

# **AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO COM DIFERENTES SISTEMAS DE ACABAMENTO E POLIMENTO**

Mônica Tadako SASAKI\*

Regina Célia Santos Pinto SILVA\*\*

Maria Amélia Máximo de ARAÚJO\*\*\*

Daniel Fernando Moreira KRABBE\*\*\*

Álvaro José DAMIÃO\*\*\*

- **RESUMO:** Foi realizado um estudo experimental no qual se avaliou a rugosidade superficial de três cimentos de ionômero de vidro após acabamento e polimento com dois sistemas diferentes de polimento, utilizando-se dois tipos de agentes lubrificantes. Os cimentos utilizados foram: Dyract (Dentsply), Vitremer (3M) e Vidrion R (S. S. White). Confeccionaram-se 20 corpos-de-prova (c.p.) de 9 mm de diâmetro e 3 mm de espessura com cada material a partir de tubetes anestésicos. Após uma semana de armazenamento em água a 37°C, todas as amostras tiveram o mesmo acabamento, realizado com broca de 12 lâminas. O polimento foi realizado da seguinte forma: dos 20 c.p. de cada material, 10 foram polidos com discos Sof-Lex de granulação fina e extrafina (3M), sendo cinco c.p. lubrificados com manteiga de cacau e cinco com ácido poliacrílico em gel; os demais c.p. foram polidos com pontas siliconadas verde e cinza (K. G. Sorensen), sendo cinco lubrificados com manteiga de cacau e cinco com ácido poliacrílico em gel. Mediu-se o parâmetro de rugosidade superficial Ra para todos os c.p., em rugosímetro Perthometer S8P, e, para cada um deles, efetuaram-se cinco medições antes e

---

\* Estagiária do Grupo Acadêmico de Pesquisas Clínicas – Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

\*\* Departamento de Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12201-970 – São José dos Campos – SP.

\*\*\* Centro Técnico Aeroespacial – 12228-615 – São José dos Campos – SP.

cinco após o polimento, para efeito de amostragem estatística (600 medições ao total). Aplicou-se aos dados obtidos o método estatístico da análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, concluindo-se que, quanto ao material restaurador, o Dyract apresentou menor rugosidade se comparado ao Vidrion R e Vitremer; em relação ao polimento, os discos Sof-Lex apresentaram resultados superiores às pontas de silicone e os agentes lubrificantes não apresentaram diferença significativa estatisticamente.

- PALAVRAS-CHAVE: Rugosidade de superfície; cimentos de ionômero vítreos; acabamento; polimento.

## Introdução

Um adequado sistema de acabamento e polimento superficial tornou-se essencial na aparência final e longevidade de uma restauração estética, pois a presença de irregularidades na superfície do material poderá trazer inconvenientes como acúmulo de placa bacteriana, irritação tecidual e uma imediata queda na qualidade da restauração.<sup>3,4</sup> A superfície obtida, após o acabamento e a longevidade de uma restauração, está relacionada intimamente com o tempo de presa de cada cimento, tipo de instrumento de acabamento e a quantidade de contaminação por umidade ou por desidratação que ocorrem durante os procedimentos de acabamento.<sup>16</sup>

Por causa de suas propriedades, como estética, biocompatibilidade, adesividade e inibição de cárie pela liberação de flúor à estrutura dental,<sup>4,7</sup> o cimento de ionômero de vidro (CIV) tornou-se uma excelente opção para restaurações de classe V, erosões e abrasões cervicais.<sup>11</sup> Os CIVs quimicamente ativados apresentavam algumas desvantagens, como porosidades, desgaste superficial e pouca variedade de cores. Para solucionar esses problemas, incorporaram-se a sua matriz as resinas do tipo metacrilato, tornando o material fotopolimerizável.<sup>6</sup>

Em avaliação por rugosímetro e medidor de brilho especial, os CIVs são considerados mais rugosos e menos refletivos que as resinas compostas, em razão da própria composição do material.<sup>1</sup> Os CIVs resina-modificados situam-se, quanto à rugosidade, entre os CIVs convencionais e as resinas compostas.<sup>10</sup>

Entre as vantagens dos materiais híbridos estão: a alta adesão ao esmalte e à dentina se comparados aos CIVs convencionais, além da estética, facilidade de manuseio e ótimo polimento.<sup>8</sup> Quanto à reação exotérmica e infiltração marginal, o CIV convencional produz menos calor, contrai menos e é menos agressivo ao tecido pulpar.<sup>6</sup> Para áreas cervicais de difícil acesso,

onde a luz polimerizadora não é acessível, os CIVs resina-modificados, como o Vitremer, são indicados por causa de seu sistema de auto e fotoativação.<sup>5</sup>

