

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DO CIMENTO DE IONÔMERO DE VIDRO CONVENCIONAL UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE PROPORÇÕES PÓ/LÍQUIDO. PARTE II

EVALUATION OF THE DIMENSIONAL CHANGE OF THE CONVENTIONAL GLASS IONOMER CEMENT USING DIFFERENT TYPES OF POWDER / LIQUID PROPORTIONS

Autor: Talita Miranda de Oliveira¹, Rogério Vieira Reges², Bruno Barbosa Campos², Tessa de Lucena Botelho³, Florisberto Garcia dos Santos⁴

¹Acadêmica- Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO

²Professor titular de Biomateriais e Dentística – Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO; Doutor em Materiais Dentários – Unicamp, Piracicaba/SP.

³ Coordenadora curso Odontologia – Professora Titular Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO; Doutora -USP -São Paulo;

⁴Diretor Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO e professor de Engenharia – Universidade Paulista (Unip), Goiânia/GO.

Endereço para correspondência:

Rogério V. Reges - UNIP, bloco A, 1 andar, sala da pós- Instituto de Ciências da Saúde, Campus Flam-boyant - Rodovia BR 153 - Km 503 - Áreas de 1 a 5, Fazenda Botafogo - Goiânia - GO - Brazil - 74845-090
e-mail: vieirareges@yahoo.com.br

Resumo

Objetivos: Este trabalho avaliou a alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro convencional (ION Z-FGM) e suas características de comportamento físico. **Material e Método:** n = 10 amostras aglutinadas em placa de vidro e bloco de papel, com espátula de metal nas proporções 1: 1 e 1: 2 (pó / líquido), de acordo com as recomendações do fabricante. Os ionômeros aglutinados foram divididos em dois grupos (n = 10) de acordo com os seguintes protocolos de armazenamento: S1 - Placa de Vidro - 1: 1; S2- Bloco de Papel - 1: 1; S3 - Placa de Vidro - 1: 2; S4 - Bloco de Papel - 1: 2. A análise de medição foi realizada usando o paquímetro. Foram realizadas dez leituras em cada espécime de teste, após as coletas de dados serem analisadas estatisticamente para obtenção dos resultados. **Resultados:** Os resulta-

dos mostraram que a massa ionomérica da razão 1: 1 com bloco de papel + espátula plástica apresentou estabilidade dimensional nos dois tempos de intervalo (imediate e 24 horas) em relação à placa de vidro e espátula metálica. Na proporção de 1: 2, foi mostrada uma maior expansão do material nos dois grupos avaliados. **Conclusão:** Para manter sem mudanças significativas é muito importante respeitar os critérios de proporção e aglutinação do material. O uso da placa de vidro com a espátula de plástico é o recomendado clinicamente.

Descritores: Ionômero, mudança, superfície.

Abstract

Objectives: This work evaluated the dimensional alteration of conventional glass ionomer cement (ION Z-FGM) and its phy-

Enviado: abril de 2019

Revisado: junho de 2019

Aceito: julho de 2019

sical behavior characteristics. **Material and Method:** n = 10 conventional IVC test specimens agglutinated in glass plate and paper block, with metal spatula in 1: 1 and 1: 2 ratios (powder / liquid), according to the recommendations of the manufacturer. The agglutinated ionomers were divided into two groups (n = 10) according to the following storage protocols: S1 - Glass Plate - 1: 1; S2- Paper Block - 1: 1; S3 - Glass Plate - 1: 2; S4 - Paper Block - 1: 2. Measurement analysis was performed using the pachymeter. Ten readings were performed on each test specimen, after the data collections were statistically analyzed to obtain the results. **Results:**

They showed that the 1: 1 ratio ionomeric mass with paper block + plastic spatula presented dimensional stability in the two interval times (immediate and 24 hours) in relation to the glass plate and metal spatula. In the proportion of 1: 2, it was shown a greater expansion of the material in the two groups evaluated. **Conclusion:** To maintain without significant change it is very important to respect the criteria of proportion and manipulation of the material. The use of the glass plate with the plastic spatula is the recommended clinically.

