

# Efeito de protetores superficiais sobre a solubilidade e desintegração de cimentos de ionômero de vidro restauradores

## *Effect of superficial protectors on glass ionomer cements solubility and disintegration*

Susana Maria Werner Samuel\*  
Gláucia Vianna Dutra\*\*  
Liliane de Medeiros Fermiano\*\*

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de protetores superficiais sobre a solubilidade e desintegração dos cimentos de ionômero de vidro restauradores. Os resultados mostraram que tanto o esmalte para unhas, quanto a resina fluida, reduziram significativamente a solubilidade e desintegração do Vidrion R e não interferiram no desempenho do Chelon Fil, que por si só apresentou solubilidade compatível com a especificação nº 7489 da ISO.

### SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the effect of surface treatments on solubility and disintegration of glass-ionomer cements for restorations. The results showed that either fluid resin or nail varnish reduced significantly the solubility of Vidrion R and did not interfere on the performance of Chelon-Fil which complied to the ISO nº 7489 specification.

### UNITERMOS

Ionômero de Vidro. Solubilidade e Desintegração. Proteção Superficial.

### Introdução

A busca incessante de um material capaz de substituir plenamente a estrutura dentária perdida tem sido uma mola impulsora da pesquisa no campo odontológico.

Partindo do princípio de que, da fusão de dois materiais diferentes, pode-se obter um produto final com propriedades de ambos, surgiu, o Cimento de Ionômero de Vidro. Este material associa as vantagens inerentes ao cimento de poliacrilato de zinco, como adesão e biocompatibilidade aos tecidos dentais<sup>13</sup> e, do cimento de silicato, como a liberação de íons flúor, que lhe confere um potencial anti cariogênico<sup>6,12</sup>.

Este material é composto por um pó de flúor-alumínio-silicato e um líquido, geralmente solução aquosa de ácido poliácrico e/ou ácido polimalêico<sup>12</sup>.

Segundo NAGEM FILHO<sup>6</sup>, a reação de presa entre o pó e o líquido do ionômero de vidro, resulta num sal hidratado e acontece em vários estágios onde os prótons de hidrogênio do líquido penetram na superfície do pó deslocando os cátions de Na, Ca, Al e fluoretos, transformando a rede num gel sílico hidratado. Nos primeiros estágios a presença de ligações cruzadas, principalmente de íons cálcio,

resulta na formação de poliacrilato de cálcio, um sistema ionomérico de baixa resistência e rigidez, alto fluxo plástico e altamente susceptível à absorção de água. Se água é absorvida, a matriz ficará porosa e poderá erosionar-se rapidamente. Os íons de alumínio, em seguida reagem com radicais carboxílicos, melhorando as propriedades de resistência e rigidez, assim como a resistência à deformação plástica. A dureza máxima do material só é alcançada após a formação do poliacrilato de alumínio. Isto ocorre no mínimo 30 minutos após a manipulação. O cimento endurecido consiste de uma aglomeração de partículas de pó sem reagir, circundada por um gel de sílica no qual está justamente aderida uma matriz amorfa de polissais de cálcio e alumínio. Além da hidratação, pode ocorrer também a desidratação do cimento, o processo de sinérese, que causa fissuramento e trincas à medida que a água para hidratação é perdida<sup>6</sup>.

O cimento de ionômero de vidro, tem sido muito usado como material restaurador, em lesões cáries iniciais, principalmente em cavidades classe V<sup>9</sup> e classe II (tipo túnel)<sup>3,4,5,7,8,13</sup>, devido às suas já citadas propriedades.

A característica marcante dos cimentos é serem solúveis<sup>10</sup>; e a resistência à solubilidade e desintegração é uma propriedade importante a ser considerada, principalmente em se tratando de um material restaurador, que permanece exposto às condições do meio bucal, com variação de temperatura, de pH, stress mastigatório e acima de tudo à umidade. Sendo assim, a proposta do presente trabalho foi avaliar "in vitro" a solubilidade e desintegração do cimento de ionômero de vidro do tipo II, comparando vários materiais restauradores e diferentes agentes de proteção.

### Materiais e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido segundo a especificação nº 7489 da ISO - International Organization for Standardization, para os cimentos dentais de poliacrilato de vidro, com algumas modificações. Os materiais utilizados estão apresentados na tabela 1.