A crescente utilização dos materiais híbridos como restauradores estéticos, principalmente em regiões cervicais onde o acúmulo de placa bacteriana é elevado, levou ao estudo de técnicas de acabamento e polimento, auxiliadas por agentes lubrificantes que devem proporcionar uma superfície com menor rugosidade.<sup>12</sup> Paulillo et al.<sup>15</sup> destacam a importância do acabamento e polimento para diminuir a adesão de placa dental e os riscos de cáries secundárias.

Muitos fabricantes sugerem que o acabamento de uma restauração com CIV pode ser realizado após 15 minutos, que é considerado o tempo de maturação química. Porém, estudos revelam que a maturação química não ocorre antes de 24 horas após a presa inicial.<sup>6</sup> Se o cimento sofre proteção de superfície até a completa maturação, suas propriedades físicas aumentam, resultando em translucência maior para a restauração estética. Hotta et al.<sup>11</sup> observaram que a proteção realizada com resina fluida fotoativada apresentou mais efetividade na redução da absorção de água pelo material.

O acabamento e polimento da superfície do cimento devem ser constantemente lubrificadas com algum protetor de baixa viscosidade, para evitar o ressecamento e prejuízo final da restauração. Após esse procedimento, a restauração deve ser protegida com uma resina fluida a fim de evitar sua desidratação e também para permitir que continue a reação ácido-base de sua matriz.<sup>6</sup>

O uso de pastas de polimento não altera o resultado final do polimento quando associadas aos discos abrasivos e pontas diamantadas ou siliconadas. Em geral, os discos produzem superfícies menos rugosas.<sup>9,19</sup>

O objetivo desta avaliação foi verificar laboratorialmente a rugosidade superficial de discos de cimento de ionômero de vidro submetidos ao acabamento e polimento por dois diferentes métodos associados a agentes lubrificantes.

## **Material e método**

Foram confeccionados 60 corpos-de-prova (c.p.) a partir de tubetes anestésicos com 9 mm de diâmetro por 3 mm de espessura, divididos em três grupos de vinte e preenchidos totalmente com três tipos diferentes de cimento ionomérico, dois fotopolimerizáveis (Dyract – Dentsply e Vitremer – 3M) e um quimicamente ativado (Vidrion R – S. S. White).

Os discos foram acomodados sobre uma placa de vidro seca para serem preenchidos com o cimento de ionômero de vidro devidamente preparado, seguindo as especificações do fabricante, com ligeiro excesso superficial para facilitar os procedimentos de acabamento e polimento, de modo a não tocar nas bordas dos tubetes. Após a presa inicial, as superfícies com excesso de todos os c.p. foram protegidas com verniz Vidrion V (S. S. White). O mesmo procedimento foi realizado na superfície que ficou em contato com a placa de vidro. As amostras ficaram armazenadas em água numa estufa a 37°C durante uma semana, para que houvesse a completa reação de presa das amostras.

Todos os c.p. receberam acabamento com broca multilaminada de 12 lâminas R5281 014 (Maillefer) em alta rotação sob refrigeração ar-água sempre no mesmo sentido, por 20 segundos.

O polimento foi realizado da seguinte forma: dos 20 c.p. de cada material, 10 foram polidos com discos Sof-Lex de granulação fina e extrafina (3M), sendo cinco lubrificados com manteiga de cacau e cinco com ácido poliacrílico em gel; os outros 10 c.p. foram polidos com pontas siliconadas verde e cinza (K. G. Sorensen), sendo cinco lubrificados com manteiga de cacau e cinco com ácido poliacrílico em gel.

A leitura dos c.p. em rugosímetro Perthometer S8P, ponta mecânica FRW 750 (Perthen, Mahr, Germany), foi realizada antes e após o polimento de todas as amostras, e para cada um deles, em cada etapa, efetuaram-se cinco medições para efeito de cálculo estatístico. A trajetória percorrida para obter a rugosidade média (Ra) selecionada em  $\mu\text{m}$  (micrômetro) pelo apalpador mecânico foi de 1,250 mm. Para facilitar a leitura, cada c.p. foi fixado com um pedaço de fita dupla face em uma lâmina de vidro e os grupos de amostras foram identificados conforme Quadro 1.

