

AValiação DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E RADIOPACIDADE DE DIFERENTES PASTAS DE HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION AND RADIOPACITY OF DIFFERENT CALCIUM HYDROXIDE PASTES

Marco Antônio Zaiden LOUREIRO¹, Mateus Gehrke BARBOSA¹, Gustavo Silva CHAVES², Patrícia Correia de SIQUEIRA³, Daniel de Almeida DECURCIO³

1 - Aluno de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil;

2 - Aluno de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil;

3 - Professor Adjunto de Endodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil

RESUMO

Objetivo: Avaliar a composição química e a radiopacidade de diferentes pastas de hidróxido de cálcio. Material e métodos: Foram avaliadas três pastas comerciais: Ultracal XS[®]; Hydropast[®] e Callen[®]. O hidróxido de cálcio P.A. foi utilizado como controle. Para avaliar a composição química dos materiais, uma amostra de cada pasta foi avaliada por análise termogravimétrica, e a massa de hidróxido de cálcio presente foi obtida por meio de cálculos estequiométricos a partir da decomposição térmica de suas moléculas. Para avaliar a radiopacidade, foram analisadas 03 amostras para cada grupo. A radiopacidade foi avaliada com um sistema de radiografia digital indireta Express[™] e equipamento de raios X Focus[™]. As imagens obtidas foram analisadas quanto aos padrões do valor de cinza por meio do software ImageJ. Resultados: Os percentuais de massa de hidróxido de cálcio obtidos para cada

material foram: hidróxido de cálcio P.A.: 87,12%; Ultracal XS[®]: 36,38%; Hydropast[®]: 30,66%; Callen[®]: 50,54%. Os valores de cinza das pastas foram de: 63,41 para o hidróxido de cálcio P.A.; 126,35 para Ultracal XS[®]; 106,73 para Hydropast[®], e 72,23 para Callen[®]. Na mesma análise, a escala de alumínio apresentou os valores: Al 1mm: 53,50; Al 4 mm: 98,06; Al 8mm: 162,14; Al 12mm: 205,4. Conclusões: Houve diferenças em todas as pastas entre a quantidade de hidróxido de cálcio informada pelo fabricante e a quantidade encontrada nas análises termogravimétricas. As pastas comerciais testadas apresentaram maior radiopacidade que o grupo controle. A Ultracal XS[®] foi o material com maior radiopacidade, seguido da Hydropast e Callen.

Palavras-chave: hidróxido de cálcio; medicação intracanal; composição química.

INTRODUÇÃO

A presença de microrganismos no interior do sistema de canais radiculares pode contribuir para o insucesso do tratamento endodôntico, uma vez que essas bactérias estão protegidas das células e moléculas de defesa do hospedeiro e de antibióticos sistêmicos¹. O processo de sanificação alcançado com o preparo do canal radicular não é capaz de eliminar esses microrganismos, apesar de ser capaz de reduzi-los significativamente¹. Assim, a estratégia de tratamento deve estar voltada para a eliminação das bactérias nos túbulos dentinários com a utilização de uma medicação intracanal capaz de penetrar nos túbulos e eliminar os microrganismos remanescentes no canal radicular após o preparo².

A medicação intracanal mais utilizada e indicada há décadas é o hidróxido de cálcio³. A escolha do veículo é decisiva para propiciar sua ação antimicrobiana e favorecer o reparo dos tecidos periapicais. Diferentes veículos têm sido utilizados associados ao hidróxido de cálcio, a fim de facilitar sua aplicação no interior do canal radicular. No entanto, esses veículos podem influenciar na velocidade de dissociação iônica do hidróxido de cálcio, e consequentemente, no seu poder antimicrobiano⁴.

Em relação às suas características químicas, os veículos apresentam-se como hidrossolúveis (aquosos - solução fisiológica, água destilada, solução anestésica; e viscosos - polietileno glicol, propilenoglicol, metil celulose) e não hidrossolúveis (oleosos - paramonoclorofenol canforado, óleo de oliva, lipiodol)⁵. Baseado em suas propriedades químicas, estudos indicam que veículos hidrossolúveis, como a água destilada e a solução fisiológica, permitem uma maior dissociação dos íons associados à atividade antimicrobiana do hidróxido de cálcio⁶⁻⁸.