\* Professora de Materiais Dentários FO/UFRGS

\*\* Bolsistas de iniciação científica FAPERGS/CNPq

R. Fac. Odontol.	Porto Alegre	v. 35	n. 2	p. 12-14	Dez. 1994
------------------	--------------	-------	------	----------	-----------

TABELA 1

MATERIAL	FABRICANTE
CHELON-FIL	ESPE
VIDRION R	SSWHITE
ESMALTE PARA UNHA	COLORAMA
RESINA FLUIDA ARM	J & J

Foram utilizados frascos do tipo pesa-filtro, os quais foram submetidos a ciclagens térmicas em uma estufa MLW, a 150°C, a cada 24 horas. A seguir os frascos foram removidos da estufa com uma pinça de aço inox e transportados até uma balança de precisão (Owa Labor). O transporte foi feito em um dissecador contendo sílica gel previamente dessecada, onde os frascos permaneceram por 10 minutos antes da pesagem. Este procedimento foi repetido até que fosse obtido peso constante, ou seja, em três pesagens consecutivas o peso dos frascos não apresentasse variação maior que 0,5 mg.

A proporção ideal do cimento de ionômero de vidro foi definida pelo teste de consistência.

A etapa seguinte foi a da confecção dos corpos de prova. Os 15 corpos de prova de cada uma das marcas comerciais de ionômero de vidro foram divididos em três grupos: a) controle (sem proteção), b) protegidos com resina fluida e c) protegidos com esmalte para unhas. Segundo Earl et al<sup>2</sup> o desempenho clínico do cimento de ionômero de vidro pode ser melhorado se for protegido com uma substância que impeça a troca d'água deste com o meio. A resina fluida já tem sido experimentalmente utilizada e resolvemos avaliar também o efeito do esmalte para unhas uma vez que possui boa viscosidade, é a prova d'água e poderia oferecer uma proteção ao ionômero de vidro durante o período mais crítico de sua maturação. Após a espatulação por 1 minuto (de acordo com as instruções do fabricante), foi colocada uma porção de 0,5 ml de cimento na matriz metálica com 20mm de diâmetro e 1,5mm de espessura e adaptado um fio de aço inoxidável (0,6mm), previamente pesado, coberto com uma lâmina de vidro e pressionado sobre uma laje de vidro. Contando-se 10 minutos a partir da espatulação, foram retiradas a laje e a lâmina de vidro, removendo-se o corpo de prova a seguir. Este procedimento foi repetido até a obtenção de 5 corpos de prova para cada grupo. Após o tratamento específico de cada grupo, os corpos de prova foram imediatamente colocados em um umidificador simulando um ambiente com 100% de umidade relativa do ar, em uma estufa Fabbe, a 37°C, onde permaneceram por uma hora. Passado este tempo, os corpos de prova foram pesados na mesma balança de precisão e imediatamente submersos em 50ml de água destilada nos pesa filtros previamente desidratados e pesados, e armazenados na estufa a 37°C, por 23 horas. Os corpos de prova

foram posicionados de maneira a ficarem totalmente submersos e não tocarem nas paredes dos pesa-filtros.

Após o período de 23 horas, a 37°C, os corpos de prova foram removidos da água, e esta, foi evaporada do pesa-filtro na estufa, a 100°C. Após a evaporação da água, os frascos foram submetidos novamente a ciclos de temperatura de 150°C a fim de sofrerem nova desidratação e obtenção de um peso constante.

A diferença entre o peso final do pesa-filtro e o seu peso inicial equivale à soma da desintegração do cimento de ionômero de vidro. O ganho em peso dividido pelo peso do corpo de prova vezes 100 é a porcentagem da solubilidade. Os valores de solubilidade foram submetidos à análise estatística através do teste de Duncam, ao nível de 5% de probabilidade.

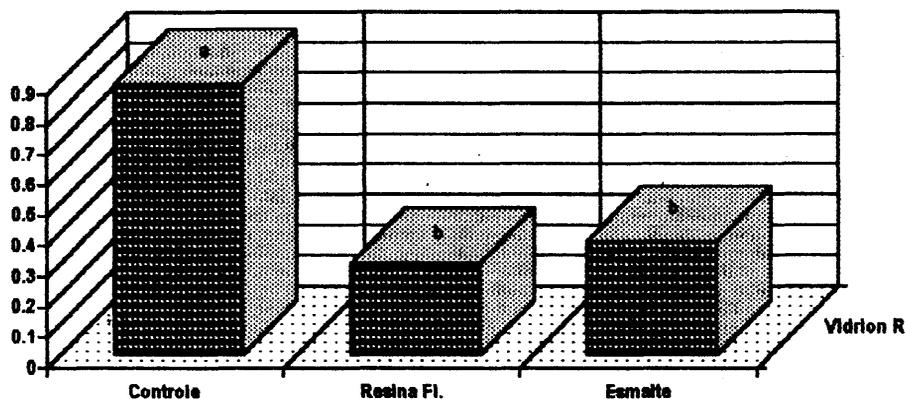
## Resultados

Os valores de solubilidade e desintegração dos materiais estão expostos na tabela 2.

