

Comparação de escoamento de dois cimentos endodônticos: Endofill e AH Plus Bioceramic Sealer

Matheus Debastiani¹, Mariá Cortina Bellan², Marília Paulus², Lucas Bozzeti Pigozzi², Luíza Bonezi Boff², Alexandre Conde²

Artigo original

RESUMO

INTRODUÇÃO: Os cimentos endodônticos são materiais odontológicos que participam de uma etapa vital para a longevidade de um tratamento endodôntico, tendo o papel de promover um selamento hermético e efeito antimicrobiano. Para tanto, uma característica física que se destaca é a capacidade de escoamento do material, cuja característica permite que o material realize um bom selamento do canal radicular. O objetivo deste estudo é identificar a taxa de escoamento de dois cimentos endodônticos. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Neste estudo, foram utilizados dois cimentos endodônticos, o primeiro à base de óxido de zinco e eugenol e o segundo sendo biocerâmico. Eles foram manipulados de acordo com instruções de seus fabricantes e encapsulados em tubos de plásticos de 2 mL e colocados em banho-maria, com temperatura controlada, com auxílio de termômetro eletrônico em 37°C e 67°C. Utilizando seringa de insulina, as amostras de 0,5mL foram aplicadas sobre placa de vidro e sobre esta, foi posicionada outra placa de vidro de 150g. Nos intervalos de 10 minutos e 30 minutos, foram medidos o maior e o menor diâmetro com auxílio de paquímetro digital. Caso a diferença entre os diâmetros fosse maior de 1mm, a amostra era descartada.

RESULTADOS: Ambos cimentos obtiveram taxa de escoamento maior na temperatura de 67°C e em 30 minutos, no entanto o cimento biocerâmico apresentou maior taxa de escoamento em ambas temperaturas e períodos de tempo medido, em comparação ao outro cimento endodôntico ($p < 0,05$)

CONCLUSÃO: Ambos cimentos obtiveram maiores taxa de escoamento quando submetidos a temperaturas maiores, sendo esta um fator a ser considerado na efetividade de seu uso.

Palavras-chave: Materiais Dentários, Endodontia, Escoamento

Comparison of the flow of two endodontic sealers: Endofill and AH Plus Bioceramic Sealer

ABSTRACT

INTRODUCTION: Endodontic sealers are materials that play a vital role in the longevity of an endodontic treatment, promoting a hermetic seal and antimicrobial effect. To this end, one physical characteristic that stands out is the material's flow capacity, which allows it to seal the root canal well. The aim of this study was to identify the flow rate of two endodontic sealers. **MATERIALS AND METHODS:** A zinc oxide-eugenol sealer based and a bioceramic sealer were used in this study. They were handled according to their manufacturers' instructions and encapsulated in 2 mL plastic tubes and placed in a temperature-controlled water bath with the aid of an electronic thermometer at 37°C and 67°C. Using an insulin syringe, 0.5mL samples were applied to a glass plate and another 150g glass plate was placed on top. At intervals of 10 minutes and 30 minutes, the largest and smallest diameters were measured using a digital caliper. If the difference between the diameters was greater than 1mm, the sample was discarded. **RESULTS:** Both cements had a higher flow rate at a temperature of 67°C and within 30 minutes, but the bioceramic sealer had a higher flow rate at both temperatures and time periods measured, compared to the second endodontic sealer ($p < 0.05$). **CONCLUSION:** Both cements had higher flow rates when subjected to higher temperatures, which is a factor to be considered in their effective use.

Keywords: Root canal cements, Flow, Bioceramic material

Instituição afiliada – ¹: Acadêmico em Faculdade da Serra Gaúcha – FSG ²: Docente em Faculdade da Serra Gaúcha - FSG

Dados da publicação: Artigo recebido em 06 de Novembro e publicado em 16 de Dezembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p5619-5628>

Autor correspondente: Matheus Debastiani matheus.debastiani@yahoo.com.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

O sucesso no tratamento endodôntico requer, além da adequada instrumentação do canal radicular, uma apropriada obturação do mesmo, sendo a deficiência deste uma característica comum em casos de reinfecção do canal radicular. (LUCKMANN, DORNELES, GRANDO, 2013). Entre os materiais utilizados para este fim, encontram-se os cimentos endodônticos.

‘A etapa de obturação dos canais radiculares tem como objetivo selar de forma permanente o espaço previamente ocupado pela polpa dentária, alcançando-se este objetivo pelo uso de materiais como guta-percha e cimentos obturadores, estes proporcionando um selamento hermético e ambiente anti séptico no conduto radicular (RAYMUNDO *et al.* 2005).

