

# RESISTÊNCIA À REMOÇÃO POR TRAÇÃO DE COROAS TOTAIS METÁLICAS CIMENTADAS EM DENTES COM E SEM RECONSTRUÇÃO CORONÁRIA

## TENSILE STRENGTH OF METAL CROWNS CEMENTED ON DENTAL AND BUILDUP SURFACES

Eduardo Batista FRANCO\*  
Adriana Maria BOTELHO\*\*

---

FRANCO, E. B.; BOTELHO, A. M. Resistência à remoção por tração de coroas totais metálicas cimentadas em dentes com e sem reconstrução coronária. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v. 13, n. 4, p. 329-335, out./dez. 1999.

O objetivo deste estudo foi verificar a resistência à remoção por tração de coroas totais metálicas cimentadas com o cimento de ionômero de vidro Ketac-Cem (ESPE) em dentes adequadamente preparados, com e sem o pré-tratamento dentinário com o ácido poliacrílico a 40%, assim como sobre dentes previamente reconstruídos com o cimento ionomérico Vitremer (3M). Para efeito de comparação, empregou-se o cimento de fosfato de zinco (SS White). Foram selecionados 50 dentes humanos (primeiros pré-molares superiores) sendo os mesmos fixados em bases cilíndricas de resina acrílica poliestirênica e divididos em 5 grupos de 10 elementos cada. Após a cimentação, os espécimes foram termociclados nas temperaturas de 5°C, 37°C e 55°C e posteriormente acoplados à máquina de ensaios universal (Kratos), para a realização dos testes de resistência à tração. Os resultados obtidos foram submetidos a ANOVA, observando-se diferença estatística significativa ao nível de 5% entre as diferentes condições estudadas. Com relação aos dentes sem reconstrução, verificou-se um resultado superior para o cimento Ketac-Cem quando da utilização do ácido poliacrílico. Para os grupos reconstruídos com o Vitremer, não observou-se diferença estatística significativa entre os dois agentes cimentantes. A reconstrução coronária não prejudicou a retentividade das coroas totais metálicas.

UNITERMOS: Cimentos de ionômeros de vidro; Cimentos dentários; Coroas metálicas.

---

### INTRODUÇÃO

O cimento de ionômero de vidro, desenvolvido por WILSON; KENT<sup>23</sup>, no início da década de 70, vem desde essa época, sofrendo uma série de modificações, acarretando uma melhoria significativa de suas propriedades, tornando-se um material alternativo para uma série de aplicações clínicas. Os cimentos ionoméricos atualmente disponíveis apresentam pequenas variações em suas composições, as quais os direcionam para utilizações específicas, inclusive para reconstrução coronária<sup>7,20,22</sup> e para cimentação de restaurações metálicas.

Muitas vezes, a mutilação dos elementos dentários determina em função do seu grau de envolvi-

mento, a necessidade de reconstruir morfológicamente a coroa dentária, criando-se uma dentina artificial, sobre a qual será confeccionado um preparo cavitário e posteriormente cimentada uma restauração metálica.

Considerando as vantagens apresentadas por uma base protetora resinosa em possuir baixa solubilidade e não sofrer sinérese ou embebição<sup>30</sup> propriedades físico-químicas superiores às apresentadas pelos cimentos ionoméricos convencionais, no início da década de 80, foram desenvolvidos por ANTONUCCI; STANSBURY<sup>2</sup> e MITRA<sup>13</sup> os cimentos ionoméricos modificados por resina. Esta nova classe de cimentos ionoméricos têm am-

---

\* Professor Associado do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

\*\* Professora Assistente da Disciplina de Dentística da Faculdade Federal de Odontologia de Diamantina - MG.

pla aplicação especialmente na confecção de núcleos de preenchimento<sup>7,20</sup> e se destacam quanto à resistência à compressão e à tração<sup>14</sup> e baixa solubilidade<sup>20</sup>.

Nos últimos anos, com a reavaliação dos métodos e materiais utilizados com a finalidade de cimentação, desvantagens relacionadas com o emprego do consagrado cimento fosfato de zinco têm sido enfocadas.

