

Rugosidade e pigmentação superficial de materiais ionoméricos

Roughness and superficial staining of ionomeric materials

Solange Katia SAITO*

José Roberto LOVADINO**

Lúcio Benedicto KROLL***

SAITO, S. K.; LOVADINO, J. R.; KROLL, L. B. Rugosidade e pigmentação superficial de materiais ionoméricos. **Pesqui Odontol Bras**, v. 14, n. 4, p. 351-356, out./dez. 2000.

O objetivo deste trabalho, *in vitro*, foi comparar dois métodos de análise de superfície, a rugosimetria e a espectrofotometria, aplicados a três materiais ionoméricos quando submetidos a diferentes tratamentos superficiais de acabamento e polimento. Para a análise de superfície, 60 corpos-de-prova de cada material (Chelon Fil, Vitremer e Dyract) foram confeccionados e divididos aleatoriamente em 3 grupos experimentais. A superfície dos corpos-de-prova foi avaliada por um rugosímetro, sendo obtida uma média de rugosidade. A análise espectrofotométrica consistiu na quantificação de corante impregnado na superfície do material de acordo com os grupos experimentais. Os corantes utilizados foram a fucsina básica 0,5% e a eritrosina 0,5%. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste *t* de Student em nível de 5%. Os resultados mostraram não haver correlação linear confiável entre os dois métodos utilizados. Verificou-se que as brocas “carbide” produziram a maior rugosidade para o material Chelon Fil, seguido dos tratamentos com discos Sof-Lex e tira matriz. Para o Vitremer, não houve diferença entre o acabamento e polimento com discos Sof-Lex e o grupo controle (tira matriz). Os diferentes tratamentos superficiais produziram superfícies semelhantes para o material Dyract. As médias de deposição superficial de corante para Chelon Fil, Vitremer e Dyract foram: 1,7261, 1,4759, 1,3318, respectivamente, considerando $p < 0,05$. No entanto, os materiais comportaram-se de forma semelhante quando diferentes sistemas de acabamento e polimento foram utilizados.

UNITERMOS: Cimentos de ionômero de vidro; Polimento dentário; Pigmentação.

INTRODUÇÃO

Os cimentos de poliacenoato de vidro foram descritos em 1972 por WILSON; KENT²⁰ como um cimento pobre em estética e com propriedades mecânicas deficientes. No sentido de melhorar essas características, foram adicionados monômeros resinosos HEMA (hidroxi-etil-metacrilato) na formulação inicial, no final da década de 80¹² dando origem aos materiais híbridos de ionômero de vidro e resina composta. Características como adesividade, biocompatibilidade e liberação de flúor¹⁴ foram mantidas. A introdução destes materiais abriu um leque para estudos clínicos^{11,13} e laboratoriais^{2,3,12,14,22} com o intuito de se determinar propriedades de resistência mecânica, alteração de cor^{2,3,11}, dureza²² e lisura superficial^{5,16,17}.

As características superficiais desses cimentos poderiam ser afetadas por vários fatores: a quantidade de monômeros resinosos presente no material pode determinar uma maior ou menor incorporação de água^{11,12} podendo provocar alterações

superficiais com o decorrer do tempo. Além disso, substâncias ou soluções corantes provenientes de alimentos^{4,8}, bebidas³ ou mesmo aqueles utilizados profissionalmente no consultório, com o objetivo de evidenciar placa dental e cárie, podem depositar-se na superfície do material. O tamanho e a distribuição das partículas de carga presentes no material²² e os procedimentos de acabamento e polimento podem alterar a superfície de maneira significativa^{8,10,22}.

A análise de superfície e de “manchamento” do material restaurador pode ser realizada por meio de métodos qualitativos e quantitativos. O primeiro, geralmente subjetivo, pode utilizar-se de métodos como: clínico visual^{4,13}, fotográfico, microscopia eletrônica de varredura^{6,8,16,17,19,21}, enquanto o segundo, geralmente mais objetivo, emprega aparelhos que, ao analisar direta ou indiretamente a superfície do material, fornece um valor, uma medida do estudo em questão. Para essa análise existem aparelhos como o rugosímetro a laser¹⁸, o ru-

* Professora de Materiais Dentários da Universidade de Fortaleza.