Key words: Ionomer, change, surface

INTRODUÇÃO

Os Cimentos de Ionômero de Vidro (CIV) são constituídos de materiais híbridos que são as partículas de vidro atribuídas a matriz de hidrogel mantida por forças coesivas que consistem em uma mistura de ligações iônicas, pontes de hidrogênio e cadeias químicas complexas¹. É um material odontológico que é muito utilizado no dia-a-dia clínico, o mesmo é empregado em restaurações provisórias, forramento de cavidades, cimentação de peças protéticas, selantes de fissuras para evitar a cárie oclusal e restaurações estéticas em dentes anteriores e posteriores²

Este material é classificado segundo sua composição em: convencional, reforçado por metal e modificado por resina. Dentre suas propriedades vantajosas estão: biocompatibilidade, coeficiente de expansão térmica semelhante à estrutura dental, boa adesão, ação anticariogênica, translucidez e liberação de flúor³. Desde então, tem variada aplicabilidade na odontologia, especialmente em odontopediatria, devido às características desejáveis encontradas deste material⁴.

São materiais restauradores que consistem de um pó e um líquido os quais são misturados, produzindo uma massa plástica que subsequentemente se torna rígida^{5,6}. Os ionômeros de vidro (GICs--glass-ionomer-cements) surgiram dos estudos pioneiros de Wilson & Kent no início da década de 70

(1971), e foram introduzidos no mercado em 1975, passando depois por sucessivas modificações, tais como a incorporação de resina para atender necessidades clínicas individuais, melhorando suas propriedades físicas, resistência e longevidade^{7,8}.

São materiais restauradores que consistem de um pó e um líquido os quais são misturados, produzindo uma massa plástica que subsequentemente se torna rígida. A análise da alteração dimensional é importante critério para determinar e prever o desgaste e degradação dos materiais restauradores. O aumento da alteração de materiais restauradores leva à perda de integridade superficial, com consequente formação de sítios de retenção de substrato e microrganismos, aumentando o risco de desenvolvimento de novas lesões de cáries.⁹

A reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro se dá por uma reação do tipo ácido-base: $MO.SiO_2 + H_2A \rightarrow MA + SiO_2 + H_2O$ vidro ácido sal gel de sílica O processo de presa desses cimentos envolve três estágios que se sobrepõem: • Dissolução • Geleificação • Endurecimento continuado Isso ocorre devido aos diferentes graus de liberação de íons do vidro e de formação da matriz do sal ¹⁰.

O objetivo do referido trabalho é avaliar a alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro convencional utilizando diferentes tipos de proporções pó/líquido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram proporcionados e manipulados em placa de vidro e bloco de papel associado com a espátula metálica n.70, de acordo com as recomendações do fabricante (tabela 1). após manipulado com espátula de metal n.70, foi armazenado em um recipiente, aguardan-

do aproximadamente 5 minutos, com uma placa de vidro por cima para adquirir uma lisura superficial. imediatamente, foi aplicado com uma espátula de inserção dentro de uma matriz metálica de 2mmx1mm de dimensões, planificando o material até o nível superior da cavidade. às 24 horas após foi armazenado em estufa 370C.

Tabela 1 – Descrição do material utilizado*

Tipo	Marca Comercial	Composição Química	Fabricante
Cimento de Ionômero de Vidro Convencional Micronizados	ION Z	Pó: pigmento (dióxido de titânio e óxido de ferro), cargas (vidro de cálcio-alumínio-zinco-fluor-silicato). Líquido: Ácido Poliacrílico, Ácido Tartárico e Água Destilada.	FGM

Os recipientes foram divididos em dois grupos com dez corpos de prova (n=10) cada grupo (tabela 2)

Tabela 2. Demonstração dos grupos experimentais.

S1 – Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em placa de vidro e espátula metálica na proporção 1:1;
S2- Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em bloco de papel e espátula metálica na proporção 1:1;
S3- Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em placa de vidro e espátula metálica na proporção 1:2;
S4- Grupo do ionômero de vidro convencional manipulado em bloco de papel e espátula metálica na proporção 1:2.

Foram submetida análise de dimensão por meio do paquímetro digital da marca MK que se avaliou a alteração de dimensão de cada corpo-de-prova. Foram

realizadas dez leituras em cada corpo de prova, após as coletas dos dados foram analisados estatisticamente para obtenção dos resultados.



