

## ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O CIMENTO DE FOSFATO DE ZINCO E O CIMENTO RESINOSO: REVISÃO DE LITERATURA

*COMPARATIVE STUDY BETWEEN THE ZINC PHOSPHATE CEMENT AND RESIN CEMENT: LITERATURE REVIEW*

Michael Carvalho de Oliveira<sup>1</sup>

Leticia Carneiro Fernandes<sup>1</sup>

Alfredo Júlio Fernandes Neto<sup>2</sup>

Paulo César Simamoto Júnior<sup>3</sup>

Luana Cardoso Cabral<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduado, Faculdade de Odontologia, Centro de Ensino Superior Rezende & Potrich (Faculdade Mineirense - FAMA). Mineiros – GO, Brasil.

<sup>2</sup> Professor da área de oclusão, prótese fixa e materiais dentários, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

<sup>3</sup> Professor da área de oclusão, prótese fixa e materiais dentários e Coordenador do programa de pós-graduação, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

<sup>4</sup> Professora da área de prótese fixa e matérias dentários, Faculdade de Odontologia, Centro de Ensino Superior Rezende & Potrich (Faculdade Mineirense - FAMA). Mineiros – GO, Brasil. Doutoranda em Clínica Odontológica Integrada, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, Brasil.

## RESUMO

Os agentes cimentantes são materiais utilizados para unir a interface entre a superfície interna da prótese e o substrato dental, conferindo retenção, resistência à restauração e vedamento marginal, favorecendo a longevidade e previsibilidade das reabilitações indiretas. Embora a literatura apresente diversos materiais, os cimentos odontológicos comumente utilizados, que objetivam esse selamento, são o cimento de fosfato de zinco e os cimentos resinosos. Neste contexto, conhecer as propriedades físicas e químicas desses materiais torna-se imprescindível para uma correta aplicação clínica. O estudo objetivou comparar as propriedades do cimento de fosfato de zinco e cimento resinoso por meio da revisão de literatura, a fim de testar a hipótese nula que não há diferença, na longevidade da reabilitação, entre os cimentos de fosfato de zinco e cimento resinoso, quando indicados corretamente. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Pubmed, Scielo e Google Acadêmico, no período entre 1999 a 2015. As palavras-chave utilizadas foram: Cimentos odontológicos, cimentos resinosos, cimentação, cimento resinoso, cimento resinoso dual, cimentos autoadesivos e fosfato de zinco. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão 26 artigos foram selecionados. Conclui-se que o cimento resinoso é o material de cimentação que apresenta propriedades superiores comparado ao cimento de fosfato de zinco. Contudo, devido ao seu alto custo, não é o primeiro material de escolha para cimentação de peças metálicas. Embora o cimento de fosfato de zinco apresente algumas limitações quando bem indicado não diminui a longevidade das reabilitações.

**Palavras-chave:** Cimentos dentários, Cimentos resinosos, Cimento de fosfato de zinco.

## ABSTRACT

The cementing agents are materials used to seal the interface between prosthesis's surface and dental substrate, providing retention, resistance to the restoration and marginal sealing, promoting longevity and predictability of indirect restorations. Although literature has several cements, the commonly used are zinc phosphate cement and resin cements. In this context, know the physical and chemical properties of these materials it is essential for a correct clinical application. The study aimed to compare the zinc phosphate cement properties and resin cement through literature review in order to test the null hypothesis that there is no difference in the longevity of the rehabilitation between zinc phosphate cement and resin cement, when indicated correctly. The literature search was conducted in PubMed, Scielo and Google Scholar, in the period between 1999 to 2015. The keywords used were: dental cements, resin cements, cement, resin cement, dual-cured resin cement, adhesive cements and phosphate zinc. After application of the inclusion and exclusion criteria 26 articles were selected. It is concluded that the resin cement is the cementation material that has superior properties compared to zinc phosphate cement. However, due to its high cost, it is not the first material of choice for cementation of metal parts. Although the zinc phosphate cement presents some limitations when well indicated it does not diminish the longevity of restorations.