** Professor Livre-Docente de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da UNICAMP.

*** Professor de Bioestatística da UNESP de Botucatu.

gosímetro com sonda de diamante^{5,6,9,16,18,19,21,22} e o espectrofotômetro^{2,10}.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o efeito do acabamento e polimento sobre a rugosidade e pigmentação superficial em materiais híbridos de ionômero de vidro e resina composta e verificar a correlação existente entre dois métodos de análise da qualidade superficial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho, foram confeccionados, 60 corpos-de-prova de cada material restaurador (Chelon Fil*, Vitremer** e Dyract***), utilizando matrizes de teflon. Após 24 horas, realizou-se o acabamento/polimento com discos de óxido de alumínio Sof-Lex e com brocas “carbide” de tungstênio. Para o grupo controle (matriz de poliéster), nenhum tratamento superficial foi realizado. Os corpos-de-prova foram submetidos à análise perfilométrica, em que a média de 4 leituras foi considerada a rugosidade média**** (Ra) do corpo-de-prova. Após a leitura dos corpos-de-prova, os mesmos foram submetidos ao ensaio de deposição superficial de corante (espectrofotometria*****). Para essa análise, uma curva de calibração para as duas soluções – eritrosina e fucsina básica – foi realizada. Através dessa curva, foi possível estabelecer o comprimento de onda (λ) em que a absorvância era a máxima para cada corante, pelo escaneamento das soluções. Conhecido o valor do λ , procedeu-se à leitura de absorvância de soluções com concentrações conhecidas de 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 4 e 6 $\mu\text{g/ml}$ tanto da fucsina básica a 0,5% como da eritrosina a 0,5%. Em seguida, determinou-se o valor de r (coeficiente de correlação). Este deveria ser próximo de 1 ou -1 para que houvesse proporcionalidade entre a absorvância e a concentração de corante. Determinado o valor de r e verificada a existência da correlação, uma equação de reta foi estabelecida para interpolar os resultados da absorvância conhecida com as concentrações desconhecidas (corpos-de-prova).

Para o ensaio de deposição superficial de corante, os corpos-de-prova receberam uma fita adesiva sobre a superfície tratada e as demais superfícies receberam duas camadas de esmalte para unha incolor. Esse procedimento permitiu que a única área

exposta ao corante fosse a região onde a fita adesiva permaneceu. Os corpos-de-prova foram colocados em solução corante por 24 horas, lavados, secos e triturados em gral e pistilo de aço inoxidável. O pó foi colocado em tubos de ensaio contendo 4 ml de álcool absoluto por 24 horas para a extração do corante. Em seguida, as soluções foram centrifugadas***** por 3 minutos, e o “sobrenadante” foi utilizado para a leitura de absorvância no espectrofotômetro. O comprimento de onda utilizado para realizar as leituras foi 534 nm para a eritrosina e 558 nm para a fucsina básica. Os dados de absorvância obtidos foram transformados em concentração de corante através da equação de reta, tabulados e submetidos à análise de variância.

RESULTADOS

A análise dos resultados de rugosidade superficial mostrou haver diferenças significantes para as médias dos materiais, dos sistemas de acabamento e da interação material *versus* acabamento (Tabela 1). Para deposição superficial de corante, as diferenças entre as médias foram significantes para materiais, corante e para a interação material *versus* corante. No entanto, não houve diferenças nos resultados para as médias da interação material *versus* acabamento (Tabela 2).

A análise dos resultados para material restaurador, sem levar em consideração o sistema de acabamento utilizado, pode ser vista nas Tabelas 3 e 4. Esses resultados indicam que a resina composta modificada por poliácido Dyract apresentou

TABELA 1 - Resultado da análise de variância detectando diferenças entre as médias dos grupos para o método de rugosimetria.

