

Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos

Carlos Eduardo Carrara¹

Ruy César Camargo Abdo²

Salete Moura Bonifácio da Silva³

Cleide Felício de Carvalho Carrara⁴

Recebido em 17/5/00
Aprovado em 8/11/00

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

RESUMO

Avaliou-se a resistência ao cisalhamento dos materiais Chelon Fil, Vitremer, Compoglass-F e Z100 em dentes decíduos. As faces vestibulares de caninos decíduos extraídos foram desgastadas com lixa de granulação 600, até se conseguir uma superfície plana de esmalte suficiente para se aderir os cilindros, com diâmetro de 2 milímetros, confeccionados com os materiais acima mencionados. Os corpos de prova foram levados à máquina universal de testes para a avaliação da resistência ao cisalhamento. Observou-se que o Chelon Fil apresentou menor resistência (3,42 MPa) que os demais materiais. Vitremer e Compoglass-F se comportaram de maneira semelhantes (9,02 MPa e 8,38 MPa), porém seus valores foram menores que os 13,34 MPa da resina composta Z100. ($p < 0,01$).

Unitermos: resistência ao cisalhamento, cimento de ionômero de vidro, dente decíduo, adesão.

INTRODUÇÃO

Os “cimentos de ionômero de vidro modificados por resina” (CIVMR) e “as resinas compostas modificadas por poliácidos” (compômeros) são materiais restauradores adesivos amplamente utilizados em Odontopediatria. Após as mudanças ocorridas no padrão de desenvolvimento das lesões de cárie na população, nos foi permitida uma abordagem precoce da lesão e, conseqüentemente, a confecção de preparos mais conservadores. Assim, com o avanço tecnológico, materiais de manipula-

1 e 3 - Departamento de Odontologia/Centro de Ciências Biológicas e Profissões da Saúde
Universidade do Sagrado Coração
Rua Irmã Armanda,
10-50 – 17011-160
Bauru/SP.

2 - Departamento de Odontopediatria/
Faculdade de Odontologia de Bauru
Universidade de São Paulo
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75
17043-101 - Bauru/SP.

4 - Setor de Odontopediatria/Hospital de Reabilitação de Anomalias Crânio-Faciais
Universidade de São Paulo
Rua Sílvio Marchioni,
3-20 – 17043-900
Bauru/SP.

ção mais prática e rápida, com propriedades superiores, tornaram-se muito atraentes para a especialidade. Porém, os estudos com estes materiais aplicados sobre os tecidos duros de dentes decíduos, ao contrário dos dentes permanentes, ainda são pouco freqüentes (Kiellbassa et al., 1997).

Além disso, está disponível no mercado uma gama muito grande de materiais com formulações distintas, podendo, portanto, apresentar comportamentos diferentes sobre os tecidos dentários. Testes de resistência ao cisalhamento com os CIVMR apresentam resultados variados, podendo ou não ser superiores aos convencionais, e a comparação dos resultados destes trabalhos torna-se difícil devido a diferenças na metodologia empregada (Sidhu & Watson, 1995).

Sendo o sucesso clínico de uma restauração adesiva dependente da força de união dos materiais à estrutura dental, e tendo em vista a deficiência de estudos com os materiais aplicados às estruturas mineralizadas dos dentes decíduos, idealizou-se este trabalho para avaliar, *in vitro* e em dentes decíduos, a resistência ao cisalhamento de três cimentos restauradores, comercializados no mercado brasileiro: o CIVMR Vitremer¹, o compômero Compoglass-F², o cimento de ionômero de vidro convencional, Chelon-Fil³, assim como a resina composta Z100⁴.

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo inicial dos dentes

Para os testes realizados nesta pesquisa, foram selecionados 40 caninos decíduos extraídos por indicação ortodôntica, ou por estarem em estágio de rizólise avançada, porém sem reabsorção na dentina coronária. Os dentes foram mantidos em formalina neutra tamponada fornecida pelo Departamento de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, por um período não superior a 6 meses. As raízes foram seccionadas com ponta diamantada em alta velocidade, com refrigeração por *spray* de ar e água, a dois milímetros da junção cimento-esmalte. Os restos de ligamento periodontal foram raspados manualmente com curetas tipo Grace⁵. As seções de canal radicular expostas foram limpas com colheres de dentina e vedadas com resina composta Herculite XRV⁶.