TABELA 2  
Solubilidade e desintegração dos cimentos de ionômero de vidro (%) quando submetidos aos diferentes tratamentos superficiais.

TRATAMENTO	VIDRION R	CHELON-FIL
CONTROLE	0,89	0,34
RESINA FLUIDA	0,30	0,19
ESMALTE PARA UNHA	0,37	0,40

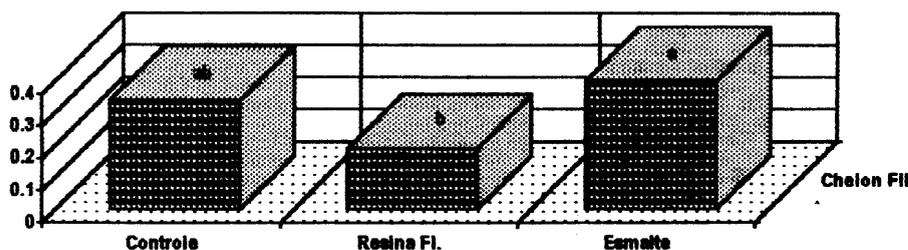
Os resultados apresentados na tabela 2 foram submetidos à análise estatística através do teste de Duncam ao nível de 5% de probabilidade. Estes valores foram expostos através de gráficos de barras (gráficos 1 e 2, para melhor elucidar os resultados, sendo que, barras sobrepostas com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância.



(Barras sobrepostas com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância)  
Gráfico 1: Solubilidade (%) do cimento Vidrion R frente a diferentes tratamentos superficiais

## Discussão

Mesmo existindo especificações e normas oficiais para determinar "in vitro" a solubilidade e desintegração dos cimentos de ionômero de vidro, WALLS et al<sup>14</sup> relataram que existe na literatura alguma confusão sobre a relação entre solubilidade, desintegração e erosão dos cimentos dentais. Os autores<sup>14</sup> sugerem que a erosão pode ser definida como a quantidade de material degradada pelo meio em que se encontra, sendo que inicialmente a matriz dos cimentos é destruída pela dissolução nos fluidos bucais e removida durante as funções normais no meio oral expondo uma nova camada a ser atacada. Esta baixa resistência à degradação dos cimentos tem sido relatada como uma das suas maiores desvantagens e tem sido mensurada de diversas formas como através do Jet-Test<sup>11</sup>, movimentação do trítio<sup>2</sup>, rugosidade superficial<sup>11</sup>, etc. Comparando duas marcas comerciais de ionômero de vidro, WALLS et al<sup>14</sup> observaram que aquela com o tempo de presa mais rápido apresentava-se menos susceptível à erosão. WASSON e NICHOLSON<sup>15</sup>, estudando a reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro obtiveram resultados que sugerem a hipótese da existência de uma reação secundária que envolve o crescimento de uma fase de silicato hidratado que aumenta a resistência do cimento de ionômero de vidro. Os autores<sup>15</sup> também afirmam que a formação inicial da matriz de poliacrilato é um fator importante na estabilização do cimento e que aumenta 24 horas após a mistura. Esses achados respaldam a recomendação de MOUNT<sup>9</sup> para que a restauração fique protegida, pois somente após 60 minutos, é que irá tornar-se suficientemente resistente à hidratação e desidratação para permitir sua exposição ao meio oral, sendo que mais 24 horas devem se passar antes do acabamento e polimento. Tendo sido confirmados os efeitos deletérios da exposição prematura do cimento de ionômero de vidro ao meio úmido, a aplicação



(Barras sobrepostas com letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância)

**Gráfico 2:** Solubilidade (%) do cimento Chelon Fil frente a diferentes tratamentos superficiais

de protetores superficiais a prova d'água, tem sido recomendada.

Segundo SETCHELL et al<sup>11</sup> os cimentos a base de ácido poliacrílico são menos solúveis do que seus análogos a base de ácido polimalêico, discordando dos resultados encontrados neste trabalho onde o grupo sem proteção do Chelon-Fil mostrou maior resistência à solubilidade e desintegração do que o grupo correspondente de Vidrion R. Quando submetidos à proteção superficial com verniz, esmalte para unha ou outros emolientes, EARL et al<sup>2</sup> observaram que estes materiais promoveram apenas um grau razoável de proteção contra a movimentação de água através da superfície de corpos de prova de ionômero de vidro recentemente confeccionados e que ainda há necessidade de se desenvolver uma substância capaz de eliminar a movimentação de água na superfície do material evitando sua hidratação e desidratação reduzindo suas propriedades mecânicas, o que provavelmente causará um desempenho clínico precário.