Baseando-se nessas observações e considerando as propriedades do cimento de ionômero de vidro, este trabalho foi desenvolvido com o propósito de verificar a resistência à remoção por tração de coroas totais metálicas cimentadas em dentes sem reconstrução coronária adequadamente preparados, com e sem tratamento dentinário prévio, assim como em dentes reconstruídos com o cimento ionomérico Vitremer. Para efeito de comparação, empregou-se o convencional cimento de fosfato de zinco.

## MATERIAL E MÉTODO

Os materiais selecionados para este estudo, encontram-se listados na Tabela 1.

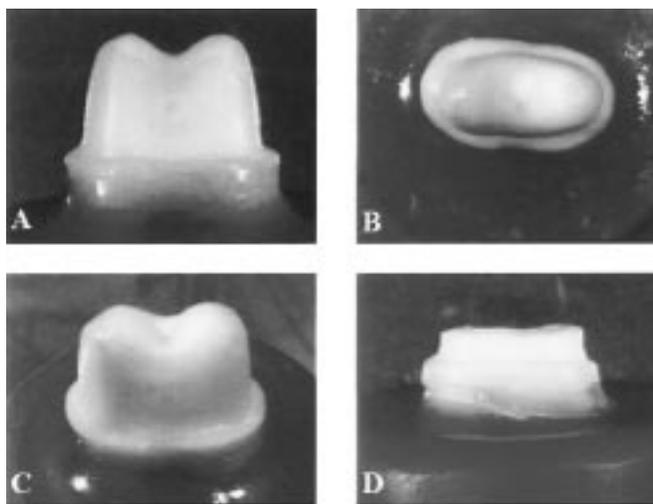
Foram selecionados 50 dentes humanos, primeiros pré-molares superiores extraídos, hígidos, apresentando coroas de forma e dimensões semelhantes, sendo distribuídos em cinco grupos de 10 elementos, correspondendo cada qual a uma condição experimental. Os espécimes foram armazenados em água destilada a uma temperatura de 37°C, rotineiramente renovada e assim mantidos durante toda a realização da pesquisa. Um número correspondente de bases cilíndricas foi confeccionado com resina poliestirênica, nas quais os elementos dentários foram fixados a 1 mm aquém da junção amelocementária. Seguindo uma padroni-

zação preestabelecida, todos os dentes receberam preparo para coroa total, de acordo com a técnica preconizada por MONDELLI *et al.*<sup>15</sup>, utilizando-se uma ponta diamantada n° 2135 (KG Sorensen do Brasil) sob intensa refrigeração ar/água. Os preparos apresentaram por características básicas uma inclinação das paredes resultando em um ângulo de 5° aproximadamente e o término cervical em chanfro (Figura 1), em função do próprio arredondamento da ponta diamantada empregada.

Os espécimes correspondentes à duas condições experimentais (grupos III e V), foram morfológicamente reconstruídos com o cimento ionomérico Vitremer (Figura 2D). Antes porém, deste procedimento, foram confeccionadas a partir dos dentes preparados, matrizes individuais de resina acrílica "Duralay"-Reliance Dental Mfg Co. (Figura 2C), as quais serviram posteriormente de guias, permitindo uma reconstrução análoga aos preparos previamente confeccionados. Em seguida, receberam os mesmos um corte na porção coronária, a aproximadamente 1,5 mm do ângulo cavo superficial, remoção do teto da câmara pulpar e adequação dos condutos radiculares, com uma broca tipo Peeso n° 2 (Komet), para acomodação de dois pinos metálicos retentivos em forma de "L", confeccionados com fio ortodôntico n° 0,8 sendo estes, posteriormente, cimentados com o cimento fosfato de zinco (SS White Artigos Dentários S/A). Após a fixação dos pinos (Figura 2A), as matrizes foram posicionadas nos respectivos troquéis e o cimento Vitremer foi então aglutinado e inserido com o auxílio de uma seringa Centrix. Decorrido 24 horas, realizou-se o procedimento de acabamento final dos preparos com a utilização de uma ponta diamantada n° 4137 (KG Sorensen do Brasil), girando em velocidade convencional. Os padrões para fundição foram obtidos seguindo a técnica mista preconizada por VALERA *et al.*<sup>21</sup> A estes, foram associadas alças em forma de "U" de aproximadamente 1 cm de altura, confeccionadas com fio de cera n° 3 (DFL Campinas - SP). Para a fundição das coroas totais, empregou-se uma liga experimental do sistema Cobre-Berilo (CuBe<sub>2</sub>), desenvolvida pelo Departamento de Dentística da FOB-USP. Após a fundição, as coroas totais metálicas submeteram-se ao jateamento com óxido de alumínio de 100 µ sendo posteriormente avaliadas quanto à adaptação nos troquéis correspondentes. Como tratamento de limpeza, o produto Cavidry