O escoamento é a capacidade física de um material de se precipitar ao longo de uma superfície. Para Nascimento *et al.* (2018), essa característica é de suma importância aos cimentos obturadores, visto que um material que apresenta alto grau de escoamento é capaz de penetrar em irregularidades e canais acessórios, gerando vedamento hermético e melhores resultados do tratamento endodôntico.

Entre características favoráveis ao uso do cimento endodôntico, destacam-se a sua atividade antimicrobiana que abrange um grande espectro de microrganismos (KOPPER *et al.*, 2007); sua radiopacidade, que, juntamente à guta-percha, garante uma melhor avaliação de espaços com ausência de material obturador (FERREIRA, SILVA E SOUZA, 1999); e capacidade de escoamento pelo canal radicular, característica essa que auxilia na correta vedação do canal radicular, como também na penetração de túbulos dentinário, irregularidades e canais laterais (ALONSO *et al.*, 2005).

Para Haddad e Aziz. (2016), de boa adesão, baixa solubilidade, bom tempo de trabalho, tolerância pelos tecidos periapicais e evitar alteração de cor do dente também são características vantajosas a serem observadas nos cimentos endodônticos.

Entre os principais tipos de cimentos endodônticos utilizados, estão os cimentos de Grossman, incluindo o Endofill; e cimentos biocerâmicos, como BioAggregate, AH Plus biocerâmico e iRoot SP. (LIMA *et al.* 2017).

Em trabalho de Orstavik (2005) , foi relatado que a taxa de escoamento depende do tamanho da partícula do cimento, taxa de cisalhamento, temperatura e tempo. Orstavik (2005) relatou que os cimentos endodônticos obtém um grande aumento de viscosidade em torno do período de 15 minutos.

Dentre os materiais utilizados, o cimento obturador possui finalidade de ocupar o espaço que o obturador sólido não cobre, como canais acessórios (WEISMAN 1970) e também apresenta uma série de características que contribuem para esta finalidade, como efeito bacteriostático, fornecer selamento hermético, não ser solúvel em fluídos bucais e apresentar bom escoamento (GROSSMAN 1982).

Uma das principais propriedades para o sucesso da terapêutica endodôntica se encontra na capacidade de escoamento do cimento obturador (ALONSO, *et al.* 2005) e (HADDAD e AZIZ 2016), tendo em mente que um alto escoamento permite que o cimento penetre

em espaços, como canais acessórios, que não são alcançados pelo obturador sólido, e realize a vedação hermética do espaço radicular (WEISMAN 1970).

Em seu estudo de Alonso *et al.* (2005) acerca do escoamento dos cimentos Endofill e AH Plus, observou-se que o segundo apresentou médias de maior escoamento em comparação ao Endofill. Tais resultados também foram observados no estudo de Scelza *et al.* (2005), onde o cimento biocerâmico de escolha apresentou os melhores resultados de escoamento em comparação aos cimentos resinosos e à base de óxido de zinco e eugenol utilizados. No entanto, todos apresentaram conformidade à especificação #57 da ADA.

O cimento a base de óxido de zinco e eugenol é um dos materiais de escolha para o selamento radicular, graças a sua atividade bactericida e bacteriostática e baixa infiltração apical, apesar de apresentar certa toxicidade pela liberação de eugenol nos tecidos (STANKIEWICZ *et al.* 2000). Em estudo de Stankiewicz *et al.* (2000), foi relatado que o óxido de zinco e eugenol apresentou grande efeito citotóxico em cultura celular, no entanto tais efeitos seriam menos pronunciados clinicamente por não haver contato direto com os tecidos.

O cimento pode ser encontrado acrescido de substâncias à sua fórmula que melhoram propriedades como radiopacidade, escoamento, tempo de presa e tolerância tecidual. Porém sua capacidades de escoamento, solubilidade e biocompatibilidade se dá pela correta manipulação e proporção correta do material.(COELHO *et al.* 2018).

O pH das resinas que constituem os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol alteram o tempo de presa, sendo que um pH mais baixo acelera a presa do cimento. (Grossman 1982), sendo ter tempo de presa de aproximadamente 520 minutos sob temperatura de 28°.