No intuito de facilitar aplicação da pasta de hidróxido de cálcio, surgiram no mercado diversas formulações comerciais prontas para uso, tais como Callen[®] (S.S. White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil), UltraCal XS[®] (Ultradent Products, Inc., Indaiatuba, SP, Brasil) e Hydropast[®] (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Ibiporã, PR, Brasil). Cada pasta comercial apresenta composição química específica, com diferentes veículos. Agentes radiopacificadores também foram incorporados a fim de permitir a visualização do preenchimento do canal radicular em exames por imagem. Embora o hidróxido de cálcio apresente boas características para ser utilizado como medicação intracanal, a adição de outras substâncias podem afetar negativamente suas propriedades^{9,10}.

Várias propriedades das pastas de hidróxido de cálcio tem sido avaliadas, como atividade antimicrobiana, biocompatibilidade, alteração de pH, capacidade de dissociação e até mesmo formato e tamanho das partículas^{3,4,6,7}. Porém, a escassez de estudos que avaliem a composição química e a radiopacidade dessas pastas limitam essa informação ao que é fornecido pelo fabricante. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar e comparar a composição química e a radiopacidade de diferentes pastas de hidróxido de cálcio.

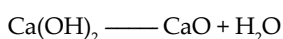
MATERIAL E MÉTODOS

As pastas comerciais avaliadas foram: Ultracal XS® (Ultradent Products, Inc., Indaiatuba, SP, Brasil); Hydropast® (Biodinâmica, Iporã, PR, Brasil); e Callen® (S.S. White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). O hidróxido de cálcio P.A. (Biodinâmica, Iporã, PR, Brasil) foi utilizado como controle. A composição química de cada material apresentada pelos fabricantes está representada na Tabela 1.

Análise da composição química

Uma amostra de aproximadamente 7mg de cada material foi analisada através de técnica de termogravimetria (TG). As amostras foram submetidas até uma temperatura final de 600°C, com aumento gradual de 10°C por minuto. A quantidade de massa de hidróxido de cálcio presente em cada pasta foi obtida por cálculos estequiométricos, a partir da decomposição térmica de suas moléculas. O aparelho utilizado foi o TG/SDTA 851® (Mettler Toledo, Columbus, Ohio, EUA).

A decomposição térmica da molécula de hidróxido de cálcio está representada na fórmula abaixo:



De acordo com estudos prévios¹¹, a temperatura em que se dá a decomposição térmica da molécula de Ca(OH)₂ é de aproximadamente 450°C. Assim, a quantidade de massa pura de hidróxido de cálcio inicial pode ser obtida por meio de cálculos estequiométricos com a quantidade de massa perdida de H₂O nessa temperatura.

Análise da radiopacidade

As amostras foram confeccionadas em duas placas de polietileno pré-fabricadas com 09 orifícios circulares de 2mm de diâmetro por 1mm de espessura, arranjados de forma equidistantes com 03 colunas, contendo 03 orifícios. Foram confeccionadas 03 amostras de cada material apoiadas sobre uma lâmina de vidro.

As pastas foram inseridas nos orifícios sobre uma placa de vidro revestida com filme plástico. As 03 amostras foram preenchidas além do limite e os excessos foram removidos pelo arraste de uma lâmina de vidro, removendo o material acima dos limites

dos bordos do orifício. Outra placa foi colocada sobre as amostras comprimindo-as, para planificar as superfícies. O conjunto foi mantido em estufa a 37°C e 100% de umidade. Após 24 horas, as placas foram removidas e uma nova inspeção das amostras referente às espessuras dos corpos de prova foi realizada com paquímetro digital (Mitutoyo MTI Corporation, Tóquio, Japão).

No grupo controle, o hidróxido de cálcio P.A. foi inserido na placa de polietileno após a manipulação com solução fisiológica até a obtenção da consistência ideal. Tanto a Hydropast® como a Ultracal XS® foram inseridas nos orifícios alvo utilizando as pontas específicas de seus respectivos fabricantes, seguindo as recomendações de uso de cada marca. Já a Callen® foi inserida com a Seringa Endodôntica ML (S.S. White / Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), após lubrificação prévia da cânula com glicerina fornecida pelo fabricante.

