso, mudanças recentes na formulação de materiais, outras variáveis como a sensibilidade do filme ou solução processadora podem influenciar os resultados (PONTUAL, SILVEIRA, 2002; SABBAGH *et al.*, 2004; PONTUAL *et al.*, 2005). Além disso, fatores

**Tabela 2-** Médias das densidades ópticas dos cimentos endodônticos estudados de acordo com o tipo de filme nos maiores tempos de exposição.

CIMENTOS	FILMES		
	D-Speed	Agfa Dentus M2 Comfort	E-Speed
Dente	0.370aA	0.150aB	0.232aC
Vidrion Endo	0.028bA	0.018bB	0.022bB
Apexit	0.072bcA	0.040bcB	0.052bcC
Fillcanal	0.040bdA	0.030bdB	0.032bB
Endométhasone	0.056beA	0.032bdB	0.044bcC

Médias seguidas de letras minúsculas diferem entre si na vertical ao nível de 5%.

Médias seguidas de letras maiúsculas diferem entre si na horizontal ao nível de 5%.

**Tabela 3.** Comparação das médias da densidade ótica, de acordo com o tempo de exposição, controlando-se o tipo de cimento e de filme.

Cimento	Filme	Tempo	Média	Mediana	Valor p
Dente	D	0,3	0,20	0,20	0,008
Dente	D	0,4	0,37	0,34	
Dente	Agfa	0,3	0,10	0,10	0,008
Dente	Agfa	0,4	0,15	0,15	
Dente	E	0,3	0,13	0,13	0,008
Dente	E	0,4	0,23	0,22	
Vidrion Endo	D	0,3	0,02	0,02	0,167*
Vidrion Endo	D	0,4	0,03	0,03	
Vidrion Endo	Agfa	0,3	0,02	0,02	1,000*
Vidrion Endo	Agfa	0,4	0,02	0,02	
Vidrion Endo	E	0,3	0,01	0,01	0,119*
Vidrion Endo	E	0,4	0,02	0,02	
Apexit	D	0,3	0,04	0,04	0,008
Apexit	D	0,4	0,07	0,07	
Apexit	Agfa	0,3	0,03	0,03	0,008
Apexit	Agfa	0,4	0,04	0,04	
Apexit	E	0,3	0,03	0,03	0,008
Apexit	E	0,4	0,05	0,05	
Fillcanal	D	0,3	0,03	0,03	0,008
Fillcanal	D	0,4	0,04	0,04	
Fillcanal	Agfa	0,3	0,02	0,02	0,008
Fillcanal	Agfa	0,4	0,03	0,03	
Fillcanal	E	0,3	0,02	0,02	0,008
Fillcanal	E	0,4	0,03	0,03	
Endométhasone	D	0,3	0,03	0,03	0,008
Endométhasone	D	0,4	0,06	0,06	
Endométhasone	Agfa	0,3	0,02	0,02	0,040
Endométhasone	Agfa	0,4	0,03	0,03	
Endométhasone	E	0,3	0,03	0,03	0,008
Endométhasone	E	0,4	0,04	0,04	

Médias diferem significativamente entre si para valores de  $p < 0,05$ .

energéticos como a quilovoltagem influenciam na radiopacidade de materiais (CARVALHO FILHO *et al.*, 2008). Neste trabalho, realizou-se mensuração da densidade óptica por ser um método que oferece poucas variações (SABBAGH *et al.*, 2004; CARVALHO FILHO *et al.*, 2008)

No presente estudo, verificou-se que as densidades ópticas dos materiais, nas diversas condições estudadas, apresentaram-se significativamente inferiores, ou seja, com radiopacidade superior a do dente, estando, portanto, a radiopacidade dos materiais de acordo com as recomendações de MORALES *et al.*, (1988) e HYDE *et al.*, (1986).