Grupo	Material	Sistema adesivo	Fabricante
I	Chelon Fil	–	ESPE Dental-Medizin, Seefeld, Germany
II	Vitremer	Primer do produto	3M/Dental products, St. Paul, MN, USA
III	Compoglass-F	Syntac SC	Ivoclar/Vivadent, Ellvangen, Germany
IV	Z100	Single Bond	3M/Dental products, St. Paul, MN, USA

FIGURA 1 - Identificação dos materiais utilizados em cada grupo.

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

1. 3M/Dental products, St. Paul, MN, USA

2. Ivoclar/Vivadent, Ellvangen, Germany

3. ESPE Dental-Medizin, Seefeld, Germany

4. 3M/Dental products, St. Paul, MN, USA

5. Dulflex, S.S. White Art. Dent. Ltda

6. Kerr

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

Teste de resistência ao cisalhamento

Os 40 dentes selecionados foram posicionados com a face vestibular voltada para o fundo de matrizes cilíndricas de 25mm de altura e confeccionada a partir de um tubo de PVC⁷ de $\frac{3}{4}$ de polegada de diâmetro, para posterior inclusão em resina epóxica⁸. Após 24 horas, tempo necessário para que a resina epóxica polimerizasse, a face do cilindro onde foi colocada a vestibular do canino incluído foi desgastada com lixa d'água de granulação 300⁹, em uma politriz¹⁰ com refrigeração a água, até a exposição de uma superfície de esmalte de aproximadamente dois milímetros de diâmetro, e posteriormente com outra lixa da mesma marca, porém de granulação 600, continuou-se o desgaste até se conseguir uma superfície exposta do esmalte de aproximadamente três milímetros de diâmetro.

Sobre a superfície de esmalte foi colocada uma fita adesiva¹¹ com uma perfuração circular de dois milímetros de diâmetro. Perfuração esta realizada com um perfurador de diques de borracha¹². Este procedimento foi realizado para limitar a área de adesão dos corpos de prova, evitando que o extravasamento de material pudesse influenciar nos resultados do teste de adesão.

Os dentes incluídos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos para que recebessem os devidos tratamentos para o teste de adesão, como segue:

- grupo I: fez-se o condicionamento do esmalte com ácido poliacrílico a 40% por 8 segundos; em seguida, lavou-se com *spray* de ar e água por 30 segundos e secou-se com jato de ar.

- grupo II: fez-se o condicionamento do esmalte com ácido poliacrílico a 40% por 8 segundos, secou-se com jato de ar, aplicou-se o primer do produto por trinta segundos, secou-se com jato de ar e fotopolimerizou-se por trinta segundos.

- grupo III: fez-se o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% durante quinze segundos; lavou-se por vinte segundos com *spray* de ar e água; removeu-se o excesso de água com papel absorvente, deixando a superfície de esmalte úmida, para posterior aplicação do adesivo Syntac SC durante vinte segundos; remoção do excesso com jato de ar e fotopolimerização por mais vinte segundos. O processo de aplicação e polimerização do Syntac SC foi efetuado por duas vezes, como instrui o fabricante.

- grupo IV: neste, o esmalte foi condicionado com ácido fosfórico a 37% durante trinta segundos, lavado e o excesso de água removido como no grupo anterior. Foi aplicado o adesivo Single Bond e fotopolimerizado por trinta segundos.

Os cilindros contendo os dentes tratados foram adaptados a um dispositivo que os mantinha justapostos a uma matriz de teflon bipartida, formadora do corpo de prova cilíndrico com dois milímetros de diâmetro e seis de comprimento.

7. Tigre, Brasil

8. T-208 Redefibra, SP, Brasil

9. Norton, São Paulo, Brasil

10. Fortel – FPL; São Paulo, Brasil

11. 3M, Brasil

12. Ivory, Brasil

Para o grupo I, o cimento Chelon-Fil foi espatulado manualmente em placa de vidro na proporção de uma medida do dosador que acompanha o produto para uma gota do líquido, e levado à matriz através de seringa C-R¹³ em porção única. O material permaneceu protegido por uma matriz de poliéster durante cinco minutos. Passado este tempo, a matriz foi retirada e o material protegido por uma camada de vaselina sólida.