A radiopacidade foi avaliada com um sistema de radiografia digital indireta Express™ de uso odontológico. Um equipamento de raios X Focus™ ajustado em 60kV, 7mA, 60Hz e 0,3s de exposição, e um sensor intra-oral foram usados para capturar as imagens digitais.

Para cada grupo, as 03 amostras juntamente com a escala de alumínio foram posicionados sobre o sensor, paralelos entre si e perpendiculares ao feixe de raios X, com os espécimes distantes 30cm do cilindro. O aparelho de raios-X permaneceu na mesma posição, movendo apenas o sensor para a troca dos corpos de prova.

As imagens obtidas foram avaliadas quanto aos padrões do valor de cinza no software ImageJ, em que a área selecionada seria a mais homogênea possível, com medidas de 30 x 30 µm, conforme Figura 1.

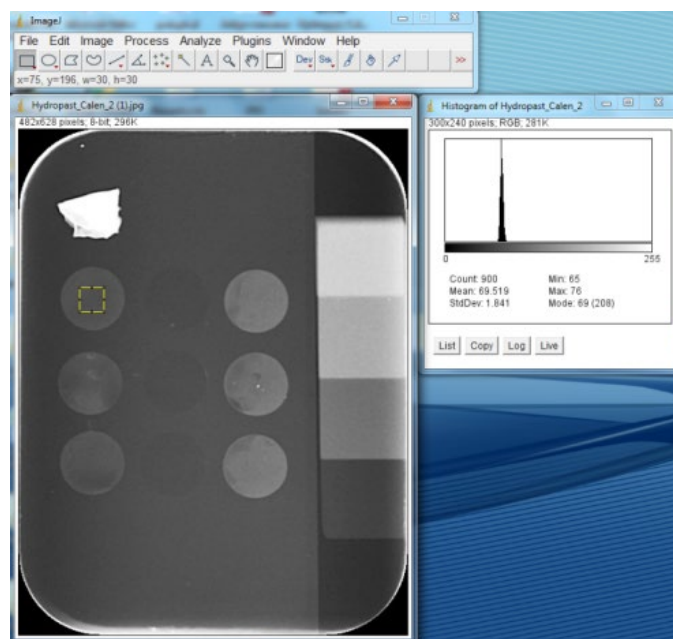


Figura 1 - Seleção da área a ser analisada pelo software ImageJ quanto aos valores de cinza.

Tabela 1 - Materiais testados, composição química e fabricante.

Material	Composição	Fabricante
Ultracal XS®	35% de hidróxido de cálcio, radiopacificador e metilcelulose	Ultradent Products, Inc., Indaiatuba, SP, Brasil
Hydropast®	38% de hidróxido de cálcio, sulfato de bário, e propilenoglicol	Biodinâmica, Iporã, PR, Brasil
Callen®	49.77% de hidróxido de cálcio, óxido de zinco, colofônia e PEG 400	S.S. White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Hidróxido de cálcio PA	99 a 100 % de hidróxido de cálcio	Biodinâmica, Iporã, PR, Brasil

RESULTADOS

Análise da composição química

Todas as amostras testadas, quando submetidas aos testes termogravimétricos, chegaram à fase final de decomposição térmica do Ca(OH)₂ em aproximadamente 450°C. Na tabela 2, estão descritos os percentuais de hidróxido de cálcio encontrados para cada material pela TG.

Na avaliação das amostras das pastas comerciais, foram observadas duas curvas descendentes, sendo a primeira referente à decomposição/perda do veículo, e a segunda referente à decomposição do hidróxido de cálcio, de acordo com a fórmula apresentada anteriormente.

Na amostra controle de hidróxido de cálcio P.A., a massa de H₂O perdida na decomposição térmica foi de 1,5372mg. Dessa maneira, podemos calcular a massa inicial de hidróxido de cálcio puro, com a quantidade percentual de 87,12% conforme figura 2. Nas figuras 3, 4 e 5 estão representadas as curvas termogravimétricas de cada pasta comercial em comparação com o grupo controle.

Análise de radiopacidade

Todos os materiais testados apresentaram valores de radiopacidade superiores em relação à escala de alumínio de menor espessura (Al 1mm) e valores inferiores a escala controle de maior espessura (Al 12mm). Os materiais tiveram resultados discrepantes, sendo o Ultracal XS® o material mais radiopaco, apresentando valor de radiopacidade duas vezes maior que o material menos radiopaco, grupo controle - hidróxido de cálcio P.A..