Fig. 1- Análise da alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro ION-Z por meio do paquímetro.

RESULTADOS

Em relação à alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro com zinco em relação as proporções e manipulações distin-

tas, mostrou-se que houve diferença estatística significativa quando compara-se com placa de vidro e bloco de papel. Também foram encontradas diferenças nas proporções diferentes do líquido.

Tabela 1- Análise da alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro de acordo com as diferentes proporções, meios de manipulação e tempos de armazenamentos.

Grupos	Proporções (Desvio –padrão ±)	
	1:1	
	Imediato	24 Horas
Placa de Vidro	8,37 ±0,23 ^{A,a}	8,43 ± 0,16 ^{A,b}
Bloco de Papel	9,05 ±0,07 ^{B,b}	9,07 ± 0,13 ^{B,b}

*Letras distintas mostram diferença estatística significativa ($p < 0,05$), ANOVA $F=8,19$

**Letras maiúsculas mostram estatística no sentido vertical;

***Letras minúsculas mostram estatística no sentido horizontal;

****Letras semelhantes mostram que não houve diferença estatística;

Em termos de alteração dos materiais ionoméricos mostra-se como fator de importância na relação da liberação de íons contido no material, ou seja, maior rugosidade é diretamente proporcional com íons metálicos livres na composição química do cimento de ionômero de vidro.

As diferenças entre as tabelas 1 e 2 em relação as proporções distintas resultaram de acordo com o tempo, que houve diferenças nas alterações do material ionomérico, mas com faixas aceitáveis clinicamente

menores.

Provavelmente houve uma degradação da parte orgânica - polímero que compõe o líquido (tabela 2), ou seja, ao utilizar mais uma gota de líquido mostrou-se que houve maior alteração, mesmo sendo aceitável clinicamente, mas sendo identificada uma lixiviação superficial do conteúdo do monomérico orgânico.

Isto evidencia que há muito líquido na superfície dificultando a união química quando for utilizado na estrutura dentária.

Tabela 2- Análise da alteração dimensional do cimento de ionômero de vidro de acordo com as diferentes proporções, meios de manipulação e tempos de armazenamentos.

Grupos	Proporções (Desvio –padrão ±)	
	1:2	
	Imediato	24 Horas
Placa de Vidro	8,37 ±0,16 ^{A,a}	8,55 ± 0,13 ^{A,a}
Bloco de Papel	9,05 ±0,04 ^{B,b}	9,12 ± 0,05 ^{A,b}

*Letras distintas mostram diferença estatística significativa ($p < 0,05$), ANOVA $F=9,07$

**Letras maiúsculas mostram estatística no sentido vertical;

***Letras minúsculas mostram estatística no sentido horizontal;

****Letras semelhantes mostram que não houve diferença estatística;

DISCUSSÃO

O Cimento de Ionômero de Vidro é amplamente utilizado em procedimentos preventivos (selamento de cicatrículas e fissuras), passando por procedimentos curativos tradicionais como bases e forramento de cavidades, apontado por Azevedo, 2010¹¹. Diversas são as aplicações do ionômero de vidro na odontologia, na área ortodôntica, na colação de braquetes, sendo o de melhor resistência o modificado por resina. Ajudam na ortodontia devido ao declínio da cárie devido a liberação de flúor, a inibição microbiana e adesão química tanto ao dente quanto ao metal.¹²

Além da liberação de flúor, outras vantagens como biocompatibilidade, adesão à estrutura dentária e baixo coeficiente de expansão térmica linear, que proporcionam margens com bom selamento¹³.

Os cimentos de ionômero de vidro

também apresentam suas desvantagens, como lenta reação de presa, alta friabilidade, sensibilidade à água nos momentos iniciais de presa, baixa resistência ao desgaste e à fratura e susceptibilidade à degradação em ambiente ácido^{14, 15, 16}. O cimento de ionômero de vidro convencional é composto basicamente por óxido de silício, óxido de alumínio, fluoreto de cálcio, fluoreto de alumínio, fluoreto de sódio e fosfato de alumínio. O líquido é uma solução aquosa com de água, ácido poliacrílico, ácido tartárico e ácido itacônico^{16,17,18}.