Causa da variação	GL	SQ	QM	F	Pr > F
Material	2	0,7325	0,3662	47,12*	0,0001
Acabamento	2	2,0931	1,0465	134,64*	0,0001
Material <i>versus</i> Acabamento	4	1,2822	0,3205	41,24*	0,0001

* Valores estatisticamente significantes em nível de 5%, pelo teste F de Snedecor. Coeficiente de variação: 11,9941. Resíduo: 0,0077.

* ESPE GmbH.

** 3M do Brasil Ltda.

*** Dentsply.

**** Mitutoyo - Surf test 211.

***** Espectrofotômetro, modelo DU 65, Beckman.

***** Centrífuga, modelo C-15N. Tomy Seiko Co., Ltda.

TABELA 2 - Resultado da análise de variância para o teste de deposição superficial de corante, através da espectrofotometria.

Causa da variação	GL	SQ	QM	F	Pr > F
Material	2	1,2612	0,6306	10,91*	0,0001
Acabamento	2	0,0657	0,0328	0,57	0,5673
Corante	1	9,6017	9,6017	166,18*	0,0001
Material <i>versus</i> Acabamento	4	0,4536	0,1134	1,96	0,1027
Material <i>versus</i> Corante	2	1,8722	0,9361	16,20*	0,0001
Acabamento <i>versus</i> Corante	2	0,1803	0,09019	1,56	0,2131

* Valores estatisticamente significantes em nível de 5%, pelo teste F de Snedecor. Coeficiente de variação: 20,4564. Resíduo: 0,0577.

TABELA 3 - Médias da rugosidade superficial para os diferentes materiais, independentemente do tipo de acabamento.

Material	Rugosidade (μm)
Chelon Fil	0,70 a
Vitremer	0,58 b
Dyract	0,42 c

*Letras diferentes indicam diferenças significantes em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

a menor rugosidade superficial e a menor deposição superficial de corante, quando comparado com o ionômero de vidro modificado por resina Vitremer e o ionômero de vidro convencional Chelon Fil, respectivamente.

Quanto à média de rugosidade (Ra), o acabamento com brocas “carbide” apresentou superfície mais rugosa quando comparado com os grupos que receberam acabamento e polimento com discos Sof-Lex e tira de matriz, sendo estes últimos semelhantes entre si (Gráfico 1). A análise do Gráfico 2 revelou que diferentes sistemas de acabamento e polimento produziram superfícies semelhantes para o ensaio de deposição superficial de corante.

Na interação material *versus* acabamento (Tabela 5), os resultados mostraram que para o material Chelon Fil, a tira matriz conferiu a maior lisura superficial, seguida dos discos Sof-Lex e brocas “carbide” de tungstênio. Para o material Vitremer, as brocas “carbide” deixaram a maior rugosidade

TABELA 4 - Médias da deposição de corante para os diferentes materiais, independentemente do acabamento.

Material	Concentração de corante ($\mu\text{g/ml}$)
Chelon Fil	1,7261 a
Vitremer	1,4759 b
Dyract	1,3318 c

* Letras diferentes indicam diferenças significantes em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

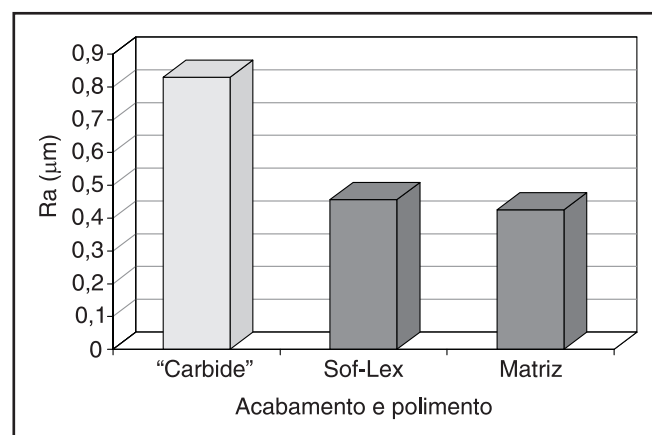


GRÁFICO 1 - Ilustração gráfica representando os valores médios de rugosidade superficial para os diferentes sistemas de acabamento e polimento.* Cores diferentes, no gráfico, indicam diferenças significantes em nível de 5%.

quando comparado com discos Sof-Lex e a tira matriz. Para o material Dyract, nenhum dos grupos apresentou valores de Ra (μm) estatisticamente diferentes.