**TABELA 1** - Materiais empregados, respectivos lotes e fabricantes.

| Material           | Lote     | Fabricante      |
|--------------------|----------|-----------------|
| Vitremer           | 19930823 | 3M              |
| Ketac-Cem          | 11407    | ESPE            |
| Fosfato de zinco   | 00R      | SS White        |
| Líquido do Durelon | P051     | ESPE            |
| Verniz Copalite    | D4VB     | Cooley & Cooley |



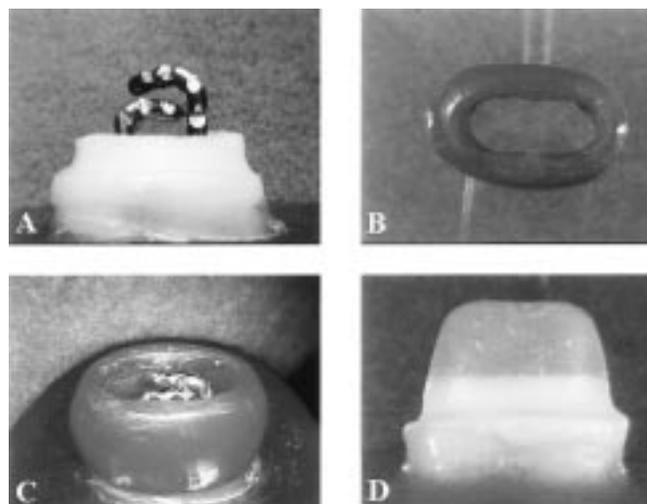
**FIGURA 1** - A: Preparo para coroa total; B: vista oclusal do preparo; C: vista lateral do preparo; D: corte da porção coronária.

(Clássico Artigos Odontológicos - SP) foi aplicado no interior das peças metálicas e superfície dos preparos e em seguida removido com intensa lavagem.

Em seqüência, procedeu-se a cimentação das coroas totais metálicas, como preestabelecido para cada condição experimental:

- Grupo I - coroas totais metálicas cimentadas com o cimento fosfato de zinco em dentes sem reconstrução coronária, após aplicação de duas camadas de verniz Copalite sobre a superfície dentinária;
- Grupo II - coroas totais metálicas cimentadas com o cimento Ketac-Cem em dentes sem reconstrução coronária;
- Grupo III - coroas totais metálicas cimentadas com o cimento Ketac-Cem em dentes sem reconstrução coronária, após o tratamento prévio da superfície dentinária com o ácido poliacrílico a 40%, aplicado por 15 segundos;
- Grupo IV - coroas totais metálicas cimentadas com o cimento fosfato de zinco em dentes reconstruídos com o Vitremer;
- Grupo V - coroas totais metálicas cimentadas com o cimento Ketac-Cem em dentes também reconstruídos com o Vitremer.

Após o pincelamento do agente cimentante no interior das peças metálicas, foram as mesmas adaptadas nos respectivos troquéis com leve pressão digital e posicionadas a um dispositivo próprio



**FIGURA 2** - A: Pinos de retenção posicionados; B: matriz individual; C: matriz posicionada no troquel; D: reconstrução coronária.

para serem submetidas a uma carga de 8,1 kg, por um período correspondente a 10 minutos para as peças metálicas cimentadas com o fosfato de zinco e de 7 minutos quando da utilização do cimento Ketac-Cem. É importante salientar, que todos os produtos foram manipulados seguindo as recomendações de seus fabricantes. Vinte e quatro horas após a cimentação, os espécimes foram então submetidos à ciclagem térmica nas temperaturas de 37°C, 5°C, 37°C e 55°C durante 60 minutos por 5 dias, permanecendo em cada temperatura na ordem descrita, por 1,5 minuto, seguindo a técnica preconizada por Franco<sup>6</sup>. Aguardado um período de 24 horas após a última termociclagem, os espécimes foram acoplados à máquina de ensaios universal (Kratos - São Paulo), regulada para trabalhar com a célula de carga nº 2, escala 1, numa velocidade ensaio de 0,5 mm/minuto, para a realização dos testes de resistência à remoção por tração.

