

# ESTUDO COMPARATIVO DA AÇÃO ANTIBACTERIANA IN VITRO DE MATERIAIS RESTAURADORES E FORRADORES – CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO, RESINAS E COMPÔMEROS

Cláudio Antonio Talge CARVALHO\*

Rachel Dias Mançano MELHADO\*\*

Mário Tsunezi SHIMIZU\*\*\*

Carmelinda Schmidt UNTERKIRCHER\*\*\*

Maria Amélia Máximo de ARAUJO\*\*\*\*

- **RESUMO:** Quatro cimentos de ionômero, uma resina composta e dois compômeros: Vidrion N, Vidrion R, Vitremer, Fuji II LC, Tetric Ceram, Dyract e Com-poglass foram analisados quanto à sua capacidade de inibição de crescimento bacteriano. Essa capacidade foi avaliada medindo-se o halo de inibição observado no meio de cultura. Para a realização dos testes, utilizaram-se cinco espécimes bacterianas encontradas na microbiota bucal humana: *Streptococcus mutans*; *Streptococcus salivarius*; *Streptococcus pyogenes*; *Stafilococcus aureus* e *Streptococcus sobrinus*. Dos materiais analisados, somente o Vitremer apresentou atividade inibidora de crescimento bacteriano contra os microrganismos testados.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Materiais dentários, microbiologia; cimentos de ionômeros vítreos; resinas compostas; compômeros.

---

\* Aluno do Curso de Pós-Graduação – Nível de Mestrado em Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

\*\* Especialista em Prótese e Reabilitação Oral pelo CFO – 13023-000 – Campinas – SP.

\*\*\* Departamento de Patologia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP

\*\*\*\* Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP.

## Introdução

Na odontologia moderna, o mais importante não é intervir no processo de cárie já instalado, mas sim preservar o tecido dentário sadio. E como preservação deve-se entender todo e qualquer mecanismo que interfira na instalação da cárie e também na sua recidiva.

A reincidência da cárie dental geralmente está associada à deterioração de materiais restauradores. Falhas entre as margens do preparo cavitário e o material restaurador oferecem potencial para reinfecção por microrganismos cariogênicos existentes na microbiota humana. Portanto, a redução da falha na interface dente/restauração e a utilização de materiais restauradores com potencial antimicrobiano seriam consideradas passos importantes para reduzir a reincidência de cárie dental.<sup>7</sup>

Vários materiais têm surgido no mercado por imposição deste novo conceito, dentre eles, os cimentos de ionômero de vidro (CIV). Suas propriedades de adesão à estrutura dental e liberação de flúor o colocam como um material ideal em dentes onde o selamento cavitário e a prevenção de cáries secundárias são desejáveis.<sup>6</sup>

Estes materiais foram lançados no início da década de 1970 e, com o decorrer do tempo, foram sofrendo modificações. Entre elas, a mais recente foi a introdução dos cimentos de ionômero de vidro reforçados com monômeros resinosos e fotoativados.<sup>6</sup> Esta nova versão de cimentos de ionômero de vidro, baseada na reação de endurecimento e composição, recebe nomenclaturas diferenciadas. Desta forma, os que possuem até 20% de monômeros resinosos são chamados de cimentos de ionômero de vidro resina-modificados (CIV-RM), e os que apresentam maior quantidade monômeros e não possuem tripla reação de endurecimento, denominados compômeros.<sup>11</sup> Observam-se ainda na literatura denominações como híbridos e ionopósitos.