Já EARL e IBBETSON<sup>1</sup> num trabalho "in vitro", demonstraram que corpos de prova de cimento de ionômero de vidro não maturados, quando colocados na cavidade oral fixos a um tubo ortodôntico, demonstraram maior perda de material e desgaste do que os corpos de prova em que eram aguardadas 24 horas de sua maturação antes de serem inseridos no meio oral. Os corpos de prova imaturos, protegidos com esmalte para unhas, demonstraram menor perda de material e desgaste do que aqueles que não receberam proteção ou, dos protegidos com verniz. Os corpos de prova não protegidos, e os protegidos com verniz, sofreram a maior perda de material enquanto que o desgaste, foi maior em ambos os grupos. Segundo os autores<sup>1</sup>, os corpos de prova protegidos com verniz ou esmalte para unhas

comportaram-se similarmente, porém nenhum protegeu adequadamente o cimento, diferindo dos nossos resultados, onde, tanto o esmalte para unhas como a resina fluida reduziram significativamente a solubilidade do cimento de ionômero de vidro Vidrion R, tornando-o compatível com a especificação nº 7489 da ISO, e não interferiram significativamente na solubilidade do cimento de ionômero de vidro Chelon-Fil, que por si só já apresentou solubilidade compatível com a especificação.

## Conclusões

Com base nos resultados do presente trabalho podemos concluir que:

1. Houve diferença estatística significativa, ao nível de 5%, entre a solubilidade do Chelon-Fil (0,34%) e do Vidrion R (0,89%), sendo que este último não atende a especificação nº 7489 da ISO.
2. Não houve diferença estatística significativa ao nível de 5% entre os materiais, quando protegidos com esmalte para unhas.
3. Não houve diferença estatística significativa ao nível de 5% entre os materiais, quando protegidos com resina fluida.
4. Tanto o esmalte para unhas quanto a resina fluida reduziram significativamente, ao nível de 5%, a solubilidade do Vidrion R, tornando-o compatível com a especificação.
5. Tanto o esmalte para unhas quanto a resina fluida não interferiram significativamente na solubilidade do Chelon-Fil que por si só apresentou solubilidade compatível com a especificação.

## Referências Bibliográficas

1. EARL, M.S.A.; IBBETSON, R.J. The clinical disintegration of a glass-ionomer cement. *Br. Dent. J.*, London, v. 161, n. 25, p. 287-291, Oct. 1986.
2. EARL, M.S.A.; HUME, W.R.; MOUNT, G.J. Effect of varnishes and other surface treatments on water movement across the glass-ionomer cement surface. *Aust. Dent. J.*, Sydney, v. 30, n. 4, p. 298-301, Aug. 1985.
3. HUNT, P.R. A modified class II cavity preparation for glass ionomer restorative materials. *Quintessence Int.*, v. 15, n. 10, p. 1011-1018, Oct. 1984.
4. HUNT, P.R. Microconservative restorations for proximal carious lesions. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 120, n. 1, p. 37-40, Jan. 1990.
5. KNIGHT, G.M. The use of adhesive materials in the conservative restoration of selected posterior teeth. *Aust. Dent. J.*, Sydney, v. 29, n. 5, p. 324-331, Oct. 1984.
6. NAGEN F<sup>o</sup>, H. **Cimento de ionômero de vidro**. Bauru: Grupo Brasileiro de Materiais Dentários, 1921, 24 p.
7. McLEAN, J.W.; WILSON, H.J.; BROWN, D. **Materiais dentários e suas aplicações**. São Paulo: Santos, 1989, 182 p.
8. McLEAN, J.W. New concepts cosmetic dentistry using glass-ionomer cements and composites. *J. Calif. Dent. Assoc.*, Sacramento, v. 14, n. 4, p. 20-27, Apr. 1986.
9. MOUNT, G.J. Restorations of eroded areas. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 120, n. 1, p. 31-35, Jan. 1990.
10. PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de Skinner**. 8<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984, 467 p.
11. SETCHELL, D.J.; TEO, C.K.; KHUN, A.T. The relative solubilities of four modern glass-ionomer cements. *Br. Dent. J.*, London, v. 158, n. 23, p. 220-222, Mar. 1985.
12. SMITH, D.C. Composition and characteristics of glass-ionomer cements. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v. 120, n. 1, p. 20-22, Jan. 1990.
13. WILSON, A.D.; McLEAN, J.W. **Glass-ionomer Cement**. Chicago: Quintessence, 1988.
14. WALLS, A.W.; McCABE, I.; MURRAY, J. An erosion test for dental cements. *J. Dent. Res.*, Chicago, v. 64, n. 8, p. 1100-1104, Aug. 1985.
15. WASSON, E.A.; NICHOLSON, J.W. New aspects of the setting of glass-ionomer cements. *J. Dent. Res.*, Chicago, v. 72, n. 2, p. 481-483, Feb. 1993.