## Resultados

Para a análise estatística, foram utilizados apenas os dados referentes ao polimento. Assim, analisamos o efeito dos três tipos de material restaurador sob dois sistemas de polimento e dois diferentes agentes de lubrificação no mesmo experimento, efetuando o experimento fatorial do tipo 3x2x2.

Aplicou-se aos dados obtidos o método estatístico da análise de variância (ANOVA) a três critérios fixos com nível de significância de 5%. Quando foi possível rejeitarmos as hipóteses de igualdade entre os fatores mencionados nos casos já citados, efetuamos o teste de Tukey, em nível de

5%, para detectar em quais níveis deu-se a diferença. Os resultados obtidos estão expressos no Quadro 1.

Quadro 1 –Dados médios de rugosidade (em  $\mu\text{m}$ ) obtidos nas condições experimentais

Material restaurador	Polimento	Lubrificação	Réplica 1 <sup>a</sup>	Réplica 2 <sup>a</sup>	Réplica 3 <sup>a</sup>	Réplica 4 <sup>a</sup>	Réplica 5 <sup>a</sup>	Média
<i>Vidrión R A</i>	Ponta	a Ácido Pol.	0,82	0,90	0,87	1,06	0,56	0,84
	1	b Mant.Cacau	0,31	0,68	0,74	1,17	0,85	0,75
	Disco	a Ácido Pol.	1,01	0,26	0,46	0,54	0,34	0,52
	2	b Mant.Cacau	1,03	0,83	0,49	0,22	0,77	0,67
<i>Vitremer B</i>	Ponta	a Ácido Pol.	0,66	0,69	0,68	0,70	0,66	0,68
	1	b Mant.Cacau	0,98	0,94	0,73	0,69	0,68	0,80
	Disco	a Ácido Pol.	0,44	0,85	0,48	0,38	0,67	0,56
	2	b Mant.Cacau	0,81	0,50	0,96	0,62	0,48	0,67
<i>Dyract C</i>	Ponta	a Ácido Pol.	0,24	0,18	0,27	0,25	0,25	0,24
	1	b Mant.Cacau	0,27	0,26	0,28	0,23	0,25	0,26
	Disco	a Ácido Pol.	0,18	0,16	0,25	0,16	0,16	0,18
	2	b Mant.Cacau	0,26	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23

Para compararmos os diferentes tipos de material restaurador entre si, apresentamos os diagramas do tipo Box and Whisker Plot (Figuras 1, 2 e 3). Optamos por este tipo de gráfico porque, além de indicar-nos a possibilidade de ocorrência de medidas discrepantes, coloca em evidência a metade principal da distribuição dos valores. É, geralmente, nesta parte central (faixa interquartis, 25% a 75%) onde se encontram os dados mais estáveis e mais importantes.

Na Figura 1, podemos observar que houve diferenças de comportamento dos materiais empregados em relação à rugosidade de superfície, após as técnicas de polimento, e que o Dyract apresentou homogeneidade de resultados, com valores de rugosidade muito próximos.

Avaliando a Figura 2, verificamos que o polimento com disco apresenta uma mediana com valores mais baixos de rugosidade, e que a Tabela 1 confirma a diferença entre o grupo da ponta de silicone e o disco, em nível de significância de 0,05.

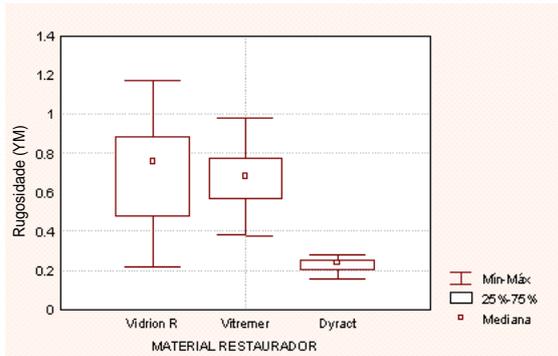


FIGURA 1 – Desenho esquemático tipo *Box and Whisker Plot* para os dados de rugosidade obtidos, segundo o tipo de material restaurador, independentemente do tipo de polimento e de agente lubrificante.