Como uma forma de melhorar as propriedades do cimento de ionômero de vidro convencional, foi à incorporação de monômeros resinosos (hidroxietilmetacrilato – HEMA)^{19,20,21}. Apresentam três tipos de presa, a reação ácido-básica normal, a fotoativada e a autopolimerizável^{22,23,4,11}. Permitindo assim maior tempo de trabalho, controle do processo fotoquímico de presa pelo

profissional, rápido endurecimento da superfície do cimento e aumento nos valores das propriedades mecânicas⁵.

Os efeitos da composição do vidro no processo de presa são muito pronunciados e de considerável importância na aceitabilidade das características finais de manipulação. Os cimentos de ionômero de vidro são caracterizados por terem propriedades como tempo de trabalho e presa prolongados.^{2, 5}

A reação do tipo ácido-base é essencialmente a mesma dos ionômeros convencionais, e se inicia quando pó e líquido entram em contato. A diferença está na velocidade dessa reação que é muito mais lenta para esses materiais, o que proporciona um maior tempo de trabalho²¹. A presa rápida é fornecida pelo mecanismo de ativação por luz, causando a polimerização do HEMA e, para aqueles materiais que contêm copolímeros, ligações cruzadas adicionais através dos grupos metacrilato¹⁸. Uma vez espatulado, o material pode tomar presa após apenas 30 segundos, através da exposição à luz fotoativadora. Se não fotoativado, o material tomará presa em aproximadamente 15-20 minutos.

No presente estudo, O grupo que utiliza a proporção 1:1 mostrou-se que a aglutinação do cimento de ionômero de vidro em bloco de papel produziu menor estabilidade dimensional, ou seja maior distorção do cimento em relação ao grupo que utilizou-se placa de vidro. Na proporção 1:2, também houveram menor estabilidade dimensional ao utilizar o bloco de papel para manipulação. A hipótese destes resultados mostrados neste estudo é que o bloco de papel apresenta uma possibilidade maior de absorção do líquido ao proporcionar o material e isto colabora para a dificuldade de aglutinar por igual o cimento de ionômero de vidro. Estas alterações dimensionais podem promover fendas marginais entre a interface dente e restauração, colaborando para recidivas de cárie. Alguns autores indicam a placa de vidro ou se caso proporcionar com o bloco de papel sugere não demorar para aglutinar o cimento, evitando a absorção pelo bloco de papel⁹. Outra recomendação é a utilização do bloco de papel plastificado também para evitar a absorção do líquido.

Os cimentos de ionômero de vidro possuem capacidade de se unirem à dentina e ao esmalte. A teoria que explica esse fato sugere que os íons de poliacrilato reagem com a apatita (deslocando cálcio e fosfato, e criando uma camada intermediária constituída por poliacrilato e íons de fosfato e cálcio) ou se ligam diretamente ao cálcio da apatita^{12,17,18}.

Outras características dos cimentos ionoméricos é a sua alta solubilidade, os cimentos de silicato tinham uma reputação de perda de material na cavidade bucal. Até certo ponto, isso pode ser atribuído ao proporcionamento e manipulação incorreta, mas essa é uma característica inerente de todos os cimentos odontológicos e, como tal, o cimento de ionômero de vidro não é exceção⁹.

O estudo da alteração dimensional é uma propriedade muito importante para determinar o comportamento inicial do material⁵. Os fatores que promovem expansão e contração contidas nesta propriedade contribuem para promover o conhecimento da qualidade e dos fatores de interação dos materiais. Para estudo, teve um papel importante de conhecer a performance do cimento de ionômero de vidro frente as variáveis estudadas.

Em termos de relevância clínica, este estudo contribui para confirmar que é importante respeitar as etapas de manuseio do material para promover a qualidade.

CONCLUSÃO

Os autores concluíram:

I. Para manter sem alteração significativa é muito importante respeitar os critérios de proporção e manipulação do material;

II. A massa do material torna-se mais fácil para manuseio da manipulação na placa de vidro, proporção 1:1 e espátula de plástico, possibilitando menor distorção e mais homogeneidade.