**Keywords:** Dental Cements, Resin Cements, Zinc Phosphate Cement.

## INTRODUÇÃO

Os cimentos odontológicos têm o objetivo de reter restaurações parciais, coroas totais, retentores intra-radiculares e aparelhos ortodônticos <sup>[1]</sup>. Esses materiais proporcionam a união entre uma superfície à outra, selando o espaço entre a restauração indireta e o substrato dental, oferecendo isolamento térmico <sup>[2]</sup>.

O vedamento dessas interfaces depende das propriedades do agente cimentante, que deve apresentar biocompatibilidade, resistência à compressão quando submetido às forças mastigatórias, facilidade de manipulação, bom tempo de presa, baixa solubilidade, ótima aderência às estruturas que serão unidas, formando uma película fina e uniforme sem bolhas, bom selamento marginal evitando a infiltração de fluidos e bactérias, impedindo a recidiva de lesões cariosas que possam causar danos pulpares acarretando na perda do remanescente dentário ou da peça protética <sup>[3]</sup>.

No mercado encontram-se disponíveis diversos tipos de cimentos que podem ser categorizados em cinco classes principais: cimento de fosfato de zinco, cimento de policarboxilato, cimento de ionômero de vidro, cimento de ionômero de vidro modificado por resina e os cimentos resinosos <sup>[4]</sup>.

Um dos primeiros e mais antigos cimentos utilizados na odontologia e na cimentação de restaurações metálicas e metalocerâmicas é o cimento de fosfato de zinco. Embora apresente baixo custo, fácil manipulação e ótimo escoamento, esse material possui baixa adesão e alta solubilidade <sup>[5]</sup>.

O outro tipo de cimento odontológico amplamente utilizado são os cimentos resinosos. A introdução desse material na odontologia ocorreu juntamente com a evolução dos sistemas cerâmicos. Esse material possui propriedades que superam as do cimento de fosfato de zinco <sup>[6]</sup>. Desta forma, é indicado para cimentação de peças protéticas principalmente em cerâmicas puras. Além disso, podem ser indicados para a cimentação de cerômeros, por possuir uma alta adesão, insolubilidade aos fluidos orais e ampla resistência às forças tensionais. A característica adesiva está relacionada com a presença de partículas pequenas que proporcionam maior resistência e viscosidade diminuindo a contração de polimerização e evitando a micro infiltração o que promoverá uma conservação da estrutura. Contudo, apresenta algumas limitações como a sensibilidade da técnica. Ademais, a rigidez desse material pode ser influenciada pelo material

restaurador indireto e paralelamente pelo tipo de aparelho de fotoativação que pode diminuir as propriedades mecânicas do cimento [7].

Apesar dos diversos tipos de cimentos disponíveis no mercado, não há um cimento com característica ideal. Desta forma, conhecer as propriedades físicas e químicas desses materiais torna-se imprescindível para uma correta aplicação clínica [8]. Nesse contexto, o estudo objetivou comparar as propriedades do cimento de fosfato de zinco e cimento resinoso por meio da revisão de literatura, a fim de testar a hipótese nula que não há diferença, na longevidade da reabilitação, entre os cimentos de fosfato de zinco e cimento resinoso, desde que indicados corretamente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados do Pubmed, Scielo e Google Acadêmico no período entre 1999 a 2015. Durante a realização do estudo os descritores utilizados foram: cimentos odontológicos, cimentos resinosos, cimentação, cimento resinoso, cimento resinoso dual, cimentos autoadesivos e fosfato de zinco.

Para o levantamento bibliográfico, foram incluídos ensaios clínicos, ensaios *in vitro*, revisão de literatura, que abordassem as vantagens e desvantagens desses cimentos. Artigos publicados em outros idiomas, exceto o inglês e português e casos clínicos foram excluídos.

## REVISÃO DE LITERATURA

Os agentes cimentantes são utilizados para preencher a interface da superfície interna da prótese e a do dente preparado, conferindo retenção, resistência à restauração e vedamento marginal, o que promove maior longevidade aos trabalhos protéticos [9]. Dentre esses cimentos odontológicos destacam-se o cimento de fosfato de zinco e o cimento resinoso.