O acabamento com brocas “carbide” produziu a maior rugosidade superficial para o material Chelon Fil, seguido do material Vitremer e Dyract, respectivamente. A tira matriz conferiu a maior lisura superficial para os materiais Dyract e Chelon Fil, no entanto, o material Vitremer apresentou uma maior rugosidade. Os discos Sof-Lex produziram superfícies mais lisas quando o material Dyract foi utilizado, sendo mais rugosas para os materiais Chelon Fil e Vitremer, que não diferiram entre si.

DISCUSSÃO

A manutenção da cor da restauração e a presença de uma superfície lisa e brilhante, livre de sulcos e de ranhuras é importante não apenas para a estética dental, mas também para facilitar a higienização e prevenir gengivites^{1,16} pelo menor acúmulo de placa¹. Um sistema de acabamento e polimento inadequado para o material pode aumentar a rugosidade e ampliar a área superficial

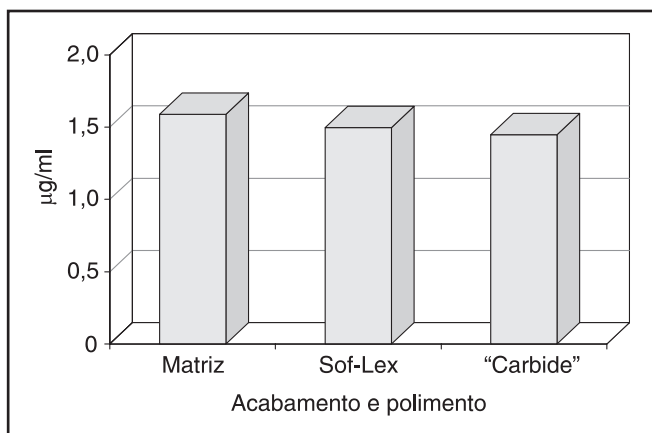


GRÁFICO 2 - Ilustração gráfica mostrando os valores médios de concentração de corante para os sistemas de acabamento e polimento.

expondo-a à uma maior pigmentação^{1,9,10}. As irregularidades podem contribuir para o acúmulo de substâncias corantes^{1,3,4,8,15} provenientes da alimentação, de bebidas (chá, vinho, café), de soluções para bochecho, de evidenciadores de placa bacteriana.

A lisura superficial não significa, entretanto, necessariamente uma superfície ideal^{6,17}. Vários estudos têm mostrado um aumento de rugosidade nos materiais restauradores quando os mesmos são avaliados, a longo prazo, em função da ação do meio bucal¹³. A ação abrasiva dos dentífrícios^{1,6}, o desgaste por esforços mastigatórios, a sorção de água e conseqüente erosão superficial podem contribuir para esse aumento¹⁵. HOTTA⁶ *et al.*, em 1995, observaram que as superfícies polidas com discos de óxido de alumínio (Super Snap) foram mais resistentes ao desgaste que as submetidas aos demais procedimentos, quando os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de escavação.

Embora os procedimentos de acabamento e polimento não sejam capazes de conferir a lisura obtida com a tira matriz, estes são indicados para expor uma superfície mais resistente à ação dos fluidos orais^{6,10,15}. O uso de pontas diamantadas com diferentes granulagens ou brocas "carbide" multilaminadas para remoção de excessos grosseiros têm sido utilizados com freqüência. No entanto, esses instrumentos não têm sido capazes de conferir uma lisura superficial quando comparados com discos de óxido de alumínio ou pontas Enhance, pois os instrumentos deixam irregularidades na superfície, canaletas e maior rugosidade^{1,5,17,21}. Assim, a complementação de um polimento nessas superfícies com discos ou pontas

TABELA 5 - Interação material restaurador *versus* tratamento superficial, segundo a rugosidade média (µm).