## RESULTADOS

Uma análise geral dos valores obtidos após os testes, demonstrou haver diferença numérica entre a resistência à remoção por tração das coroas totais cimentadas nas diferentes condições experimentais. Com a finalidade de determinar se as diferenças observadas eram estatisticamente significantes, as médias referentes a cada grupo experimental (Tabela 2) foram submetidas a análise

se de variância a um critério, modelo fixo, evidenciando-se a existência de uma diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% ( $p \leq 0,500$ ) entre as diversas condições estudadas neste trabalho (Tabela 3).

Com o objetivo de verificar quais condições seriam as responsáveis pela significância estatística, aplicou-se o teste de Tukey-Kramer, observando-se que não houve diferença estatística significativa entre as condições experimentais referentes aos grupos I e II e aos grupos III, IV e V.

Quando comparam-se os grupos I e II (coroas totais cimentadas com o cimento fosfato de zinco e cimento ionomérico em dentes sem reconstrução), com os demais, verifica-se diferença estatisticamente significativa com vantagem para os grupos morfológicamente reconstruídos com o cimento ionomérico Vitremer (grupos IV e V), bem como para o grupo sem reconstrução coronária, em que a dentina recebeu tratamento prévio com ácido poliacrílico (grupo III).

## DISCUSSÃO/CONCLUSÕES

Os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, possuem as vantagens dos cimentos io-

noméricos restauradores convencionais quanto à aderência às estruturas dentárias e à liberação de flúor. Esses materiais modificados sofrem uma desvantagem inerente a todos os sistemas fotopolimerizáveis, permitem a penetração da luz visível em uma profundidade limitada. De acordo com o fabricante<sup>22</sup>, o Vitremer supera essa desvantagem, uma vez que contém uma terceira reação de ativação, que permite a polimerização dos grupos metacrilatos do polímero e HEMA na ausência de luz. Uma das principais preocupações na utilização do cimento ionomérico para reconstrução coronária relaciona-se a sua baixa resistência coesiva. Para ENGELMAN<sup>5</sup>, a força de tração, aproximadamente 15 MPa apresentada pelos cimentos ionoméricos, corresponde a 1/3 ou 1/2 do valor alcançado pelas resinas compostas. De acordo com MITRA; KEDROWISKI<sup>14</sup>, o Vitremer utilizado para reconstrução de núcleos apresenta as melhores propriedades mecânicas dentre os cimentos ionoméricos convencionais e modificados testados. A resistência à compressão e resistência à tração são as propriedades mecânicas que se destacam para os ionômeros modificados por resina<sup>20</sup>, os quais possuem também a mais alta força de união à dentina<sup>9</sup>.

Nos últimos anos, com a reavaliação dos métodos e materiais usados como agentes para cimentação, desvantagens relacionadas ao cimento fosfato de zinco têm sido enfocadas<sup>2,10,18</sup>. Este fator veio estimular, no entanto, o desenvolvimento de uma série de trabalhos, com o propósito de avaliar as propriedades dos materiais utilizados para cimentação de restaurações metálicas, e dessa forma, o cimento de ionômero de vidro vem assumindo maior importância e ampliando o seu emprego como material cimentante.

Os testes de resistência à remoção por tração, realizados neste trabalho, vêm comprovar a capacidade retentiva do cimento de ionômero de vidro Ketac-Cem, o qual apresentou valores de resistên-

**TABELA 2** - Médias da resistência à remoção por tração (valores em kgf) e respectivos desvios padrões.

| Grupo | Condição                               | Média | Desvio padrão |
|-------|--|-------|---------------|
| I     | Fosfato/dentina                        | 31,45 | 5,89          |
| II    | Ketac-Cem/dentina/<br>ác. poliacrílico | 28,17 | 5,82          |
| III   | Ketac-Cem/dentina                      | 52,79 | 8,97          |
| IV    | Fosfato/Vitremer                       | 48,71 | 9,79          |
| V     | Ketac-Cem/Vitremer                     | 47,00 | 8,07          |

**TABELA 3** - Análise de variância a um critério modelo fixo.

| ANOVA | Sumário de efeitos          |                          |                           |                        |          |          |
|-------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|----------|----------|
|       | Grau de liberdade do efeito | Quadrado médio do efeito | Grau de liberdade do erro | Quadrado médio do erro | F        | p-level  |
| *1    | 4                           | 1.220,782                | 45                        | 62,07565               | 19,66603 | 0,000000 |