### *Cimento de Fosfato de Zinco (CFZ)*

O fosfato de zinco é o mais antigo agente de cimentação, introduzido no final de 1900 e permanecendo como um dos únicos agentes de cimentação por cerca de 100 anos. Esse cimento é considerado o padrão ouro e tem elevado índice de sucesso em restaurações metálicas e

metalocerâmicas <sup>[10,11]</sup>. Essa alta taxa de sucesso, está relacionada à facilidade de manipulação e a fina espessura obtendo assim, um bom escoamento, o que favorece o assentamento final da prótese e limita o metabolismo de bactérias cariogênicas <sup>[7,9]</sup>. Entretanto, o aumento da espessura desse cimento, tem demonstrado diminuir a retenção ou a resistência das restaurações indiretas <sup>[12]</sup>.

A composição desse material baseia-se na associação ácido-base, ou seja, a reação de presa é obtida por meio de uma reação ácido-base, que ocorre pela mistura do pó, composto por aproximadamente 90% de óxido de zinco e 10% de óxido de magnésio e outros óxidos, com um líquido que em sua composição possui 67% de ácido fosfórico, 33% de água e é tamponado com alumínio e zinco <sup>[9, 10,11]</sup>.

O CFZ apresenta um tempo de presa que varia entre 5 a 9 minutos. Além disso, sua solubilidade ao longo do tempo diminui consideravelmente. No entanto, em ambientes ácidos, essa solubilidade pode aumentar <sup>[10]</sup>. Ademais, possui baixa biocompatibilidade e pode provocar irritação pulpar e sensibilidade pós-operatória devido ao seu pH ácido <sup>[7, 11,13]</sup>.

Esse agente cimentante não libera flúor, e sua união com a peça protética é por meio da retenção mecânica devido à falta de adesividade <sup>[10]</sup>. Tradicionalmente acredita-se que a retenção mecânica, depende de três fatores: a rugosidade das superfícies retentivas, a espessura da camada de cimentação, e a compressibilidade do cimento. Assim, quanto mais espessa for a camada de cimento, mais compressível e menor será a retenção esperada das cimentações das restaurações. O fato de as forças de tração e de compressão do cimento de fosfato de zinco serem inferiores à de cimentos resinosos sugere que o CFZ é muito menos capaz de resistir às forças transmitidas, o que resulta na formação de fendas e no deslocamento de peças protéticas <sup>[12]</sup>.

Apesar de ser considerado o agente cimentante padrão, atualmente existem diversos outros agentes que podem ter melhores resultados <sup>[11]</sup>. Quando comparado a outros agentes cimentantes mais recentes, como os cimentos adesivos, os cimentos de fosfato de zinco possuem menor adesão, retenção e resistência ao cisalhamento, tração e flexão <sup>[10, 14, 15, 16,17]</sup>.

## *Cimento resinoso (CR)*

Durante os últimos anos, com a evolução dos materiais adesivos, houve também o desenvolvimento e a busca por excelência dos materiais para fixação, tanto para peças protéticas

como aparelhos ortodônticos. O surgimento dos cimentos resinosos mudou o paradigma do protocolo de cimentação tornando-se possível a redução da micro infiltração, aumentando a resistência e insolubilidade aos fluidos bucais, melhorando assim a propriedade mecânica comparada a outros cimentos como o fosfato de zinco [7,8].

Os CRs foram desenvolvidos a partir de estudos realizados entre 1950 a 1960, contendo em sua composição principal uma resina de metacrilato de metila juntamente com partículas inorgânicas em uma menor quantidade. Inicialmente o material apresentou indicações limitadas devido à alta contração de polimerização que conseqüentemente potencializava a infiltração marginal, irritação pulpar e a instabilidade de cor causada pela alta quantidade de aminas terciárias residuais do processo de polimerização [18]. Devido a essas características, diversos estudos foram realizados para melhorar as propriedades desse material.