Em ordem decrescente de radiopacidade em relação aos valores de cinza, os materiais associados às escalas de alumínio são assim classificados: Al 12mm; Al 8mm; Ultracal XS®; Hydropast®; Al 4mm; Callen®; hidróxido de cálcio P.A. e Al 1mm, conforme Tabela 3.

Tabela 2 - Percentual de hidróxido de cálcio encontrado pela termogravimetria (TG) e o percentual informado pelo fabricante.

	TG	Fabricante
Hidróxido de cálcio P.A.	87,12%	99 a 100%
Ultracal	36,38%	35%
Callen	50,57%	49,77%
Hydropast	30,66%	38%

Tabela 3 - Valores de cinza obtidos nas imagens radiográficas pelo software ImageJ.

	Média	Desvio padrão
Al 12mm	205,419	
Al 8mm	162,145	
Ultracal	126,352	9,903
Hydropast	106,734	3,731
Al 4mm	98,060	
Callen	72,232	3,001
Hidróxido de cálcio P.A.	63,412	2,336
Al 1mm	53,504	

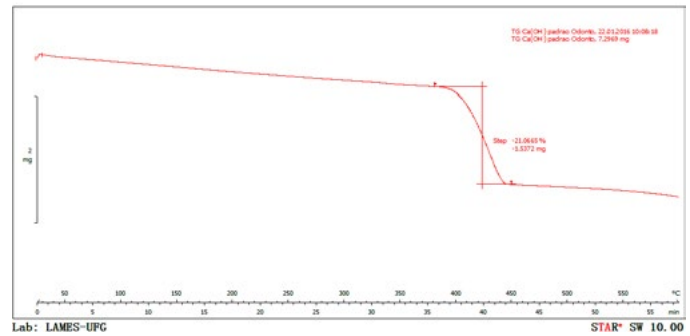


Figura 2. - Curva termogravimétrica da amostra de hidróxido de cálcio P.A. (controle).

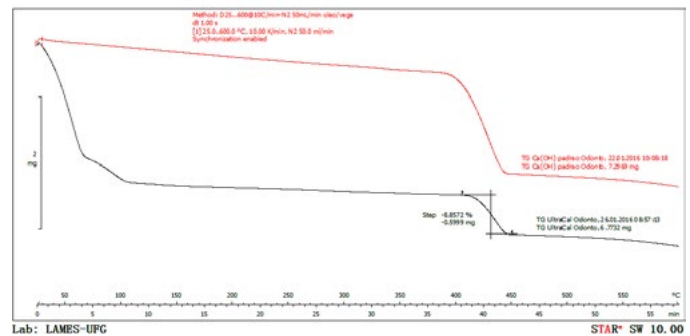


Figura 3. - Curvas termogravimétricas das amostras de Ultracal XS® (em preto) e de hidróxido de cálcio P.A. (em vermelho).

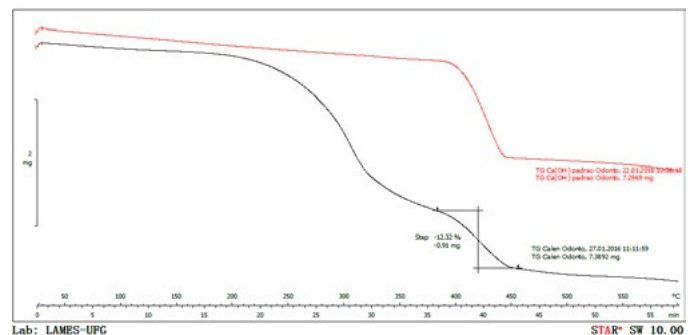


Figura 4. - Curvas termogravimétricas das amostras de Callen® (em preto) e de hidróxido de cálcio P.A. (em vermelho).