Segundo vários autores, esses novos materiais restauradores apresentam a capacidade de inibir o crescimento bacteriano atribuída à liberação de flúor no meio bucal.<sup>1,2,3,4,7,9,12,14,15</sup>

O pico inicial da liberação de fluoretos pelos cimentos de ionômero de vidro é elevado após 1-3 minutos até estabilizar-se finalmente em um nível mais baixo, porém contínuo. Este nível estável de liberação de flúor não apresentou declínio significativo quando foi monitorado por um período de até cinco anos.<sup>11</sup> Alguns estudos têm demonstrado a capacidade destes materiais de recarregar-se, absorvendo o flúor diretamente do meio.<sup>12</sup>

Estudos de vários autores demonstraram que os íons flúor são liberados para a região adjacente à restauração logo após a sua realização (processo de presa química) e a influência dos fluoretos pode estender-se a outras faces dos dentes distantes da restauração.<sup>1,2,3,8,12,15</sup>

Na presença da liberação contínua de fluoretos é menos provável que haja acúmulo de placa na superfície da restauração e, uma vez que não exista microinfiltração na interface dente/restauração, as chances de se alcançar o sucesso desta restauração são muito maiores.<sup>12</sup>

Segundo Costa et al.<sup>7</sup> o poder antimicrobiano dos cimentos de ionômero de vidro está relacionado ao baixo pH destes materiais após a sua mistura.

A proposta deste trabalho foi avaliar, *in vitro*, a capacidade de inibição de crescimento bacteriano de alguns cimentos de ionômero de vidro e compômeros encontrados no mercado.

## **Material e métodos**

Foram preparados 20 espécimes de cada material (Quadro 1), em forma de pastilhas, de 6 mm de diâmetro e 4 mm de espessura, utilizando-se para isso matrizes de teflon antiaderente, perfazendo um total de 140 corpos-de-prova.

A manipulação dos materiais foi realizada seguindo-se rigorosamente as recomendações do fabricante de cada material, em um ambiente condicionado a aproximadamente 24°C.

O material, após a manipulação, foi levado à matriz com o auxílio de espátulas plásticas de inserção, coberto com tiras de matriz de poliéster e pressionado por placas de vidro nas superfícies superior e inferior para garantir uma lisura de superfície. No caso do CIV convencional (Vidrion N e R), aguardou-se a reação de endurecimento inicial equivalente a 10 minutos, e, em seguida, as placas foram retiradas e os pequenos excessos removidos com Hollenback.

Os materiais fotopolimerizáveis (Vitremer, Dyract, Fuji II LC e Com-poglass) foram inseridos pela técnica incremental, seguida de fotopolimerização até o completo preenchimento das matrizes, e na última camada pressionou-se com fita de poliéster, seguida de placa de vidro e fotopolimerização por 40 segundos. A seguir, os corpos-de-prova foram removidos da matriz e os pequenos excessos foram removidos com o

auxílio de pontas de diamante especiais para acabamento de resina composta, montadas em uma peça de mão de baixa velocidade.

Os materiais fotoativados foram polimerizados por uma unidade fotopolimerizadora de luz visível (Ultra Lux – Dabi) sobre cada lado, através das placas de vidro transparentes, pelo tempo preconizado pelo fabricante.

Com base na informação de que o pico de liberação de flúor destes materiais é elevado logo após a sua manipulação, os testes foram realizados imediatamente após sua confecção dos espécimes. Desta forma, os corpos-de-provas eram depositados no meio de cultura imediatamente após a sua confecção.

Foram testadas as seguintes amostras bacterianas: *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus sobrinus*, que foram obtidas da bacterioteca da Disciplina de Microbiologia e Imunologia, Departamento de Patologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP. As amostras foram cultivadas por 24 horas à temperatura de 37°C em caldo infuso de cérebro e coração (BHI-Difco) e posteriormente feita uma suspensão contendo cerca de 1.500 milhões de células/cm<sup>3</sup>.

Com o auxílio de zaragatoas estéreis, as bactérias foram semeadas em placas contendo ágar BHI. Em seguida, as pastilhas foram colocadas nas placas com auxílio de uma pinça e logo após incubadas a 37°C por 24 horas. O halo de inibição de crescimento bacteriano formado foi medido com o uso de uma régua milimetrada. Nos testes foram realizadas quatro repetições de cada experimento.

Quadro 1 – Materiais utilizados na pesquisa e respectivos fabricantes

| Material     | Fabricante  |
|--------------|-------------|
| Vidrión N    | S. S. White |
| Vidrión R    | S. S. White |
| Tetric Ceram | Vivadent    |
| Vitremer     | 3M          |
| Dyract       | Dentsply    |
| Fuji II LC   | Fuji        |
| Compoglass   | Vivadent    |

## Resultados

Os halos de inibição de crescimento bacteriano, medidos em milímetros, encontram-se relacionados na Tabela 1.