\*Efeito significativo a  $p \leq 0,500$ .

cia semelhantes ou superiores ao cimento fosfato de zinco frente a utilização prévia do ácido poliacrílico. DAHL; ØILO<sup>4</sup>, também constataram valores retentivos semelhantes e aceitáveis para os cimentos fosfato de zinco e ionômero de vidro. Por outro lado, estudos realizados por WILSON *et al.*<sup>24</sup> e McCOMB; SIRSKO; BROWN<sup>10</sup>, constataram uma resistência à tração significativamente superior para o cimento ionomérico, atribuindo a este último<sup>10</sup>, os melhores resultados ao cimento Ketac-Cem, considerando-o, dentre os materiais cimentantes testados, como o que proporciona as características mais favoráveis: propriedades mecânicas, menor solubilidade em meio ácido, menor espessura da película de cimento, assim como adequadas propriedades de escoamento. A adesão desse cimento aos substratos é de natureza físico-química<sup>8</sup>, ao contrário do fosfato de zinco, cujo mecanismo de retenção é unicamente de natureza mecânica<sup>11</sup>.

Para que o cimento ionomérico possa vir a desenvolver sua adesão característica, baseada numa difusão com trocas iônicas, torna-se necessária a modificação da superfície dental de modo a alterar sua baixa energia de superfície para uma alta energia de superfície, favorecendo assim um melhor molhamento da dentina<sup>17</sup>.

Dentre as soluções condicionadoras conhecidas, as soluções de ácido poliacrílico vêm sendo intensamente estudadas e parecem ser as mais efetivas para o condicionamento dentinário. HOTZ *et al.*<sup>8</sup>, foram os primeiros autores a relatar sobre o acréscimo na adesão do ionômero à dentina, conseqüente da aplicação do ácido poliacrílico. Neste estudo, os resultados do grupo III (tratamento prévio ácido poliacrílico a 40%) mostraram resistência à remoção por tração estatisticamente superior, quando comparados aos resultados apresentados pelos grupos I e II (sem tratamento da superfície dentinária), evidenciando que a "smear layer" tem influência direta no contato entre substrato dentinário e o agente cimentante ionomérico.

Mesmo possuindo um poder eficiente quanto à remoção da "smear layer", o ácido poliacrílico é considerado um ácido fraco, incapaz de provocar alterações pulpares significativas<sup>1</sup>, principalmente pelo fato de possuir um alto peso molecular que dificulta a sua penetração para o interior dos túbulos dentinários. A efetividade do ácido poliacrílico pode ser relatada quanto à sua habilidade de lim-

par, umedecer adequadamente as superfícies e ser químio-absorvida, promovendo a quelação<sup>12</sup>.

As coroas metálicas correspondentes aos troquês reconstruídos com o cimento de ionômero de vidro "Vitremmer" foram cimentadas nas mesmas condições dos grupos I e II, ou seja, com os cimentos de fosfato de zinco e ionomérico respectivamente. Os resultados foram favoráveis quanto à resistência à tração para os dois materiais, os quais apresentaram valores semelhantes entre si aproximando daqueles que receberam o pré-tratamento com o ácido poliacrílico, e estatisticamente superiores aos valores obtidos pelos espécimes não reconstruídos (sem pré-tratamento dentinário), o que evidencia que a reconstrução com Vitremmer não influenciou na retenção das coroas metálicas. ARCÓRIA *et al.*<sup>3</sup> salientam como grande vantagem a efetiva união química que ocorre entre materiais de mesma natureza, permitindo um melhor desempenho, e clinicamente exibindo melhores resultados. No entanto, este relato não foi evidenciado pelo presente estudo. Talvez algumas hipóteses possam esclarecer a ligação ocorrida entre os agentes cimentantes e o material de reconstrução. Relacionando este resultado aos cimentos ionoméricos utilizados, possivelmente a presença de componentes resinosos na composição do Vitremmer, tenha prejudicado a união de uma maior quantidade de radicais carboxílicos entre este material e o agente cimentante. Os resultados superiores, também exibidos pelas coroas cimentadas com o fosfato de zinco sobre espécimes reconstruídos, em relação ao grupo sem reconstrução, talvez se relacione à maior rugosidade da superfície, favorecendo o imbricamento. Muito embora os valores de resistência à remoção por tração das coroas metálicas fundidas, em dentes reconstruídos com cimentos ionoméricos, tenham sido inferiores aos espécimes sem reconstrução, concluiu que, sob o ponto de vista clínico, dificilmente estes valores seriam atingidos por uma força de tração, em consequência de alimentos pegajosos. Os estudos de PLASMANS *et al.*<sup>19</sup> demonstraram que a aderência de alimentos pegajosos, como balas e caramelos, à superfície dentária pode exercer durante a mastigação, uma força de tração entre 5 e 10 kgf.