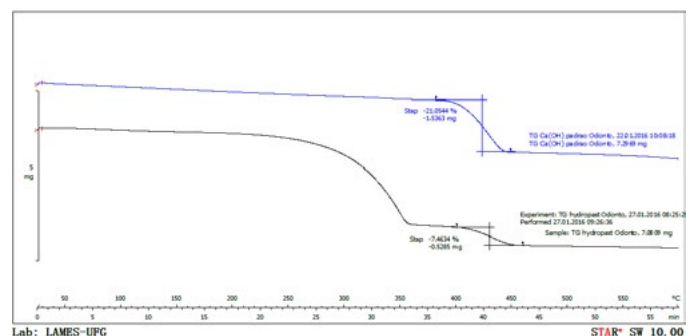


Figura 5. - Curvas termogravimétricas das amostras de Hydropast® (em preto) e de hidróxido de cálcio P.A. (em azul).

DISCUSSÃO

O mecanismo de ação do hidróxido de cálcio está relacionado à sua dissociação em íons cálcio e íons hidroxila, que confere sua ação tecidual e antimicrobiana. Os íons hidroxila promovem aumento do pH do meio e inibição de atividades enzimáticas que são essenciais para a vida microbiana, como metabolismo, crescimento e divisão celular^{6,12}. Além do poder antimicrobiano, o hidróxido de cálcio é capaz de estimular o reparo tecidual, induzindo a formação de tecido mineralizado quando entra em contato com tecido conjuntivo⁶.

As pastas comerciais são compostas por hidróxido de cálcio adicionado a um veículo e, em alguns casos, a um radiopacificador. O sulfato de bário (BaSO₄) é o agente mais utilizado para conferir radiopacidade a essas pastas, como no caso da Ultracal XS[®] e da Hydropast[®]. Porém, o efeito tecidual do sulfato de bário é questionável¹³. Estudos têm relatado que a extrusão acidental de pastas de hidróxido de cálcio contendo essa substância causou reações teciduais indesejáveis, como dor pós-operatória e persistência do material na região periapical, podendo afetar no processo de reparo^{13,14}.

Apesar desses relatos, Andolfatto *et al.* (2012)¹⁵ avaliaram a biocompatibilidade das pastas Ultracal XS, Hydropast e Calen em tecido subcutâneo de ratos. A reação tecidual foi avaliada após um período de 7 e de 30 dias após a implantação dos tubos contendo os materiais. A análise foi realizada por meio de cortes em microscopia ótica quanto à morfologia e densidade de células inflamatórias. Após 7 dias, todos os materiais induziram uma reação inflamatória no tecido subcutâneo adjacente aos implantes, no entanto, houve uma redução significativa no número de células inflamatórias após o período de 30 dias, mostrando uma reação tecidual favorável em todos os materiais testados.

Sabe-se que a composição química pode influenciar nas propriedades dos materiais. No presente estudo, a composição química das pastas de hidróxido de cálcio foi avaliada por meio de análise termogravimétrica (TG). A análise termogravimétrica é realizada por meio de curvas de variação de massa em função da temperatura, e permite tirar conclusões sobre a estabilidade térmica da amostra, composição e estabilidade dos compostos intermediários e sobre a composição de resíduo¹⁶. Dessa maneira, a sedimentação do conhecimento das composições químicas de diferentes pastas de hidróxido de cálcio disponíveis no mercado auxilia o cirurgião-dentista a definir o produto a ser utilizado.

Com as análises termogravimétricas realizadas, foi possível quantificar a massa inicial de hidróxido de cálcio [Ca(OH)₂] presente em cada pasta analisada, e calcular o percentual dessa substância na amostra. O material que apresentou maior percentual de Ca(OH)₂ foi o Hidróxido de Cálcio P.A., seguido respectivamente pelo Callen[®], Ultracal XS[®] e Hydropast[®]. Foi observada diferença entre os percentuais de hidróxido de cálcio encontrados pela TG e os percentuais informados pelo fabricante em todos os materiais, conforme apresentado na Tabela 1. Os materiais que apresentaram maior diferença foram o hidróxido de cálcio P.A., com diferença de 11,88% entre percentual encontrado pela TG e do fabricante, e a Hydropast[®] com diferença de 7,34%. A Ultracal XS[®] e a Callen[®] apresentaram valores aproximados de percentuais de hidróxido de cálcio.

Na análise por TG, só foi possível detectar a presença do veículo e do hidróxido de cálcio. Outras substâncias com temperatura

de fusão acima de 600°C não puderam ser identificadas, como por exemplo, os radiopacificadores. Outros métodos de análise de composição química, além da análise térmica, devem ser realizados, a fim de comparação de resultados e de identificação de outras substâncias.