Ao se comparar os valores numéricos das densidades ópticas dos materiais, observou-se, em todas as condições, que o cimento Vidrion Endo<sup>®</sup>, à base de ionômero de vidro, demonstrou maior radiopacidade seguido em ordem decrescente de radiopacidade pelo Fillcanal<sup>®</sup>, Endométhasone<sup>®</sup> e Apexit<sup>®</sup>. Excelente radiopacidade de cimento à base de ionômero de vidro foi também verificada anteriormente por RAY, SELTZER, (1991). BEYER-OLSEN, ORSTAVIK, (1981) observaram que elementos como prata, chumbo, iodo, bário e bismuto, quando adicionados aos materiais obturadores dos sistemas de canais radiculares, conferem um ótimo contraste radiográfico aos materiais. Grande radiopacidade do Fillcanal<sup>®</sup> também foi encontrada por ALMEIDA *et al.*, (1998) e por SILVA *et al.*, (1994), sendo justificada esta radiopacidade pela presença de sulfato de bário, um excelente radiopacificador, e do subcarbonato de bismuto, o qual apresenta elevado peso atômico. A homogeneidade do cimento Fillcanal<sup>®</sup>, devido ao menor tamanho de suas partículas, é outro fator responsável pela maior radiopacidade desse cimento (FRAGOLA *et al.*, 1979).

Apesar da radiopacidade do Fillcanal<sup>®</sup>, em comparação com os demais cimentos estudados, estar de acordo com a literatura, verificou-se que os valores da densidade óptica são diferentes dos encontrados por ALMEIDA *et al.*, (1998) e dos valores encontrados

por SILVA *et al.*, (1994), podendo ser explicada pelos diferentes fatores de exposição, processamento e filme utilizados nesta pesquisa.

De acordo com LANGLAND, LANGLAIS, (2002), a radiopacidade é influenciada primariamente pelo tempo de exposição e secundariamente pelo tipo de filme. Os filmes D<sup>®</sup>, E<sup>®</sup> e Agfa M2 Comfort<sup>®</sup> foram escolhidos neste trabalho por serem disponíveis no mercado e pela grande aceitabilidade dos cirurgiões-dentistas (PONTUAL, SILVEIRA, 2002).

Ao se comparar os valores de densidades ópticas entre os cimentos endodônticos, houve uma variação de acordo com os filmes e tempos de exposição empregados. Nos filmes D e Agfa M2 Comfort<sup>®</sup>, quando expostos pelo menor tempo de exposição, apenas o cimento Apexit<sup>®</sup> apresentou densidade óptica significativamente diferente dos demais cimentos. Entretanto, quando da utilização do filme E<sup>®</sup>, as radiopacidades do Vidrion Endo<sup>®</sup> e do Fillcanal<sup>®</sup>, assim como as do Apexit<sup>®</sup> e do Endomethásone<sup>®</sup>, foram semelhantes, ocorrendo o mesmo ao serem expostos por maior tempo de exposição. Entretanto, em relação aos demais filmes radiográficos, ao serem expostos por maior tempo de exposição, houve diferença significativa entre todos os cimentos avaliados no filme D<sup>®</sup>, enquanto que no filme Agfa M2 Comfort<sup>®</sup> não ocorreu diferença significativa entre os cimentos Fillcanal<sup>®</sup> e Endométhasone<sup>®</sup>.

Ademais, mantendo-se todos os fatores constantes e variando-se apenas o tipo de filme, com exceção da radiopacidade do Vidrion Endo<sup>®</sup> e do Endométhasone quando expostos pelo menor tempo de exposição, a radiopacidade dos cimentos mostrou-se significativamente menor no filme D<sup>®</sup> quando comparado com a dos outros filmes. Esta menor radiopacidade pode ser explicada pela diferente distribuição e tamanho dos cristais de prata na emulsão em relação aos demais filmes estudados. Por outro lado, nos filmes E<sup>®</sup> e Agfa Dentus M2 Comfort<sup>®</sup>, a radiopacidade dos cimentos endodônticos mostrou-se frequentemente semelhante, devido a sensibilidade similar desses filmes.