Tabela 1 – Halos de inibição de crescimento bacteriano (mm)

|              | S. mut | S. saliv. | S. pyog. | S aureus | S. sobr. |
|--------------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Vidrion N    | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Vidrion R    | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Tetric Ceram | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Vitremer     | 10     | 6         | 19       | 15       | 4        |
| Dyract       | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Compoglass   | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |
| Fuji II LC   | 0      | 0         | 0        | 0        | 0        |

Como pode-se observar, de todos os materiais testados, somente o Vitremer apresentou atividade antibacteriana contra os microrganismos (Figura 1), e este potencial apresentou-se variável, maior contra *Streptococcus pyogenes* e menor contra *Streptococcus sobrinus*.

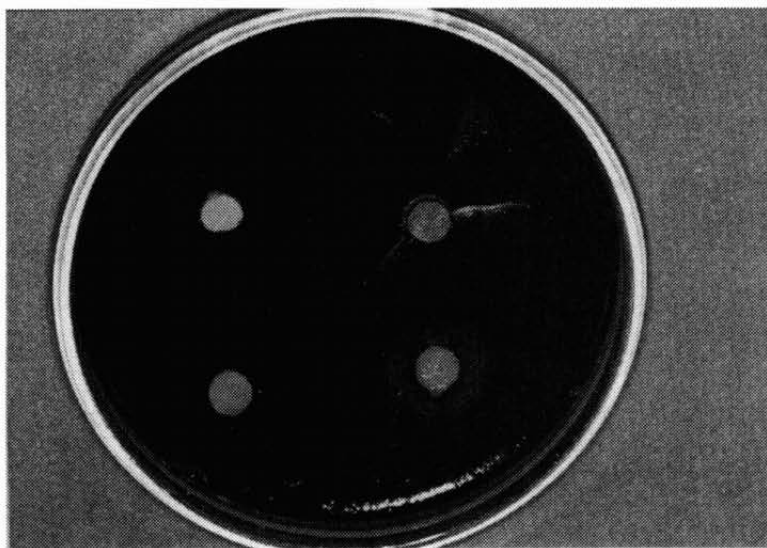


FIGURA 1 – Halo de inibição ao crescimento bacteriano.

## Discussão

Estudos realizados por Costa et al.<sup>7</sup> concluíram que a liberação de flúor pelos cimentos de ionômero de vidro é maior nas primeiras 24 horas, decaindo e tornando-se constante com o passar do tempo. Esses autores concluem por estudos comparativos que a liberação de flúor pelos cimentos de ionômero de vidro modificados com resina (CIV – RM) é menor que dos cimentos de ionômero de vidro convencionais.

Neste trabalho foram testados dois cimentos de ionômero de vidro convencionais quimicamente ativados (Vidrion N e Vidrion R), dois cimentos de ionômero de vidro resina-modificados (Vitremmer e Fuji II LC), uma resina composta contendo flúor (Tetric Ceram) e dois compômeros (Dyract e Compoglass). Os resultados mostraram que somente o Vitremmer apresentou atividade antibacteriana. Os demais materiais não apresentaram formação de halos de inibição de crescimento bacteriano, nem mesmo os cimentos de ionômero de vidro convencionais. Pesquisas realizadas por Busato et al.<sup>4</sup> também comprovam a atividade antimicrobiana do Vitremmer.

De acordo com esses autores, a reação tripla deste material apresenta três formas de geleificação/polimerização, isto é, reação ácido-base normal dos CIV convencionais e uma reação por fotoativação dos radicais livres, que podem continuar com uma polimerização química da fase resinosa na ausência de luz.