Outra propriedade das pastas avaliada no presente estudo foi a radiopacidade. Com a finalidade de tornar possível a comparação entre os resultados das análises de radiopacidade com outros trabalhos, uma escala de alumínio foi usada como padrão de radiopacidade, como tem sido recomendado pela literatura. A escala de alumínio apresenta coeficiente linear de absorção semelhante ao coeficiente do esmalte dental¹⁷⁻²⁰. A escala utilizada apresenta espessuras de: 1mm, 4mm, 8mm e 12mm.

Os resultados de radiopacidade apresentados pelas marcas comerciais de pastas de hidróxido de cálcio testadas foram superiores ao grupo controle (hidróxido de cálcio P.A. com solução fisiológica). Uma radiopacidade um pouco superior à da dentina facilita a identificação do preenchimento do canal radicular com a medicação intracanal¹⁷. Por outro lado, uma radiopacidade excessiva pode dificultar a análise da qualidade do preenchimento do canal com a pasta, mascarando espaços vazios²¹. Isto se deve ao fato de que a radiopacidade interfere diretamente no contraste radiográfico, prejudicando a acuidade visual e conseqüentemente, diminuindo a percepção de detalhe²⁰. Desta forma, um material com uma radiopacidade moderada pode ser mais favorável para análise do preenchimento do canal radicular com medicação intracanal.

A alta radiopacidade das pastas comerciais de hidróxido de cálcio também pode representar um aumento na proporção de agentes radiopacificadores incorporados ao material. E quanto maior for a quantidade de radiopacificador em uma pasta, menor será a quantidade de princípio ativo na medicação intracanal. A disponibilidade de menores quantidades de hidróxido de cálcio, resultante da adição de maiores quantidades de radiopacificadores, pode resultar na diminuição do potencial antimicrobiano da pasta.

A análise da composição química e da radiopacidade das medicações utilizadas no canal radicular é importante para o entendimento do comportamento químico e biológico dessas substâncias, e devem ser realizadas periodicamente, uma vez que as composições comerciais são constantemente reformuladas.

CONCLUSÕES

Em todas as pastas foram observadas diferenças entre o percentual de hidróxido de cálcio informado pelo fabricante e o encontrado pelas análises termogravimétricas. Já na análise da radiopacidade, conclui-se que o grupo controle de hidróxido de cálcio P.A. + solução fisiológica tem menor radiopacidade que todas as pastas testadas. A pasta da Ultracal XS[®] foi o material mais radiopaco, seguido da Hydropast[®] e Callen[®].

REFERÊNCIAS

- Estrela C, Pécora JD. Root canal irrigants. In: Estrela C. Endodontic Science. 2nd ed. São Paulo: Artes Médicas; 2009. p 697-744.
- Siqueira JF, Lopes HP. Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide: a critical review. Int Endod J. 1999; 32:361-9.
- Estrela C; Bammann LL, Pimenta FC, Pécora JD. Control of microorganisms in vitro by calcium hydroxide pastes. Int Endod J. 2001; 34:341-5.