Material	"Carbide"	Matriz	Sof-Lex
Chelon Fil	1,23 Aa	0,39 Ab	0,47 Ac
Dyract	0,46 Ba	0,42 Aa	0,40 Ba
Vitremer	0,79 Ca	0,45 Bb	0,49 Ab

Letras diferentes e minúsculas, em linha, indicam diferenças estatisticamente significantes em nível de 5%, pelo teste de Tukey. Letras diferentes e maiúsculas, em coluna, indicam diferenças estatisticamente significantes em nível de 5%, pelo teste de Tukey.

abrasivas de óxido de alumínio melhora as características superficiais^{5,10,16,17,21,22}, pois produzem superfícies clinicamente aceitáveis, sendo considerados eficientes e devendo ser utilizados²¹.

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, os materiais com conteúdo resinoso maior apresentaram menor valor de rugosidade que os cimentos modificados por resina ou convencionais, independentemente do sistema de acabamento e polimento (Tabela 3). Essa diferença pode estar relacionada com o fato de que o contato do material com a tira matriz no momento da polimerização faz com que a fase orgânica aflore à superfície^{2,4,8,10} expondo uma superfície lisa, o que não ocorreu com os outros cimentos. Mesmo quando o acabamento e polimento foi realizado, esses materiais tenderam a apresentar maior lisura (Tabela 5). Para o material Dyract, os diferentes sistemas de acabamento e polimento não exerceram influência na rugosidade; resultado semelhante foi encontrado no trabalho realizado por TATE; POWERS¹⁶, em 1996, quando trabalhou com compósitos, demonstrando que outros fatores estariam associados com a lisura da superfície. Segundo YAP *et al.*²² (1997), o conteúdo e tamanho da carga inorgânica do material exerce grande influência. LOVADINO¹⁰, em 1997, mostrou que um mesmo sistema de acabamento e polimento produziu superfície com valores de rugosidade diferentes, assim considerou a lisura uma característica intrínseca do material. Outro fator analisado foi o parâmetro utilizado para medir a rugosidade superficial. Alguns autores^{7,9,18,19} chamaram a atenção para a necessidade de se escolher os parâmetros adequados para a medida da rugosidade superficial. A utilização do parâmetro Ra limitava-se à leitura horizontal^{7,9,18,19}, assim superfícies diferentes poderiam apresentar o mesmo valor de rugosidade, sendo um método questionável^{7,18,19}. No entanto, a eleição desse parâmetro neste estudo teve por objetivo possibilitar a comparação dos resultados

obtidos com outros relatados na literatura, uma vez que o Ra é amplamente utilizado. E ainda, embora o método tivesse sido questionado por WHITEHEAD *et al.*¹⁹, em 1995, os próprios autores não encontraram mudanças significativas, ao estudarem o efeito da escovação sobre a superfície de uma resina composta, quando outro parâmetro preconizado pelos autores (razão Rpm:Rz) foi utilizado. JUNG⁷, em 1997, avaliou a eficiência de corte dos instrumentos de acabamento em uma resina composta, utilizando para a análise um outro parâmetro também preconizado pelo autor (LR) para análise superficial. Os seus resultados indicaram que não houve diferenças significantes quando os valores de Ra e LR foram comparados com o grupo que recebeu acabamento com brocas “carbide” em relação ao grupo dos discos Sof-Lex. Dessa forma, sugere-se que esses parâmetros não seriam ideais para caracterizar adequadamente uma superfície. É sabido que a comparação direta não é possível, uma vez que outros fatores podem influenciar os resultados, como: o valor de “cut off” considerado, materiais e sistemas de acabamento diferentes e métodos de análise. A complexa estrutura de uma superfície não pode ser caracterizada inteiramente pelo uso de apenas um método de análise superficial, sendo necessária a combinação com outros para que o desempenho do material em estudo seja melhor avaliado.