Utilizadas tanto na área de medicina quanto odontologia, biocerâmicas são compostos como alumina e zircônia, hidroxiapatita cerâmica de vidro e fosfatos de cálcio. Estas substâncias conferem ao material grande propriedades biocompatíveis, tendo baixa citotoxicidade e baixa resposta inflamatória. (KOCH, BRAVE, 2009)

Aplicadas à odontologia, os cimentos endodônticos apresentam grande biocompatibilidade, sendo capaz de induzir uma resposta regenerativa do corpo (CHENG *et al.* 2010). Os cimentos endodônticos à base de biocerâmica têm indicações de uso em obturações, como também em casos de perfurações radiculares (LIMA *et al.* 2017) devido à sua capacidade osteoindutora no processo de cicatrização óssea (CHENG *et al.* 2010) e para tratamento endodôntico retrógrado. (KOCH, BRAVE, 2009).

A bioatividade se destaca como vantagem do uso deste cimento na endodontia, onde foi observado por Shokouhinejad *et al.* (2012) em seu estudo a deposição de cristais de apatita ao longo do período, que favorecem uma boa cicatrização óssea (CHEN *et al.* 2015).

Em estudo de Candeiro *et al.* (2012) foi observado que o escoamento do cimento biocerâmico foi consideravelmente maior em comparação ao resinoso.

Tendo em vista que o escoamento de um cimento endodôntico tem grande importância para o sucesso do tratamento, o presente estudo avaliou as diferentes taxas de escoamento dos cimentos Endofill (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina do Norte, EUA) e AH Plus Bioceramic Sealer(Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina do Norte,

EUA), que foram submetidos a uma temperatura simulando a técnica de obturação de termoplastificação.

METODOLOGIA

Para a realização do presente estudo *in vitro*, foram utilizados os cimento endodônticos Endofill (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina do Norte, EUA) e AH Plus Bioceramic Sealer (Dentsply Sirona, Charlotte, Carolina do Norte, EUA).

O cimento Endofill foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante, já o cimento AH Plus Bioceramic Sealer se apresenta em forma de seringa e o material não necessitou manipulação.

Os cimentos foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes. Quantias de 0,05 mL de cimento foram encapsuladas em tubos de plásticos de 2 mL (Safe-Lock Tubes, Eppendorf, Hamburgo, Alemanha) e colocados em uma seringa de insulina BD Ultra-Fine (Becton Dickinson and Company Indústrias Cirúrgicas Ltda, Brasil), e foram submetidos a um banho maria, sendo confeccionados 10 amostras de cada material em temperaturas de 37°C e 67°C, com suas temperaturas medidas com termômetro eletrônico.

Os cimentos foram colocados em uma placa de vidro utilizando seringas de insulina após atingirem as temperaturas especificadas. Após, foi colocado sobre o cimento outra placa de vidro de 150g. Após dez minutos, o peso foi removido e os diâmetros mínimos e máximos dos discos de cimento foram mensurados com um paquímetro digital MTX^R (Digital Caliper).

Nos intervalos de 10 minutos e 30 minutos, foram realizadas as mensurações, em milímetros (mm), três vezes no maior diâmetro das amostras e três vezes no menor diâmetro das amostras, as quais as medidas serão somadas e divididas por três, obtendo-se uma média, sendo esta considerada o escoamento da amostra. Amostras que não se apresentassem de forma circular ou o maior e menor diâmetro excedesse a 1mm, a amostra era descartada.

Para a análise dos resultados, foram realizadas análises descritivas e exploratórias e foi realizado um modelo linear generalizado misto para analisar a relação entre tempo, temperatura, características do cimento e interações duplas e triplas na taxa de escoamento do material. O teste T obteve significância de 5%.

RESULTADOS

O cimento AH Plus Bioceramic Sealer apresentou um escoamento maior que o cimento Endofill em ambos tempos e temperaturas ($p < 0,05$), como mostra a Tabela 1 e a Figura 1.

A variação de temperatura resultou num escoamento maior em 67°C em ambos cimentos, em comparação ao escoamento em 37° ($p < 0,05$).

Os cimentos também apresentaram maior escoamento no período de 30 minutos, em comparação a 10 minutos.

O cimento AH Plus Bioceramic Sealer apresentou taxa de escoamento maior em ambas temperaturas e períodos de tempo avaliados, quando em comparação ao cimento Endofill.

Tabela: Escoamento (mm) em função do cimento, da temperatura e do tempo.