Atualmente, os cimentos resinosos são resinas compostas que apresentam menor quantidade de partículas de carga em sua composição, com a finalidade de proporcionar um adequado escoamento ao material. O principal componente da matriz resinosa é o BIS - GMA (bisfenol A-metacrilato de glicidila), UDMA (uretano dimetacrilato) ou TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato). Apresenta também monômeros resinosos bifuncionais, com grupos funcionais hidrofílicos, como o HEMA (hidroxiethyl metacrilato) e 4-META (4-metacriloxietil trimelitano anidro), que modificam a composição orgânica do cimento resinoso em comparação às resinas compostas promovendo uma união mecânica com a dentina, que geralmente fica exposta em dentes com finalidade protética. Além disso, está presente também em sua composição cargas inorgânicas (partículas de vidro e sílica coloidal) que são submetidas ao tratamento de silanização. A matriz orgânica dos cimentos resinosos é reforçada por partículas inorgânicas, onde seu peso pode variar de 36 a 77%. [14,19].

Esses cimentos podem ser classificados de duas formas: quanto ao pré-tratamento do substrato dentário (cimentos convencionais ou autoadesivos) ou quanto ao tipo de ativação da reação de polimerização em cimentos autopolimerizáveis, fotoativados ou cimentos duais [4].

O cimento resinoso convencional requer um condicionamento prévio com ácido fosfórico a 37% por um tempo de 30 segundos em esmalte e 15 segundos em dentina, seguido da lavagem e remoção do excesso de umidade para evitar a desidratação das fibras colágenas. A

negligência dessas etapas do protocolo pode influenciar na adesão entre os diferentes substratos [20,21].

Os cimentos autoadesivos foram introduzidos em 2002 como um novo subgrupo de cimentos resinosos e ganharam popularidade rapidamente, com mais de uma dezena de marcas disponíveis no mercado. A sensibilidade da técnica adesiva foi resolvida pela simples aplicação do cimento, em um único passo, eliminando a aplicação prévia de um agente adesivo [4].

Os cimentos resinosos autopolimerizáveis são ativados por meio da reação do peróxido-amina, ou seja, pasta base e catalisadora em um único frasco denominado de clicker [22]. A limitação desse tipo de cimento é devido ao tempo de trabalho que é diminuído assim que as substâncias são manipuladas e por isso o excesso que escoar entre as proximais deve ser removido rapidamente [23].

Ademais os cimentos fotopolimerizáveis possuem um fotoiniciador denominado canforoquinona, que se ativa na presença de luz, iniciando assim a reação de polimerização. Embora sua vantagem seja um tempo de trabalho adequado, apresenta como limitação a polimerização incompleta em espessuras acima de 3 mm, já que não permite a passagem de luz [24].

Muitos cimentos resinosos estão disponíveis em sistema de ativação dupla ou duais. Nesse caso a ativação ocorre com a associação dos processos de fotoativação e de ativação química. Essa associação contribui para a cimentação de áreas de difícil acesso aonde a luz não chega evitando assim que ocorram problemas relacionados ao desempenho da retenção [6].

Os agentes cimentantes com matriz resinosa surgiram para melhorar a união entre as peças protéticas e o substrato dental. Assim, esse material apresenta algumas vantagens comparado aos cimentos convencionais [25].

Dentre essas vantagens, destaca-se a propriedade de adesão ao substrato, que aumenta a resistência de união, reduz a microinfiltração, promove um menor desgaste do remanescente dental, apresenta alta insolubilidade ao fluido oral e são biocompatíveis. Ademais são simples de manipular, possuem grande resistência à compressão e suporta grandes tensões de cisalhamento. Além disso, há possibilidade de seleção da cor do agente cimentante, tornando-se um excelente agente de cimentação [26,27].

Desta forma, esse material, pode ser indicado para cimentação de restaurações indiretas como coroas totais, inlays e onlays e retentores intra-radiculares. Devido à estabilidade de cor, principalmente dos cimentos resinosos fotopolimerizáveis são indicados para restaurações em cerâmica pura como facetas laminadas e coroas em dentes anteriores <sup>[9]</sup>.