Para o grupo II, uma porção do dosador do pó do cimento Vitremer foi misturada a uma gota do líquido, sendo a espatulação realizada sobre uma placa de vidro, com espátula plástica fornecida pelo fabricante, por um período de trinta segundos. O material foi levado à matriz com o auxílio de seringa C-R e fotopolimerizado por 60 segundos. Após a retirada da matriz, a polimerização foi completada por mais 60 segundos com o feixe de luz direcionado para a base do cilindro.

Para o grupo III, o material Compoglass-F foi levado à matriz em três porções de aproximadamente dois milímetros, também com a ajuda da seringa C-R, que foram polimerizadas por vinte segundos cada.

Para o grupo IV, procedeu-se o preenchimento das matrizes com a resina Z100 em três porções de aproximadamente dois milímetros, as quais foram polimerizadas por vinte segundos cada.

Após sua confecção, os corpos de prova permaneceram armazenados em água deionizada à temperatura de 37°C, por 24 horas após sua confecção. Então foram acoplados a um dispositivo apropriado e montados em uma máquina de ensaios universal¹⁴ para o teste de cisalhamento, através de uma ponta com extremidade em forma de fenda com 0,5mm de espessura, aplicada à base do cilindro na velocidade de 0,5mm/min. A resistência de união ao cisalhamento foi obtida em Kgf e, posteriormente, os resultados foram transformados em MPa, visto que o diâmetro do cilindro foi padronizado em 2mm.

Os resultados obtidos foram analisados através do teste estatístico de Análise de Variância, a um critério modelo fixo para verificar a existência de diferença estatística entre os grupos, e posteriormente, submetidos ao teste de comparação de Tukey e Kramer para se avaliar entre quais grupos existiu diferença. Estipulou-se o nível de significância em 1%.

RESULTADOS

As médias da resistência ao cisalhamento dos materiais testados, bem como seus respectivos desvios-padrões são apresentados na TABELA 1.

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

13. Centrix Inc.USA

14. Kratos, São Paulo, Brasil

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

TABELA 1. Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico da comparação dos materiais restauradores, segundo a resistência ao cisalhamento (MPa).

Chelon-Fil	Vitremer	Compoglass	Z100
3,42 ± 1,52 a(1)	9,02 ± 4,04 b	8,38 ± 3,72 b	13,34 ± 5,91 c

(1) Médias seguidas de uma mesma letra não diferem ($p > 0,01$) pelo teste de Tukey-Kramer.

A diferença entre as médias pode ser melhor visualizada no gráfico da FIGURA 2.

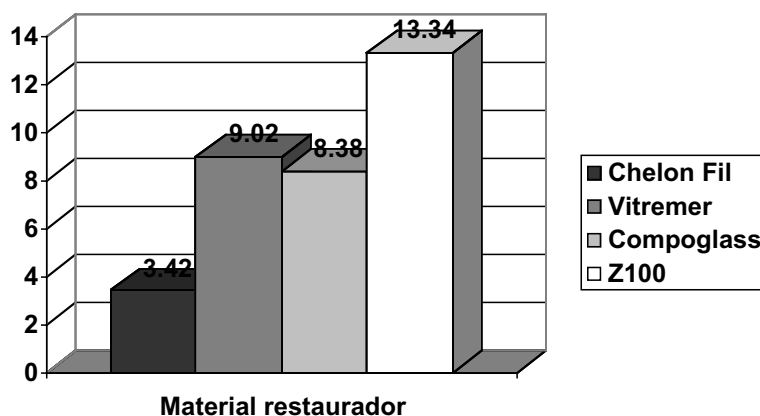


FIGURA 2. Média da resistência ao cisalhamento dos materiais aplicado sobre o esmalte de dente decíduo, em MPa.

Pelo teste estatístico de Análise de Variância, pode-se observar diferença estatisticamente significativa na resistência ao cisalhamento dos diferentes materiais ($p < 0,01$). Só não foi observada diferença significativa entre os materiais Compoglass-F (8,375 MPa) e Vitremer (9,018 MPa), como demonstrado pelo teste estatístico de Tukey-Kramer na TABELA 1 ($p > 0,01$).