As falhas observadas neste estudo, após a realização dos testes, foram macroscopicamente analisadas, constatando ter sido, em sua grande maioria, de natureza adesivo-coesiva. Esta observação

vem ao encontro de alguns estudos<sup>22</sup>, os quais relatam que as falhas ocorridas no corpo dos cimentos ionoméricos são geralmente de natureza coesiva, uma vez que estes cimentos apresentam baixa resistência ao tracionamento. A ocorrência de falhas coesivas consiste em um fator limitante da força adesiva do ionômero, pois os valores alcançados não são verdadeiros valores de força de adesão.

Pelos resultados obtidos neste estudo, quando da utilização do Ketac-Cem, infere-se que o tratamento do substrato dentinário consiste em uma condição essencial para o estabelecimento de ligações adesivas efetivas, favorecendo um aumento

na retenção das restaurações metálicas.

Pela literatura revisada e pelo trabalho em questão, foi possível reafirmar, que o cimento ionomérico apresenta vantagens inerentes sobre os agentes cimentantes convencionais, em função da retenção adequada das peças metálicas e consequentemente efetivo desempenho clínico, podendo ser considerado um material alternativo, de primeira escolha, para a cimentação de coroas totais metálicas, embora seja indispensável a realização de estudos complementares, principalmente de natureza clínica.

FRANCO, E. B.; BOTELHO, A. M. Tensile strength of metal crowns cemented on dental and buildup surfaces. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 4, p. 329-335, out./dez. 1999.

The purpose of this study was to evaluate the tensile strength of metal crowns cemented with Ketac-Cem (ESPE) glass ionomer cement, on teeth properly prepared with and without previous treatment of 40% polyacrylic acid, as well as on built-up teeth reconstructed with Vitremer (3M) ionomer cement. For comparison purposes, zinc phosphate cement (SS White) was also employed. Fifty upper pre-molar human teeth were selected, embedded in epoxy resin, and divided into 5 groups of 10 elements each. After cementing, the specimens were submitted to thermocycling at 5°C, 37°C and 55°C, and later subjected to tensile tests in a Universal Kratos testing machine. The results obtained were submitted to ANOVA, showing statistically significant differences (5%) between the distinct conditions studied. Regarding the teeth without reconstruction, we verified improved results of Ketac-Cem when using polyacrylic acid. The teeth reconstructed with Vitremer did not show significant statistical difference between the two cementing agents. The reconstruction of teeth buildup surfaces did not hinder the retentiveness of the metal crowns.