O cimento resinoso possui uma técnica complexa e sensível, ou seja, por não tolerar a presença de umidade qualquer falha no protocolo pode influenciar na união entre as superfícies dental e peça protética. Desta forma, o operador deve apresentar conhecimento em relação à manipulação do material <sup>[28, 29,30]</sup>.

Ademais outras desvantagens são um alto custo e a dificuldade de remoção dos excessos, quando o material finalizou a reação de polimerização <sup>[7]</sup>.

Em relação à espessura do material, possui uma película maior comparada aos cimentos tradicionais, devido ao conteúdo das partículas de carga da sua composição. Assim, quanto maior forem essas partículas, maior a possibilidade de não ocorrer o assentamento correto da peça protética aumentando a possibilidade de infiltração <sup>[25]</sup>.

## CONCLUSÃO

O cimento resinoso é o material de cimentação que apresenta propriedades superiores comparado ao cimento de fosfato de zinco. Contudo, devido ao seu alto custo, não é o primeiro material de escolha para cimentação de peças metálicas. Embora o cimento de fosfato de zinco apresente algumas limitações quando bem indicado não diminui a longevidade das reabilitações.

## REFERÊNCIAS

1. Pinto MCAM. Avaliação da resistência adesiva de três tipos de cimentos resinosos frente a cerâmica a base de dissilicato de lítio. *[Dissertação de mestrado em Odontologia. Universidade de Taubaté]*. Departamento de Odontologia. 2009.
2. Anusavice KJ. Cerâmicas odontológicas. Philips materiais dentários. 2005; 11: 619-77.
3. Lapa AAM, Filgueiras ACA, De Araújo MLFP, Mukai MK, De Araujo TP, Padilha WWN. Estudo Comparativo da Infiltração Marginal em Copings de Níquel-Cromo Fixados com Diferentes Cimentos Resinosos. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2013; 13 (2): 213-19.

4. Souza TR, Leão-Filho JCB, Beatrice LCS. Cimentos autoadesivos: eficácias e controvérsias. *Rev Dent on line*. 2011; 10 (21):20-21.
5. Rodrigues VR. Effect of the action of diamond burs with high speed on the tensile strength of cores cemented with zinc phosphate at different preparation times. *Revista Gaúcha de Odontologia*. 2015; 63(4): 405-10.
6. Guedes LLS, Mattos ECG, Zani IM, Prates LHM, Chain MC. Avaliação das propriedades mecânicas de cimentos resinosos convencionais e autocondicionastes. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2008; 37 (1): 85-89.
7. Namoratto LR, Ferreira RS, Lacerda RAV, Sampaio-Filho HR, Ritto FP. Cimentação em cerâmicas: evolução dos procedimentos convencionais e adesivos. *Rev Bras Odont*. 2013; 70 (2): 142-47.
8. Bachiega JC, Martins MD, Fernandes KAPS, MesquitaFerrari RA, Bussadori SK. Avaliação in vitro da Resistência Adesiva de Quatro Cimentos Resinosos em Dentes Decíduos. *Pesq Bras Odontop e Clin Integr*. 2010; 10(1): 35-39.
9. Ribeiro CMB, Lopes MWF, Farias ABL, Cabral BLAL, Guerra CMF. Cimentação em prótese: procedimentos convencionais e adesivos. *Inter J Dent*. 2008; 6 (2): 58-62.
10. Hill EE. Dental Cements for Definitive Luting: A Review and Practical Clinical Considerations The dental clinics of north américa.2007; 51(3): 643-658.
11. Pameijer CH. A Review of Luting Agents. *Inter J Dent*. 2012; 2 (22): 1-7.
12. Sahafi A, Benetti AR, Flury S, Peutzfeldt A. Retention of Root Canal Posts: Effect of Cement Film Thickness, Luting Cement, and Post Pretreatment. *Op Dent*. 2015; 40(4): 149-157.
13. Campos TN, Mori M, Henmi AT, Saito T. Infiltração marginal de agentes cimentantes em coroas metálicas fundidas. *Rev Odont da Unacid*. 1999; 13(4): 357-362.
14. Gouvêa CVD, Magalhães-filho TR, Weig KM, Dória JNSM. Resistência à flexão de cimentos resinosos com polimerização dual. *Rev Odont Ciência*. 2008; 23(2): 156-160.
15. Frizzo EG, Souza FHC, Klein-júnior CA, Braga C, Campos LM. Análise da resistência de união de uma resina composta cimentada em esmalte bovino por diferentes técnicas de cimentação. *Stomatos*. 2009; 15 (29): 22-31.