DISCUSSÃO

O cimento de ionômero de Vidro (CIV) foi desenvolvido no início da década de 70 por Wilson; Kent, mas somente nos últimos anos teve seu uso realmente consolidado entre os clínicos. Durante estes anos, o material sofreu muitas modificações na fórmula, resultando em melhor resistência mecânica, aumento na translucidez e, o mais importante, diminuição no tempo de endurecimento (Yap et al., 1994). Os CIV são materiais

muito complexos e nenhum produto comercial é exatamente igual ao outro. Eles são derivados de ácidos poliméricos aquosos e um componente vítreo, que geralmente é um silicato de fluoralumínio. A composição do vidro, do polímero e dos aditivos pode variar. No entanto, todos são cimentos de reação ácido-base (Sidhu & Watson, 1995). Nos últimos anos, esta evolução na formulação dos CIV levaram à introdução da versão híbrida do material, a qual é fotopolimerizável. Este tipo de cimento de ionômero de vidro (CIVMR) foi desenvolvido na tentativa de solucionar os problemas de sensibilidade à umidade e baixa resistência mecânica inicial associadas aos CIV convencionais procurando preservar suas principais propriedades, como a liberação de flúor e a adesividade às estruturas dentárias (Cortés et al., 1998; Sidhu & Watson, 1995). Nos CIVMR, a reação fundamental ácido-base é suplementada por um segundo processo de endurecimento do material, que é iniciado por luz. Em outras palavras, são CIV acrescidos de pequenas quantidades de componentes orgânicos como HEMA ou Bis-GMA. Materiais mais complexos têm sido desenvolvidos pela modificação do poliácido com cadeias laterais fotoativáveis, mas que continuam sendo CIV, pela sua habilidade de endurecer na ausência de luz, mesmo que de maneira mais lenta que os CIV convencionais. As fórmulas atuais variam conforme o fabricante, mas a quantidade de resina ao final da restauração deve estar entre 4,5% a 6% (Sidhu & Watson, 1995). Nesta concepção, está enquadrado apenas um dos cimentos testados, o Vitremer. O outro, Compoglass-F, não deve ser classificado na mesma categoria dos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina ou híbridos (CIVMR), por não apresentar a reação de autogeificação ácido-base do CIV que ocorre sem a fotoiniciação. E, quando endurecido, não exibe as propriedades típicas dos verdadeiros CIV. Porém, no presente trabalho, os resultados dos testes de resistência ao cisalhamento destes materiais foram muito semelhantes.

Yu et al., em 1995, compararam a resistência de união de quatro cimentos que liberam flúor, entre eles o Vitremer e o Variglass/Caulk Dentisply. O compômero Variglass apresentou os piores resultados quanto à união à dentina. Por outro lado, Triana et al., em 1994, estudando a união dos cimentos Vitremer e Variglass à dentina, observaram, ao contrário de YU et al., que este material apresentou valores superiores ao Vitremer.

Dhummarungrong; Moore; Avery, em 1994, estudaram comparativamente as propriedades mecânicas do CIV Fuji II, do cermet Ketac-silver, do Variglass e da resina composta para dentes posteriores Z100. Com relação aos testes de resistência à compressão, tensão diametral e fratura transversa, o compômero Variglass apresentou os piores resultados, porém teve o melhor desempenho no que se refere ao teste de abrasão por escova.

Os resultados deste trabalho demonstram que o CIV convencional Chelon Fil apresentou os menores valores de resistência ao cisalhamento entre todos os materiais estudados. E a resina composta Z100, os maiores valores (FIGURA 2).