Tempo	Temperatura	AH Plus Bioceramic Sealer		Endofill		
		Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)	
10 min	37°C	23,89 (0,45)	23,82 (23,27; 24,55)	20,53 (0,39)	20,53 (20,02; 21,19)	
	67°C	25,62 (0,52)	25,15 (25,02; 26,77)	23,97 (0,21)	24,00 (23,52; 24,22)	
30 min	37°C	26,91 (0,45)	26,77 (26,37; 27,58)	21,46 (0,43)	21,37 (20,89; 22,36)	
	67°C	30,57 (0,72)	30,72 (29,72; 31,43)	26,93 (0,41)	26,95 (26,00; 27,35)	

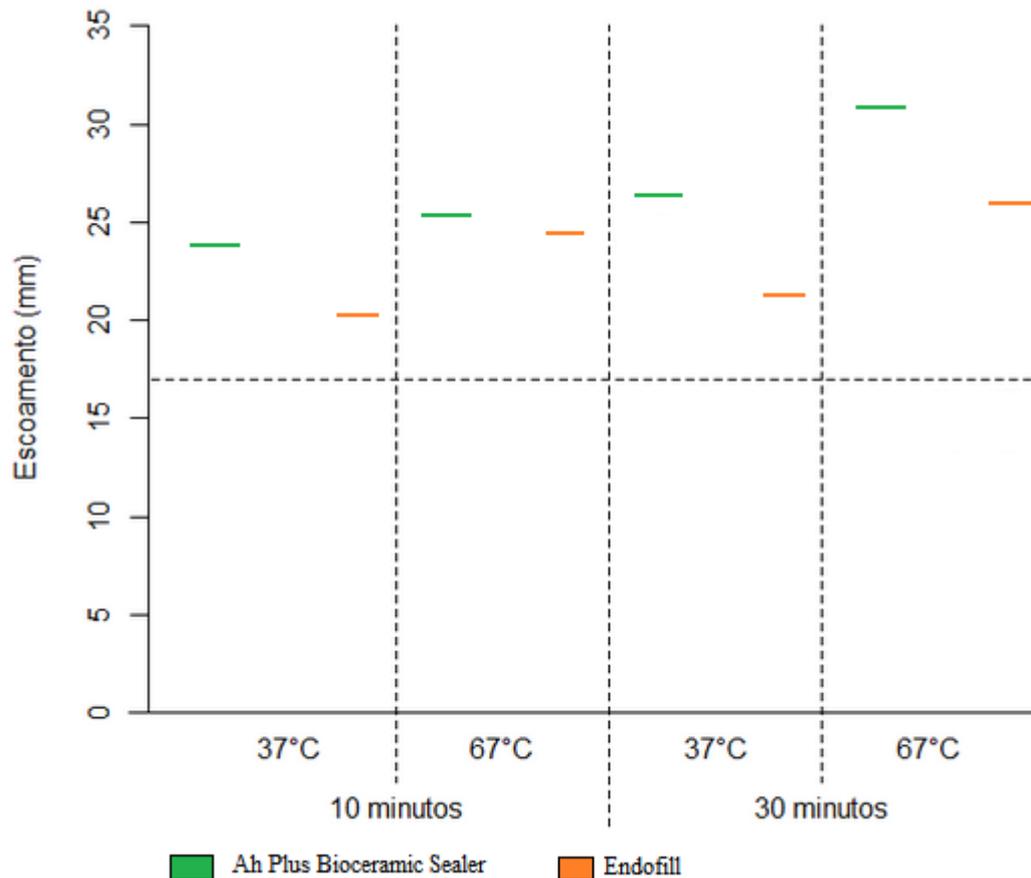


Figura: Box plot do escoamento (mm) em função do cimento, da temperatura e do tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, o cimento endodôntico AH Plus Bioceramic Sealer obteve escoamento estatisticamente significante maior que o cimento endodôntico Endofill nos períodos de tempo de 10 minutos e 30 minutos; e nas temperaturas de 37°C e 67°C.

Ambos cimentos apresentaram maior taxa de escoamento em temperaturas maiores, indicando que esta se apresenta como fator que influencia na fluidez do material e corroboram numa obturação endodôntica mais satisfatória.

REFERÊNCIAS

AL-HADDAD, A.; CHE AB AZIZ, Z. A. (2016). Bioceramic-Based Root Canal Sealers: A Review. *International journal of biomaterials*, v. 2016 2016



ALONSO, F. S.; GOMES, C. C.; FREITAS, L. F.; GOMES, I. C.; PINTO, S. S.; PENINA, P. Análise comparativa do escoamento de dois cimentos endodônticos: Endofill e AH plus. **Rev. Odontol., Vitória**, v.7, n.1, p.48-54, 2005.