04. Siqueira JF, Uzeda M. Influence of Different Vehicles on the Antibacterial Effects of Calcium Hydroxide. *J Endod.* 1998; 24(10):663-5.
05. Estrela C. Eficácia Antimicrobiana de Pastas de Hidróxido de Cálcio. [Tese de Livre-Docência]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da USP; 1997.
06. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe Jr O. Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J.* 1995; 6(2):85-90.
07. Sonoda CK, Okamoto T. Influence of calcium hydroxide paste: histomorphological study in rats. *Rev Bras Odontol.* 2000; 57:182-6.
08. Panzarini SR, Holland R, Souza V, Poi WR, Sonoda CK, Pedrini D. Mineral Trioxide aggregate as a root canal filling material in replanted teeth. Microscopic analysis in monkeys. *Dental Traumatol.* 2007; 23:265-72.
09. Alacam T, Gorgul G, Omurlu H. Evaluation of diagnostic radiopaque contrast materials used with calcium hydroxide. *J Endod.* 1990; 16:365-8.
10. Mohammadi Z, Dummer PMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J.* 2011; 44(8):697-730.
11. Gonçalves JP *et al.* Estudo da hidratação de pastas de cimento Portland contendo resíduo cerâmico por meio de análise térmica. *Amb Const* 2006; 6(4):83-94.
12. Estrela C, Pécora JD, Souza-Neto MD, Estrela CRA, Bammann LL. Effect of Vehicle on Antimicrobial Properties of Calcium Hydroxide Pastes. *Braz Dent J.* 1999; 10(2):63-72.
13. Navares G, Monteiro GQM, Sobral APV, Campello SL, Silva MCFC, Bezerra A, Silva FXB, Schneider CM, Albuquerque DS. Hardened exogenous material after extrusion of calcium hydroxide with barium sulfate: Case study and histopathologic and laboratory analyses. *J Am Dent Assoc.* 2018;149(1):59-66.
14. Orucoglu H, Cobankara FK. Effect of unintentionally extruded calcium hydroxide paste including barium sulfate as a radiopaquing agent in treatment of teeth with periapical lesions: report of a case. *J Endod.* 2008;34(7):888-91
15. Andolfatto C, Silva GF, Cornélio AL, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M, Faria G, Bonetti-Filho I, Cerri PS. Biocompatibility of intracanal medications based on calcium hydroxide. *ISRN Dent.* 2012;2012:904963.
16. Ionashiro M. Termogravimetria. In: Ionashiro M. Giolito: fundamentos da termogravimetria e análise térmica diferencial/calorimetria exploratória diferencial. São Paulo: Giz; 2005. p.10-29.
17. Montebelo Filho A, Ferreira LR, Boscolo FN, Biral RR. Estudo da radiopacidade de três cimentos á base de hidróxido de cálcio. *Rev Odontol Univer São Paulo.* 1992; 6(1/2):57-60.
18. Sabbagh J, Vreven J, Leloup G. Radiopacity of resin-based materials measured in film radiographs and storage phosphor plate (Digora). *Oper Dent.* 2004; 29(6):677-84.
19. Murchison DF, Charlton DG, Moore WS. Comparative radiopacity of flowable resin composites. *Quintessence Int.* 1999; 30:179-84.
20. Cook WD. An investigation of the radiopacity of composite restorative materials. *Aust Dent J.* 1981; 26(2):105-12.
21. Espelid I, Tveit AB, Erickson RL, Keck SC, Glaspoole EA. Radiopacity of restorations and detection of secondary caries. *Dent Mater.* 1991; 7:114-7.

ABSTRACT

Objective: To evaluate and compare the chemical composition and radiopacity of different calcium hydroxide pastes. **Material and methods:** Three commercial pastes were evaluated: Ultracal XS[®], Hydropast[®] and Callen[®]. Calcium hydroxide P.A. was used as control. To evaluate the chemical composition of the materials, a sample of each paste was evaluated by thermogravimetric analysis and the mass of calcium hydroxide presented was obtained through stoichiometric calculations from the thermal decomposition of its molecules. To evaluate the radiopacity were analyzed 03 samples for each group. Radiopacity was evaluated with an Express[™] indirect digital radiography system and Focus[™] X-ray equipment. The images were analyzed as gray value standards using ImageJ software. **Results:** The percentages of mass of calcium hydroxide obtained for each material were:

calcium hydroxide P.A.: 87.12%; Ultracal XS[®]: 36.38%; Hydropast[®]: 30.66%; Callen[®]: 50.54%. The gray values of the pastes were: 63.41 for the calcium hydroxide P.A.; 126.35 for Ultracal[®]; 106.73 for Hydropast[®], and 72.23 for Callen[®]. In the same analysis, the aluminum scale presented in values: Al 1mm: 53,50; Al 4 mm: 98.06; Al 8mm: 162.14; Al 12mm: 205.4. **Conclusions:** There were differences in all pastes between the amount of calcium hydroxide reported by the manufacturer and the amount found in the thermogravimetric analyzes. The commercial pastes tested showed higher radiopacity than the control group. Ultracal XS[®] was the material with the highest radiopacity, followed by Hydropast[®] and Callen[®].

Keywords: calcium hydroxide; intracanal medication; chemical composition.

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Prof. Dr. Daniel de Almeida Decurcio
 Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Goiás,
 Praça Universitária s/n, Setor Universitário,
 CEP 74605-020, Goiânia, GO, Brasil.
 E-mail: daniel@endoscience.com.br