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

Com relação à resistência ao cisalhamento do Compoglass-F, em dentina, Jumlongras; White, em 1997, não observaram diferenças entre dentes decíduos e dentes permanentes, porém para a resina composta Herculite, a resistência em dentes decíduos foi menor que em dentes permanentes. Estes autores obtiveram resistência ao cisalhamento para o Compoglass-F em torno de 11,94 MPa. Com o mesmo material, El-Kalla; Garcia-Godoy, em 1998, obtiveram 16,9 MPa e com o Vitremer 23,8 MPa, valores estes superiores aos 13 MPa e 20,3 MPa obtidos com dentes permanentes. Estes valores são superiores, inclusive, a valores obtidos com os testes de cisalhamento da resina composta Z100 com adesivo dentinário Scotchbond Multipurpose ao esmalte de dentes decíduos (11,18 MPa) obtidos por Hallet, Garcia-Godoy, Trotter, em 1994, e pelo presente trabalho com a resina Z100 e o adesivo Single Bond (13,34 MPa) (FIGURA 2).

Cortés et al., em 1998, observaram resistência ao cisalhamento de 7,24 MPa em média para o Compoglass-F aplicado sobre esmalte de dentes decíduos, previamente condicionado por ácido fosfórico, valor este muito próximo dos 8,38 MPa obtidos neste trabalho (FIGURA 2).

Kiellbassa; Wrbas; Hellwig, em 1997, relatam que a resistência de união dos compômeros Dyract e Compoglass-F à dentina de dentes decíduos é muito baixa nos primeiros quinze minutos, ficando em torno de 2,09 MPa em média.

Pelos testes realizados, observou-se um desempenho muito semelhante entre o CIVMR Vitremer e o compômero Compoglass-F (TABELA 1). Porém estes materiais apresentam outras propriedades que são diferentes e que também devem ser consideradas no momento de sua indicação. Por exemplo, a solubilidade do Vitremer que é maior que a do Compoglass-F, em contrapartida, sua liberação de flúor também é maior (Bertachini, 1999; Costa, 1995), com capacidade de formar uma camada enriquecida por íons flúor no esmalte adjacente tornando-o mais resistente à desmineralização por ácidos (Walls et al., 1988).

A manipulação do Vitremer, na proporção pó/líquido orientada pelo fabricante, é difícil, pois o material se torna bastante espesso, dificultando inclusive a sua injeção através da seringa aplicadora. No entanto, esta proporção não deve ser alterada indiscriminadamente, visto que a solubilidade deste material aumenta à medida que se aumenta a quantidade do líquido na mistura (Quackenbush et al., 1988). Outra etapa importante da técnica do Vitremer, e que não deve ser negligenciada, é a aplicação da resina fluida ao final da restauração (Gloss), pois como demonstraram Sidhu, Serriff, Watson, em 1997, os CIVMR também são susceptíveis à desidratação e embebição mesmo após períodos de 6 meses a um ano, além de poder apresentar trincas superficiais e desadaptações marginais (Sepet et al., 1997). Estes fenômenos nos sugerem que o Gloss deve ser reaplicado de tempos em tempos para minimizar estes problemas.

A liberação de flúor apresentada pelo Vitremer (Bertachini, 1999; Costa, 1995) e sua atividade antimicrobiana (Costa, 1995) é uma caracte-

rística bastante desejada em odontopediatria, principalmente nos casos de grande atividade de cárie. Este fator, associado aos bons resultados nos testes aqui apresentados, assegura sua indicação em dentes decíduos em várias situações.

Por suas propriedades serem mais parecidas com as das resinas compostas, o Compoglass-F pode ser indicado para cavidades mais amplas e em dentes posteriores, há até quem o indique para cavidades classe II em dentes decíduos (Cortés et al., 1998; Tulunoglu, 1998). Porém este material deve ser indicado para pacientes com atividade de cárie não muito intensa.

Outra vantagem com relação ao Compoglass-F é a facilidade de manipulação. Não há necessidade de mistura e espatulação. O material já vem pronto para ser levado à cavidade, acondicionado em porções e em dispositivos que se acoplam a seringas aplicadoras. Estas facilidades de técnica são sempre interessantes, principalmente para o tratamento de crianças.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a metodologia utilizada neste trabalho permitem concluir que:

- O material Z100 apresentou resistência maior ao cisalhamento que todos os outros materiais estudados ($p < 0,01$).
- Os materiais Vitremer e Compoglass-F apresentaram resistências semelhantes ao cisalhamento ($p < 0,01$).
- O material ChelonFil apresentou resistência menor ao cisalhamento que todos os outros materiais estudados ($p < 0,01$).