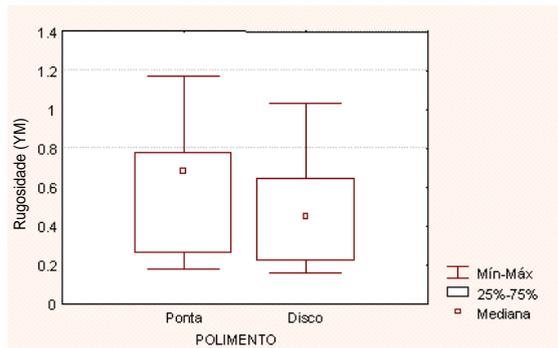


FIGURA 2 – Desenho esquemático tipo *Box and Whisker Plot* para os dados de rugosidade obtidos segundo o tipo de polimento, independentemente do tipo de material restaurador e de agente lubrificante.

Na Tabela 1, os resultados da ANOVA mostram a possibilidade de rejeitarmos as hipóteses de igualdade referentes aos seguintes casos: a) os tipos de material restaurador não diferem; b) os tipos de polimento não diferem.

Verificamos a não-possibilidade de rejeitarmos as hipóteses referentes à igualdade do fator principal relativo ao agente de lubrificação, e, também, às interações entre as variáveis: *Material x Lubrificação*, *Polimento x Lubrificação*, *Material x Polimento* e *Material x Lubrificação x Polimento*.

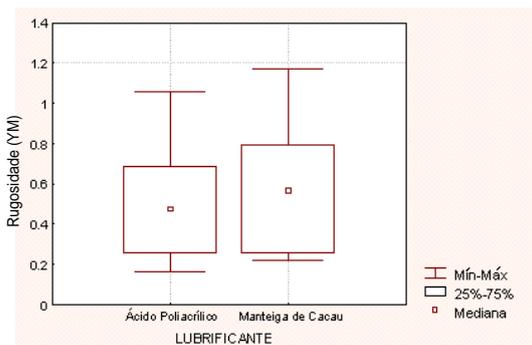


FIGURA 3 – Desenho esquemático tipo *Box and Whisker Plot* para os dados de rugosidade obtidos, segundo o tipo de lubrificante, independentemente do tipo de material restaurador e do polimento.

Tabela 1 – Resultados (p, valor de prova) da ANOVA dos dados do Quadro 1

Efeitos principais:	p, Valor de prova
Material restaurador	0,000*
Polimento	0,015*
Lubrificação	0,217
Interações duplas:	
Material restaurador x polimento	0,403
Polimento x lubrificação	0,385
Material restaurador x lubrificação	0,699
Interação tripla:	
Material restaurador x polimento x lubrificação	0,526

\* valor significante quando  $p < 0,05$ .

Tais resultados mostram que entre esses fatores, em seus níveis, há diferença estatística entre as médias. Para o fator polimento, verificamos uma maior rugosidade para o polimento com ponta (média igual a 0,595) quando comparado com o polimento com disco (média igual a 0,474).

Pelo teste de Tukey, em nível de 5%, procuramos identificar os pares de médias que diferem ao compararmos todos os contrastes possíveis. Os resultados das comparações são apresentados na Tabela 2 e Quadro 2, a seguir:

Tabela 2 – Médias dos níveis do fator *Material restaurador*

Material restaurador		
Vidrion R	Vitremer	Dyract
0,695	0,680	0,228

Quadro 2 – Comparação dos pares de médias que apresentam diferença estatisticamente significativa de acordo com o teste de Tukey (5%)

Médias	Vidrion R	Vitremer	Dyract
Vidrion R	–	ns	s
Vitremer	ns	–	s

\* ns: não significante.  
s: significante.

A Tabela 2 e o Quadro 2, referente ao fator *Material restaurador*, mostram-nos que o valor médio de rugosidade foi maior, em ordem decrescente de grandeza, para os seguintes materiais: Vidrion R (0,695), Vitremer (0,680) e Dyract (0,228). Vemos, assim, a inferioridade do Vidrion R e a superioridade do Dyract.

## Discussão

Até pouco tempo atrás, os CIVs eram utilizados apenas como material de forramento ou base de restaurações. Porém, graças às suas propriedades benéficas à estrutura dental, houve um aprimoramento em sua composição e passou-se a utilizá-lo como material restaurador. Para tanto, pesquisas relacionadas ao seu acabamento e polimento tornaram-se necessárias.