Devido ao aumento da quantidade de raios X incidente no filme, ocorreu uma diminuição da radiopacidade dos cimentos nos maiores tempos de exposição, o que vem a corroborar com as afirmações de LANGLAND, LANGLAIS, (2002). Entretanto, o emprego de um maior tempo de exposição não alterou a relação dos valores de densidades ópticas vistas no menor tempo de exposição para o Vidrion Endo®. A

ausência de variação de densidade no Vidrion Endo® deve-se ao fato deste material exibir grande radiopacidade.

Desta forma, diante do exposto, concluiu-se que todos os cimentos endodônticos estudados apresentam radiopacidade superior a dos tecidos dentários, sendo a radiopacidade influenciada pelo tipo de filme e tempo de exposição.

#### REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA PM, ANTONIO MPS, MOURA AAM. Estudo comparativo da radiopacidade de quatro cimentos obturadores de canais radiculares. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 16 (27): 27-30, 1998.
2. BEYER-OLSEN EM, ORSTAVIK D. Radiopacity of root canal sealers. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 51:320-328, 1981.
3. BÓSCOLO, FN, BRAGA JUNIOR DL, GONÇALVES M, MONTEBELO FILHO AA. Contribuição ao estudo da quilovoltagem nominal preconizada e do tempo de exposição. *Rev Odontol USP*. 11: 43-49, 1997.
4. BRANSTETTER J, FRAUNHOFER JA. The physical properties and sealing action of endodontic sealer cements: a review of the literature. *J Endod*, 8 (7); 312-316, 1982.
5. FRAGOLAA, PASCAL S, ROSENGARTEN M, SMITH A, BLACHMAN H. The effect of varying particle size of the components of Grossman's cement. *J Endod*, 5(11): 336-339, 1979.
6. HYDE DG. Physical properties of root canal sealers containing calcium hydroxide. [Dissertação de Mestrado]. Michigan: University of Michigan; 1986. 80p.
7. LANGLAND OE, LANGLAIS R. *Princípios do Diagnóstico por Imagem em Odontologia*. São Paulo: Santos, 2002, 463p.
8. MORAES IG, TAVANO O, BERBERT A. Radiopacidade de materiais obturadores de canal radicular. *Odontólogo Moderno*, 15 (8): 30-38, 1988.
9. ONO K, MATSUMOTO K. Physical properties of CH61, a newly developed root canal sealer. *J Endodon*, 24 (4): 244-247, 1998.
10. PETRYAE, SALLESAA, KILIANL, VIDOR M, FIGUEIREDO J A P. Evaluation of endodontic sealer radiopacity using digitized imaging equipment. *Braz Endod*, 2(1): 24-28, 1997.
11. PONTUAL MLA, SILVEIRA MMF. Avaliação subjetiva da imagem radiográfica quanto aos tipos de filmes periapicais e tempo de revelação. *Odontol Clínico-Cient* 1 (1): 29-33, 2002.
12. PONTUAL MLA, VELOSO HHP, PONTUALAA, SILVEIRA MMF. Errores en radiografías intrabucales realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco-Brasil. *Acta Odontol Venez*, 43(1):19-24, 2005.
13. Ray H, Seltzer S. A new glass ionomer root canal sealer. *J Endodon*, 1991; 17 (12):598-603.
14. SABBAGH J, VREVEN J, LELOUP G. Radiopacity of resin-based materials measured in film radiographs and storage phosphor plate (Digora). *Oper Dent* 29(6): 677-684, 2004.

15. SILVA RG, SAVIOLI RN, CRUZ FILHO AM, PÉCORA JD. Estudo da estabilidade dimensional, solubilidade e desintegração e radiopacidade de alguns cimentos obturadores dos canais radiculares do tipo Grossman. *Rev ABO Nac*, 2(1): 40-43, 1994.
16. TANOMARU-FILHO M, JORGE EG, TANOMARU JM, GONÇALVES M. Evaluation of the radiopacity of calcium hydroxide – and glass-ionomer-based root canal sealers. *Int Endod J*, 41(1):50-53, 2008.

#### **CORRESPONDÊNCIA**

Maria Luiza Anjos Pontual  
Estrada do Encanamento, 1342, apt. 1301 - Poço da Panela  
52070-000 Recife - Pernambuco - Brasil

**Email**  
mlpontual@gmail.com