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro ao trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTACCHINI, S. M. et al. Solubility and fluoride release in ionomers and compomers. *Quintessence Int.*, v. 30, n. 3, p. 193-7, Mar. 1999.

CORTÉS, O.; GARCÍA, C.; PÉREZ, L.; BRAVO, L.A. A comparison of the bond strength to enamel and dentin of two compomers: an *in vitro* study. *J. Dent. Child.*, v. 65, n. 1, p. 29-31, Jan./Feb., 1998.

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.

COSTA, B. *Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana e liberação de flúor de cimentos de ionômero de vidro restauradores químico e fotoativados*. Bauru, 1995. 121p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

DHUMMARUNGRONG, S.; MOORE, B. K.; AVERY, D. R. Properties related to strength and resistance to abrasion of Variglass VLC, Fuji II LC, Ketak silver, and Z 100 composite resin. *J. Dent. Child.*, v. 61 n. 1, p. 17-20, Jan./Feb., 1994.

EL-KALLA, I. H.; GARCIA-GODOY, F. Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 8, n. 2, p. 103- 14, 1998.

HALLETT, K. B.; GARCIA-GODOY, F.; TROTTER, A. R. Shear bond strength of a resin composite to enamel etched with maleic and phosphoric acid. *Aust. Dent. J.*, v. 39, n. 5, p. 292-7, 1994.

JUMLONGRAS, D.; WHITE, G. E. Bond strengths of composite resin and compomers in primary and permanent teeth. *J. clin. pediat. Dent.*, v. 21, n. 3, p. 223-9, 1997.

KIELBASSA, A. M.; WRBAS, K. T.; HELLWIG, E. Initial tensile bond strength of resin modified glass ionomers and polyacid-modified resins on perfused primary dentin. *J. Dent. Child.*, v. 164, n. 3, p. 183-7, May/Jul., 1997.

QUACKENBUSH, B. M.; DONLY, K. J.; CROLL, T. P. Solubility of a resin-modified glass ionomer cement. *J. Dent. Child.*, v. 65, n. 5, p. 310-2, Sep/Oct., 1998.

SEPET, E.; AYTEPE, Z.; ORAY, H. Surface texture and enamel-restoration interface of glass ionomer restorations. *J. clin. pediat. Dent.*, v. 21, n. 3, p. 231-6, 1997.

SIDHU, S. K.; SHERRIFF, M.; WATSON, T. F. The effects of maturity and dehydration shrinkage on resin-modified glass-ionomer resin. *J. dent. Res.*, v. 76, n. 8, p. 1495- 501, Aug., 1997.

SIDHU, S. K.; WATSON, T. F. Resin-modified glass ionomer materials - a status report for the American Journal of Dentistry. *Amer. J. Dent.*, v. 8, n. 1, p. 59-67, Feb., 1995.

TRIANA, R. et al. Dentin bonding strength of fluoride-releasing materials. *Amer. J. Dent.*, v. 7, n. 5, p. 252-4, Oct., 1994.

TULUNOGLU, O. et al. The effect of cavity disinfectants on microleakage in dentin bonding systems. *J. clin. pediat. Dent.*, v. 22, n.4, p. 299-305, 1998.

WALLS, A. W. G.; MC CABE, J. F.; MURRAY, J. J. Factors influencing the bonding strength between glass polyalkenoate (ionomer) cements and dentin. *J. oral Rehab.*, v. 15, n. 6, p. 537-47, Nov., 1988.

WILSON, A. D.; KENT, B. E. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Brit. dent. J.*, v. 132, n. 4, p. 133-5, Feb., 1972.

YAP, U. J.; STOKES, A. N.; PEARSON, G. J. Concepts of adhesion: a review. *New Zealand dent. J.*, v. 90, n. 401, p. 92-8, Sept., 1994.

YU, X. Y. et al. Shear bond strength and microleakage of four hybrid glass ionomer resin systems. *J. dent. Res.*, v. 74, n. 3 (Special issue), Mar., 1995. / Abstract n. 764 /

CARRARA, Carlos Eduardo et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento de materiais restauradores adesivos em dentes decíduos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 61-70, 2001.