No nosso estudo, observamos que o acabamento e o polimento não dependem apenas dos instrumentos utilizados para tal, mas que o próprio material analisado, por causa de sua composição química, influi nos resultados finais. Assim, os diferentes resultados de rugosidades superficiais das restaurações que recebem polimento podem ser atribuídos à discrepância entre partículas e matriz das restaurações.<sup>20</sup>

Nas recentes resinas compostas, a rugosidade superficial é determinada pela presença de partículas salientes sobre a matriz da resina; nos CIVs convencionais (Vidrion-R) e nos modificados por resina (Vitremer e Dyract), a rugosidade resulta de partículas salientes e pela inclusão de porosidades. Nos materiais híbridos, as partículas menores são provenientes da resina e as maiores dos CIVs. Por isso, os CIVs convencionais são genericamente mais rugosos que os modificados por resina.<sup>8,9</sup>

Levando-se em consideração essas características, na presente pesquisa, o Dyract apresentou a menor rugosidade superficial, levando a entender que há grande quantidade de resina em sua composição (Figura 1 e Tabela 2).

Muitos autores citam que a melhor superfície é aquela obtida pela tira matriz,<sup>7,13,14,15,16,20</sup> porém é quase impossível realizar uma restauração sem dar acabamento e polimento, necessitando de instrumentos apropriados para esse fim.

Assim, testamos dois tipos de instrumentos para polimento: discos de óxido de alumínio e pontas siliconadas. Verificamos que os discos realmente são superiores às pontas, concordando com Ashe et al.,<sup>2</sup> Bouvier et al.,<sup>4</sup> Liberman & Geiger,<sup>12</sup> Navarro et al.,<sup>14</sup> Paulillo et al.,<sup>15</sup> Pearson,<sup>16</sup> Tate & Powers,<sup>18</sup> Vieira et al.<sup>19</sup> Entretanto, os discos não são capazes de dar polimento nas áreas oclusais das restaurações, assim, a conjugação desses dois sistemas de polimento ainda é necessária.<sup>17</sup>

O uso de agentes lubrificantes é essencial na hora do polimento, para que não ocorram danos à restauração por ressecamento de sua matriz; isso não quer dizer que necessariamente alterem o resultado final do polimento. Notamos que o ácido poliacrílico, associado aos discos de óxido de alumínio, produz uma superfície ligeiramente melhor que a manteiga de cacau, embora sem diferença estatística. Isso pode ser em razão de o ácido poliacrílico ser quimicamente compatível com o CIV, isto é, a um dos componentes do material. A camada de ácido poliacrílico que se deposita na superfície do CIV realiza uma suave interação com as partículas de vidro, proporcionando uma superfície mais receptiva para uma manipulação mecânica, ou seja, acabamento e polimento.<sup>12</sup>

Com base nesses dados, podemos concluir que o resultado final de um polimento depende do sistema empregado e dos agentes lubrificantes, mas as diferenças entre os materiais restauradores em relação às partículas que compõem a matriz do material restaurador também exercem influência sobre o resultado final de uma restauração.

## Conclusão

Baseados na metodologia empregada, podemos concluir que:

- quanto ao material restaurador, o Dyract apresentou menor rugosidade quando comparado ao Vidrion R e Vitremer;
- em relação ao polimento, os discos Sof-Lex apresentaram resultados superiores às pontas de silicone;
- quanto aos agentes lubrificantes, o ácido poliacrílico e a manteiga de cacau não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

SASAKI, M. T. et al. Surface roughness evaluation of a glass ionomer with different finishing and polishing systems. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.29, n.1-2, p.81-92, 2000.

- **ABSTRACT:** *The purpose of this study was to evaluate the surface texture of three restorative glass ionomer cements (GIC), after finishing and polishing procedures with two different polishing systems and two different lubricant agents. The GIC used were: Dyract (Dentsply), Vitremer (3M) and Vidrion-R (S. S. White). Twenty discs of each GIC were made by placing the cement in a cylindrical mold of 9 mm in diameter and 3 mm in thickness. After one week storage in 37°C water, all specimens were finished with twelve blade trimming and finishing burs. The polishing procedures for each group were carried out in the following manner: 10 specimens were polished with the fine and superfine Sof-Lex discs (3M), being five of these specimens lubricated with cocoa butter and the other five with polyacrylic acid gel, the other 10 specimens of these group were polished with green and gray abrasive silicone tips (KG Sorensen) with the same lubricants. The surface roughness of these discs was measured with a perthometer S8P, before and after the poli-shing procedure. Five measurements were made on the surface of each disc and the data compared with the variance analysis statistical method (ANOVA) and the Tukey test. As the glass ionomer, the Dyract was the one to present the lowest surface roughness. The Sof-Lex polishing discs promoted less roughen surface than the silicone tips did. There was not statistically significant difference between the lubricant agents.*
- **KEYWORDS:** *Surface roughness; glassionomer cement; finishing; polishing.*