16. Azevedo CM, Mesquita VT, Duarte JP, Sotelo LO. Cimentação de pinos intrarradiculares: revisão de literatura. *Saber Científico odontológico*. 2012; 2(1):12-26.
17. Ehlers V, Kampf G, Stender E, Willershausen B, Ernst CP. Effect of thermocycling with or without 1 year of water storage on retentive strengths of luting cements for zirconia crowns. *The J prosth dent*. 2015; 113(6):609-615.
18. Ladha K, Verma M. Conventional and Contemporary Luting Cements: An Overview. *J Indian Prosthodont Soc*. 2010; 10 (2): 79–88.
19. Prakki A, Carvalho RM. Cimentos resinosos dual: características e considerações clínicas. *PGR. Pós-Graduação em Rev Facu de Odont de São José dos Campos*. 2001; 4(1).
20. Sadighpour L, Memarian M, Moradi Z, Goudarzi N, Fard MJK. Effect of cement type on microleakage of cast post-and-core systems under cyclic loading. *Arch Oral Res*. 2011; 7(1): 17-26.
21. Borges Junior HF, Sábio S, Bender KRF, Costa YM. Sábio SS, Mondelli J. Endocrown – Avaliação Da Resistência Dos Cimentos Dentários. *Rev Odont de Araçatuba*, 2013; 34 (2): 23-26.
22. Busato PMR, Oliveira ECS, Busato MCA, Mendonça MJ, Rodrigues NA, Vendrame TK, Camilotti V. Comparação das Propriedades de Sorção e Solubilidade de Cimentos Submetidos a Diferentes Soluções e Tempos de Armazenagem. *Polímeros*. 2012; 22(1): 69-72.
23. Bernardo RT, Obici AC, Sinhoreti MAC. Efeito da ativação química ou dual na microdureza knoop de cimentos resinosos. *Ciên Odont Bras*. 2008; 11(4):80-85.
24. Ayres APA, Andre CB, Pacheco RR, Carvalho AO, Bacelar-Sá RC, Rueggeberg FA, Giannini M. Indirect Restoration Thickness and Time after Light-Activation Effects on Degree of Conversion of Resin Cement. *Braz. Dent. J*. 2015; 26 (4): 363-7.
25. León BLT, Aras WF, Meyer GA, Fernandes FC, Souza FA, Silva EVF. Análise Comparativa Da Resistência ao Cisalhamento entre Resina e Três Cimentos Resinosos. *Rev Odont de Araçatuba*. 2012; 33(2): 26-32.

26. Miranda B, Carvalho, CF, Barros, JV, Silva, SMA. Alteração de cor de cimentos resinosos duais ativados com e sem o emprego da luz. *Innovations Implant Journal: Biomaterials and Esthetics*.2009; 4(1): 25-31.
27. Haddad MF, Rocha EP, Assunção WG. Cementation of prosthetic restorations: From conventional cementation to dental concept. *J Croniofac*. 2011; 22 (3): 952-8
28. Netto, LRC, Ullmann, C, Silva, EM, Amaral, CM. Cimentos Autoadesivos: Uma Possibilidade Para A Cimentação de Restaurações Indiretas. *Rev Saúde – UNG*. 2014; 8(3-4): 55-62.
29. Sander RF, Prates LHM, Chain MC, Clavo MCM. Resistência de união ao cisalhamento de cimentos resinosos autocondicionantes à dentina. *Rev Clín Pesq Odontol*. 2009; 5(3): 273-9.
30. Hilgert LA, Monteiro S, Vieira LCC, Gernet W, Edelhoff D. A Escolha do Agente Cimentante para Restaurações Cerâmicas. *Clínica - Inter J Braz Dent*. 2009; 5(2): 194-205.