CANDEIRO, G. T.; CORREIA, F. C.; DUARTE, M. A.; RIBEIRO-SIQUEIRA, D. C.; GAVINI, G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of a bioceramic root canal sealer. **Journal of endodontics**, v. 38(6), p. 842–845, 2012.

CHEN, I.; KARABUCAK, B.; WANG, C.; WANG, H. G.; KOYAMA, E.; KOHLI, M. R.; NAH, H. D.; KIM, S. (2015). Healing after root-end microsurgery by using mineral trioxide aggregate and a new calcium silicate-based bioceramic material as root-end filling materials in dogs. **Journal of endodontics**, v 41(3), P. 389–399, 2015.

COELHO, F. F. G.; POGGIALI, I. F.; GUALBERTO, I. M.; FERREIA, M. I. A.; CORREIA, T. S.; VIANA, P. R. S. Cimentos endodônticos a base de óxido de zinco e eugenol e cimentos a base de resina epóxica: propriedades que contribuem para o sucesso da endodontia. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 69, n. 1, p. 8-14. 2012.

FERREIRA, F. B. A.; SILVA E SOUZA, P. A. R.; VALE, M. S.; TAVANO, O. Radiopacidade de cimentos endodônticos avaliada pelo sistema de radiografia digital. **Rev. FOB** v.7, n. 1/2, p.55-60, 1999.

GROSSMAN, L. **Obturation of Root Canal, Ed., Endodontic Practice**, 10ª Edição, 1982

KOCH, K; BRAVE, D. Bioceramic technology - the game changer in endodontics **Endodontic Practice**, p. 13-17, 2009

KOPPER, P.M.; ROSA, R.O.; FIGUEIREDO, J.A.P.; PEREIRA C.C.; TARTAROTTI, E, FILIPPINI, H.F.; Avaliação, in vitro, da atividade antimicrobiana de três cimentos endodônticos. **Rev Odonto Ciência**. 106-11, 2007 .

LIMA, N. F. F.; SANTOS, P. R. N.; PEDROSA, M. S.; DELBONI, M. G.; Cimentos biocerâmicos em endodontia: revisão de literatura. **RFO, Passo Fundo**, v. 22, n. 2, p. 248-254, 2017.

LUCKMANN, G.; DORNELES, L. C.; GRANDO, C. P.; Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. **Vivências**. Vol. 9, N.16: p. 133-139, 2013.

NASCIMENTO, M. T.; LACERDA, M. F. L. S.; LACERDA, G. P.; GIRELLI, C. F. M.; GIRELLI, R. C. Análise comparativa do escoamento de dois cimentos endodônticos: Uma revisão integrativa. **Journal of orofacial investigation** p. 29-34, 2018.

ØRSTAVIK D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. **Endodontic Topics**; 12:25–38, 2005.



RAYMUNDO, A.; PORTELA C. P.; LEONARDI, D. P.; FILHO F. B. Análise radiográfica do preenchimento de canais laterais por quatro diferentes técnicas de obturação. **RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, 2(2), 22-2; 2005

SCELZA, M. F. Z.; SCELZA, P.; COSTA, R. F.; CÂMARA, A. Estudo comparativo das propriedades de escoamento, solubilização e desintegração de alguns cimentos endodônticos. **Pesq. Bra.s Odontoped. Clin. Integr.**, v. 6, n. 3, p. 243-247, 2006.

SHOKOUHINEJAD, N.; HOSEINI, A.; GORJESTANI, H.; RAOOF, M.; ASSADIAN, H.; SHAMSHIRI, A. R. Effect of phosphate-buffered saline on push-out bond strength of a new bioceramic sealer to root canal dentin. **Dental research journal**, 9(5), 595–599, 2012.

STANKIEWICZ, A.; COLOMBELLI, C. M.; GONÇALVES, T. S.; FORTES, C. B. B.; MUNERATO, M. C.; SAMUEL, S. M. W. Avaliação das propriedades do cimento de óxido de zinco e isoeugenol. **Revista Da Faculdade De Odontologia De Porto Alegre**, 41(2), 14–20., 2000.

WEISMAN, M. I. A study of the flow rate of ten root canal sealers. **Oral surgery, oral medicine, and oral pathology**, 29(2), 255–261, 1970.