## Referências bibliográficas

- 1 ARAÚJO, M. A. M., ARAÚJO, R. M., MARSÍLIO, A. L. A retrospective look at esthetic resin composite and glass-ionomer Class III restorations: a 2-year clinical evaluation. *Quintessence Int.*, v.29, p.87-97, 1998.
- 2 ASHE, M. J. et al. Surface roughness of glass-ceramic insert-composite restorations: assessing several polishing techniques. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.127, p.1495-500, 1996.
- 3 BARATIERI, L. N. *Dentística: procedimentos preventivos e restauradores*. 2. ed. São Paulo: Santos, 1993. p.167-99.
- 4 BOUVIER, D., DUPREZ, J. P., LISSAC, M. Comparative evaluation of polishing systems on the surface of three aesthetic materials. *J. Oral Rehabil.*, v.24, p.888-94, 1997.

- 5 CHRISTENSEN, G. J. Compomers vs. resin-reinforced glass ionomers. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.128, p.479-80, 1997.
- 6 FRUITS, T. J. et al. Uses and properties of current glass ionomer cements: a review. *J. Acad. Gen. Dent.*, v.44, p.410-8, 1996.
- 7 GERMAIN JUNIOR, H. A., MEIERS, J. C. Surface roughness of light-activated glass ionomer cement restorative materials after finishing. *Oper. Dent.*, v.21, p.103-9, 1996.
- 8 GLADYS, S. et al. Comparative physico-mechanical characterization of new hybrid restorative materials with convencional glass-ionomer and resin composite restorative materials. *J. Dent. Res.*, v.76, p.883-94, 1997.
- 9 HOELSCHER, D. C. et al. The effect of three finishing systems on four esthetic restorative materials. *Oper. Dent.*, v.23, p.36-42, 1998.
- 10 HONDRUM, S. O., FERNANDEZ JUNIOR, R. Contouring, finishing and polishing class 5 restorative materials. *Oper. Dent.*, v.22, p.30-6, 1997.
- 11 HOTTA, M., HIRUKAWA, H., AONO, M. The effect of glaze on restorative glass-ionomer cements. *J. Oral Rehabil.*, v.22, p.197-201, 1995.
- 12 LIBERMAN, R., GEIGER, S. Surface texture evaluation of glass ionomer restorative materials polished utilizing poly(acrylic acid) gel. *J. Oral Rehabil.*, v.21, p.87-94, 1994.
- 13 MUSSEL, R. L. O., CUNHA MELLO, F. T. Influência do acabamento sobre um cimento de ionômero de vidro tipo II: análise da rugosidade superficial considerando variação do tempo. *Rev. Bras. Odont.*, v.48, p.26-8, 1991.
- 14 NAVARRO, M. F. L., PALMA, R. G., DEL'HOYO, R. B. O que é preciso saber a respeito do ionômero de vidro? Inovações – vantagens e desvantagens. In: FELLER, C., BOTTINO, M. A. (Coord.) *Atualização na clínica odontológica*. São Paulo: Artes Médicas, 1994. cap.4, p.61-74.
- 15 PAULILLO, L. A. M. S. et al. Surface finishing of glass ionomer. *Am. J. Dentistry*, v.10, p.137-40, 1997.
- 16 PEARSON, G. J. Finishing in glass ionomer cement. *Dent. Update*, v.18, n.10, p.424-8, 1991.
- 17 SILVA, R. C. S. P. *Avaliação da rugosidade superficial de restaurações estéticas e do esmalte adjacente após o uso de diferentes instrumentos rotatórios de acabamento e polimento*. São José dos Campos, 1997. 166p. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- 18 TATE, W. H., POWERS, J. M. Surface roughness of composites and hybrid ionomers. *Oper. Dent.* v.21, p.53-8, 1996.

- 19 VIEIRA, A. R., MODESTO, A., CHEVITARESE, O. Polimento de compósitos e ionômeros de vidro. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.50, n.4, p.346-9, 1996.
- 20 YAP, A. U. J., LYE, K. W., SAL, C. W. Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper. Dent.*, v.22, p.260-5, 1997.