REFERÊNCIAS

1. Azedo MS, Boas DV, Demarco FF, Romano AR. Where and how are Brazilian dental students using Glass Ionomer Ce-

- ment. Res Braz Oral. 2010;24,(482):482 – 7. – 213.
2. Silva RJ, Queiroz MS, França TRT, Silva CHS, Beatrice LCS. Propriedades dos Cimentos de Ionômero de Vidro: uma revisão sistemática. Rev. Odontologia Clín. Cient., 2010;(10):23-8.
3. Hotta M, Hirukawa H, Aono M. The effect of glaze on restorative glass-ionomer cements. J. Oral Rehabil. 1995;(22):197 – 201.
4. Germain Junior H.; Meiers J. Surface roughness of light-activated glass ionomer cement restorative materials after finishing. Oper. Dent. 1996;(21): 103– 9.
5. Rios D, Honório HM, Araújo PA, Machado MAAM. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as sealants, after simulated tooth brushing. Pesqui Odontol Bras., 2002;(16):343 – 8.
6. Corrêa LGP, Ogasawara T. Estudos comparativos de alguns cimentos ionoméricos convencionais. Revista Matéria, 2006; 11 (3):297 – 305.
7. Bengtson NG, Freire MI, Bengtson CRG, Bengtson AL. Variação do pH em meio aquoso de alguns materiais restauradores com flúor na composição. Ci Biol. Saúde, 2005; 11 (2): 21-26.
8. Mount, GJ. Glass ionomers: a review of their current status. Oper Dent 1999; 24(2): 115-24.
9. Carvalho LS, Aldregui JM, Bonifacio CC, Imparato JCP, Raggio DP. Tratamento restaurador atraumático em cavidades atípicas. RGO. 2009;57 (3):357 – 362.
10. Donovan TE, Cho GC. A contemporary evaluation of dental cements. Compend. Contin. Educ. Dent, 2013;(20) :197–9.
11. Pellegrinetti MB, Imparato JC, Bresam MC, Pinheiro SL, Echeverria S. Avaliação da Retenção do Cimento de Ionômero de Vidro. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada. 2005;(5):209 – 213.
12. Cho S, Cheng A. A Review of Glass Ionomer Restorations in the Primary Dentition. J Can Dent Assoc. 1999;(65):491 – 5.
13. Gladys S, Van MB, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass-ionomer and resin composite restorative materials. J.Dent. Res., 1997;(76):883 – 94.
14. Ruits T. Uses and properties of current glass ionomer cements: a review. J. Acad. Gen. Dent. 1996;(44):410 –8.
15. Sande FHV, Silva AF, Michelan D, Piva E, Cenci MS, Demarco FF. Surface roughness of orthodontic band cements with different compositions. J Appl Oral Sci. 2011, 19(3): 223 – 7.
16. Hickel R.A, Folwaczny M. Various forms of glass ionomers and compomers. Oper Dent, 2001(6): 177-90.
17. Moshaverinia A et al. Modification of conventional glass-ionomer cements with N-vinylpyrrolidone containing polyacids, nano-hydroxy and fluoroapatite to improve mechanical properties. Dent Mat. 2008;24(10): p.1381-90.
18. Lopes, Galvan, Chibinski et al. Fluoride release and surface roughness of a new glass ionomer cement: glass carbomer. Rev Odontol UNESP. 2018 Jan-Feb; 47(1): 1-6.
19. Czarnecka B, Klos J, Nicholson JW. The effect of ionic solutions on the uptake and water-binding behaviour of glass-ionomer dental cements. Ceram Silikaty. 2015;59:102–108.
20. Berg MC, Jacobsen J, Mømsen NCR, et al. Water dynamics in glass ionomer dental cements. The Eur Phys J Spec Topics. 2016;225:773–777.
21. Dehurtevent M, Deveaux E, Hornez

JC, et al. Influence of heat and ultrasonic treatments on the setting and maturation of a glass-ionomer cement. *Am J Dent*. 2015; 28:105–110.

22. Faroud MA, Stamboulis A. Nano-clay addition to conventional glass-ionomer cements: influence on properties. *Eur Dent J*. 2014;8:456–463.

23. Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach A comprehensive overview. *Clin Oral Invest*. 2012;16:1337–1346.