UNITERMS: Glass ionomer cements; Dental cements; Metallic crowns.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABOUSH, Y. E. Y.; JENKINS, C. B. G. The effect of polyacrylic acid cleanser on the adhesion of a glass polyalkenoate cement to enamel and dentin. **J Dent**, v. 15, n. 4, p. 147-152, Aug. 1987.
2. ANTONUCCI, J. M.; STANSBURY, J. W. Polymer-modified glass-ionomer cements. **J Dent Res**, v. 68, p. 251, 1989. Special issue / Abstract n. 555
3. ARCÓRIA, C. J.; VITASEK, B. A.; FERRACANE, J. L. Microleakage in restorations with glass-ionomer liners after thermocycling. **J Dent**, v. 18, n. 2, p. 107-112, Apr. 1992.
4. DAHL, B. L.; FILO, G. Retentive properties of luting cements: an in vitro investigation. **Dent Mater**, v. 2, n. 1, p. 17-20, Feb. 1986.
5. ENGELMAN, M. J. Core materials. **J Calif Dent Assoc**, v. 16, n. 10, p. 41-45, Nov. 1988.
6. FRANCO, E. B. **Influência do tipo de reconstrução na retenção de coroas totais fundidas**. Bauru, 1983. 83 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
7. FRIEDL, K. H.; POWERS, J. M.; HILLER, K. A. Influence of different factors on bond strength of hybrid ionomers. **Oper Dent**, v. 20, n. 2, p. 74-80, Apr. 1995.
8. HOTZ, P.; McLEAN, J. W.; SCED, I.; WILSON, A. D. The bonding of glass ionomer cements to metal and tooth substrates. **Br Dent J**, v. 142, n. 1, p. 41-47, Jan. 1977.
9. LIN, A.; McINTYRE, N. S.; DAVIDSON, R. D. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. **J Dent Res**, v. 71, n. 11, p. 1836-1841, Nov. 1992.
10. McCOMB, D.; SIRISKO, R.; BROWN, J. Comparison of properties of commercial glass-ionomer luting cements. **J Can Dent Assoc**, v. 50, n. 9, p. 699-701, 1984.
11. McLEAN, J. W.; WILSON, A. D. The clinical development of glass-ionomer cements. III. The erosion lesion. **Aust Dent J**, v. 22, n. 3, p. 190-195, June 1977.
12. McLEAN, J. W.; NICHOLSON, J. W.; WILSON, A. D. Proposed nomenclature for glass-ionomer dental cements and related materials. **Quintessence Int**, v. 25, n. 9, p. 587-589, Sept. 1994.
13. MITRA, S. B. Property comparisons of a light-cure self-cure glass-ionomer liner. **J Dent Res**, v. 68, p. 274, Feb.

1989. Special issue./Abstract n. 740/
14. MITRA, S. B.; KEDROWSKI, B. L. Long-term mechanical properties of glass ionomer. **Dent Mater**, v. 10, n. 2, p. 78-82, Mar. 1994.
  15. MONDELLI, J.; SILVA, C. M.; LOPES, L. N. *et al.* **Sinopse de Odontologia - Restaurações Fundidas: Procedimentos Técnicos & Clínicos**. Rio de Janeiro : Cultura Médica, 1993.
  16. MORAIS, M. C. S. PANDOLFI, R. F.; PEGORARO, L. F.; VALLE, AL. Resistência à remoção por tração e desajuste de infra-estruturas para coroas metalocerâmicas, analisando dois tipos de cimentos. **Rev Fac Odontol Bauru**, v. 2, n. 4, p. 7-14, out./dez. 1994.
  17. MOUNT, G. J. Making the most of glass ionomer cements. 1. **Dent Update**, v. 18, n. 7, p. 276-279, Sept. 1991.
  18. ØILO, G.; NORWAY, H. Luting cements: a review and comparison. **Int Dent J**, v. 41, n. 2, p. 81-88, Apr. 1991.
  19. PLASMANS, P. J. J. M. *et al.* In vitro resistance of extensive amalgam restorations using various retention methods. **J Prosthet Dent**, v. 57, n. 1, p. 16-20, Jan. 1987.
  20. SIDHU, S.; WATSON, T. F. Resin-modified glass ionomer materials - a status report for the American Journal of Dentistry. **Am J Dent**, v. 8, n. 1, p. 60-67, Feb. 1995.
  21. VALERA, R. C.; MONDELLI, J.; ISHIKIRIAMA, A; LOPES, E. S.; SILVA, N. J. Estudo da adaptação gengival de coroas totais fundidas a partir de padrões de cera, resina acrílica ativada quimicamente e mistas (R.A.A.Q. + cera). **Estomat Cult**, v. 10, n. 1, p. 113-123, jan./jun. 1976.
  22. VITREMER<sup>TM</sup> - Ionômero de Vidro de Ativação Tripla. Perfil Técnico do Produto, s.l., 3M Produtos Dentários, 1994.
  23. WILSON, A. D.; KENT, B. E. A new translucent cement for dentistry. **Br. Dent. J.**, v. 132, n. 4, p. 133-5, Feb. 1972.
  24. WILSON A.D. *et al.* Experimental luting agents based on the glass-ionomer cements. **Br. Dent. J.**, v. 142, n. 117, p. 117-123, Feb. 1977.

Recebido para publicação em 14/01/99  
Enviado para reformulação em 21/05/99  
Aceito para publicação em 18/10/99