Segundo Carvalho et al.<sup>6</sup> o que classifica um material como CIV é a presença de uma reação ácido-base capaz de promover o seu endurecimento, ainda que incompleto na ausência de luz. Esta é uma condição essencial, pois é durante esta fase de presa inicial que ocorre a maior liberação de flúor. O autor afirma ainda que, embora alguns materiais se autodenominem cimentos de ionômero de vidro, não apresentam uma reação ácido-base em proporção suficiente para serem enquadrados nesta categoria. Deveriam ser classificados como resinas compostas modificadas por poliácidos, que são materiais que apresentam propriedades mecânicas geralmente altas e, normalmente, uma baixa liberação de flúor quando comparados às propriedades dos cimentos de ionômero de vidro convencionais. No presente estudo, observou-se que apenas um dentre os CIV-RM apresentou halo de inibição na presença de microrganismo e que os compômeros Dyract e Compoglass, assim como a resina composta com fluoreto de itérbio, não foram capazes de produzir o halo de inibição ante os diferentes microrganismos.

De acordo com Mount<sup>11</sup> a denominação de cura tripla dada a alguns CIV como no caso do Vitremer fundamenta-se no fato de que a adição de resina não parece interferir na reação ácido-base e nem na liberação de fluoretos a longo prazo. A reação ácido-base parece continuar sem interrupção e o componente de resina parece, após a ativação pela luz, sofrer uma reação de presa adicional (reação de presa no escuro) similar àquelas que ocorrem em resinas quimicamente ativadas, incapaz de interferir na contínua liberação de fluoretos.

Mount<sup>12</sup> chama também atenção para o cuidado em classificar alguns materiais como cimentos de ionômero de vidro verdadeiros. Conforme a quantidade de componente resinoso aumenta, a reação ácido-base diminui. Sendo assim, a troca iônica com a estrutura dental subjacente e a contínua liberação de flúor diminui também. Desse modo, estes materiais não deveriam ser classificados como cimentos de ionômero de vidro.

Estas observações foram devidamente comprovadas em nosso trabalho e vêm confirmar e explicar a formação de halo de inibição de crescimento bacteriano apenas para o Vitremer, pois este mantém as verdadeiras características dos ionômeros de vidro, ao contrário dos compômeros e das resinas compostas acrescidas de flúor, que não apresentaram atividade antibacteriana. A pequena carga de flúor existente e liberada não foi suficiente para formar halos de inibição de crescimento em testes microbiológicos. No caso dos CIV convencionais, embora Navarro et al.,<sup>13</sup> em pesquisas realizando dosagem de flúor, tenham considerado o Vidrion como um dos materiais que mais liberam flúor, na nossa pesquisa este fato não foi observado quando da avaliação microbiológica.

Com relação aos resultados obtidos pelo Vidrion N, as partículas metálicas foram incorporadas ao material na tentativa de melhorar as suas propriedades mecânicas e não de aumentar o seu potencial antimicrobiano.<sup>6,10,17</sup> A inclusão das partículas metálicas trouxe prejuízo aos materiais com relação à liberação de flúor e a sua adesão à estrutura dentária.<sup>16</sup>

O Vidrion N, embora esteja classificado como um cimento de ionômero de vidro verdadeiro, não apresentou uma liberação de flúor em quantidade suficiente para formar um halo de inibição de crescimento bacteriano.

O poder antibacteriano destes materiais tem sido também atribuído ao baixo pH inicial dos cimentos de ionômero de vidro verdadeiros,<sup>5,6</sup> o que pode comprovar o potencial de inibição de crescimento bacteriano

pelo Vitremer. Entretanto, causou-nos estranheza o fato de o Vidrion N e R não apresentarem halo de inibição para nenhum dos corpos-de-prova submetidos ao ensaio.

## Conclusão

- De todos os materiais restauradores utilizados nesta pesquisa, somente o Vitremer apresentou resultados significantes com relação à inibição do crescimento bacteriano *in vitro*.
- Vitremer apresentou diferentes níveis de ação antibacteriana em relação aos diferentes microrganismos usados na pesquisa, o que pode ser comprovado pelos diferentes diâmetros dos halos formados.

## Agradecimento

A Clélia Aparecida de Paiva Martins, da Disciplina de Microbiologia e Imunologia, pela colaboração durante a fase laboratorial deste trabalho.

CARVALHO, C. A. T. et al. *In vitro* comparative study on inhibitory capability of bacterial growth of restorative and lining materials – Glass ionomer cements, compomers and composites. *Rev.Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27, n.1, p.241-249, 1998.

- **ABSTRACT:** *Four glass ionomer cements (Vidrion N, Vidrion R, Vitremer, Fuji II LC), one composite (Tetric Ceram) and two compomers (Dyract, Compoglass) were assessed in order to verify inhibitory capability on bacterial growth. Inhibitory capability was assessed by culture halo measurements. For experimental tests five bacterial species normally found in human oral environment were used, Streptococcus mutans, Streptococcus salivarius, Streptococcus pyogenes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus sobrinus. Vitremer group was the only material that presented real inhibitory capability on tested microorganisms.*
- **KEYWORDS:** *Dental materials, microbiology; glass ionomer cements; composite resins; compomers.*



## Referências bibliográficas

- 1 BARATIERI, L. N., CHIOD, J. N., NAVARRO, M. F. L. Cimentos de ionômero de vidro. *Odontol. Mod.*, v.12, p.20-5, 1986.
- 2 BARATIERI, L. N. et al. *Dentística procedimentos preventivos e restauradores*. 2.ed. São Paulo: Quintessence, 1993. p.176-99.
- 3 BUSSATO, A. L. S. et al. *Restaurações em dentes posteriores*: dentística. São Paulo: Artes Médicas, 1996. p.87-101.
- 4 \_\_\_\_\_. *Restaurações em dentes anteriores*: dentística. São Paulo: Artes Médicas, 1997. p.53-68.
- 5 CARVALHAES, F. R. et al. *In vitro* evaluation of antibacterial effects of photo-cured glass ionomer liners and dentin bonding agents during setting. *J. Prosthet. Dent.*, v.76, p.483, 1996.
- 6 CARVALHO, M. R. et al. Ionômero de vidro. *Maxiodonto: Dentística*, v.1, 1995.
- 7 COSTA, B. et al. Estudo comparativo da liberação de flúor de materiais dentários restauradores. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.9, p.279-84, 1995.
- 8 DIONYSOPOULOS, P., KOTSANOS, N., PAPADOGIANIS, Y. Secondary caries formation in vitro around glass ionomer lined amalgam and composite restorations. *J. Oral Rehabil.*, v.23, p.511-9. 1996.
- 9 FORSS, H., NASE, L. SEPPA, L. Fluoride concentration, Mutans Streptococci and Lactobacilli in plaque from old ionomer fillings. *Caries Research*, v.29, p.50-3, 1995.
- 10 McLEAN, J. W., GASSER, O. Glass cermet. *Quintessence Int.*, v.16, p.333-43, 1985.
- 11 MOUNT, G. J. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Oper. Dent.*, v.19, p.82-90. 1994.
- 12 \_\_\_\_\_. *Atlas de cimentos de ionômeros de vidro*: guia para o clínico. 2.ed. São Paulo: Ed. Santos, 1996. p.1-31.
- 13 NAVARRO, M. F. L., PALMA, R. G., DEL'HOYO, R. B. O que é preciso saber a respeito de ionômero de vidro? Inovações - vantagens e desvantagens. In: FELLER, C., BOTTINO, M. A. (Coord.) *Atualização na clínica odontológica*. São Paulo: Artes Médicas, 1994. p.61-74.
- 14 PALENIK, C. J. et al. Inhibition of microbial adherence and growth by various glass ionomers in vitro. *Dent. Mat.*, v.8, p.16-20, 1992.
- 15 PHILLIPS, R. W. *Materiais dentários*. 9.ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1993. p.258-75.
- 16 PRATI, C. et al. Antibacterial effectiveness of dentin bonding systems. *Dent. Mater.*, v.9, p.338-43, 1993.
- 17 SIMMONS, J. J. The miracle glass ionomer and allow powder. *Texas Dent.*, v.10, p.12, 1983.