A análise espectrofotométrica mostrou não haver diferenças na interação entre materiais e sistemas de acabamento e polimento, sendo um resultado diferente daquele encontrado pela rugosimetria (Gráfico 2). É possível que os diferentes sistemas de acabamento e polimento não foi o fator

determinante na pigmentação do material e sim a composição, o tamanho e a distribuição das partículas de carga, já que os materiais apresentaram diferenças entre si (Tabela 4). Isso sugere que a suscetibilidade à pigmentação dos materiais híbridos de ionômero de vidro e resina composta sofrem uma maior influência em relação ao material restaurador do que o sistema de acabamento e polimento empregado. O ideal seria que houvesse uma correlação, em que um método viria a confirmar os resultados obtidos pelo outro.

CONCLUSÕES

Para o teste de rugosimetria, os materiais restauradores e os sistemas de acabamento e polimento foram significantemente diferentes entre si.

Para o teste de deposição superficial de corante, não houve diferenças significantes entre os sistemas de acabamento, sugerindo que a suscetibilidade à pigmentação está diretamente relacionada ao material restaurador.

Houve diferenças entre as duas soluções evidenciadoras de placa dental: a fucsina básica manchou mais que a eritrosina independentemente do material e do sistema de acabamento.

Não foi possível estabelecer uma correlação linear direta entre os dois métodos utilizados.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pela concessão da bolsa de Mestrado nº 97/04121-2 e ao Prof. Dr. Elliot W. Kitajima do NAP/ESALQ por ceder o laboratório de microscopia eletrônica de varredura.

SAITO, S. K.; LOVADINO, J. R.; KROLL, L. B. Roughness and superficial staining of ionomeric materials. **Pesqui Odontol Bras**, v. 14, n. 4, p. 351-356, out./dez. 2000.

The aim of this study was to compare two methods of surface roughness analysis, perfilometry and spectrophotometry, applied to the surface of ionomeric materials (Chelon Fil, Vitremer and Dyract), submitted to different surface finishing treatments. For the perfilometric analysis, sixty specimens of each material were made and randomly separated into three experimental groups. The average surface roughness (Ra, μm) was measured on each specimen by a surface perfilometer (Mitutoyo SurfTest 211). The spectrophotometric analysis consisted in quantifying the dye impregnated in the samples. The dyes used were 0.5% fuchsin and 0.5% erythrosin. Data were submitted to variance analysis (ANOVA) and *t*-Student test at a 0.05 significance level. There was no linear correlation between average roughness and superficial deposition of dye. Perfilometric analysis revealed that 12- and 30-bladed carbide burs caused the roughest surface of Chelon Fil, followed by Sof-Lex discs and mylar band. There were no significant differences between the specimens submitted to finishing and polishing with Sof-Lex discs and the control group (mylar band) for Vitremer, nevertheless, the highest Ra values were obtained when 12- and 30-bladed burs were used. For Dyract, there was no significant difference between the three treatments. The mean values of superficial deposition of dye for Chelon Fil, Vitremer and Dyract were: 1.7261, 1.4759, 1.3318, respectively. There were no significant differences between the restorative materials when different finishing and polishing systems were used.

UNITERMS: Glass ionomer cements; Dental polishing; Pigmentation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUSAVICE, K. J. Materiais de acabamento e polimento. In: PHILLIPS. **Materiais dentários**. 10. ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 1998. p. 394-405.
2. BOSCARIOLI, A. P. T. **Influência da proteção e acabamento superficial sobre a resistência ao "manchamento" de cimentos ionoméricos restauradores**. Tese (Doutorado em Materiais Dentários) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 1996. 128 p.
3. FAY, R.; WALKER, C. S.; POWERS, J. M. Color stability of hybrid ionomers after immersion in stains. **Am J Dent**, v. 11, n. 2, p. 71-72, Apr. 1998.
4. HACHIYA, Y.; IWAKU, M.; HOSODA, H. *et al.* Relation of finish to discoloration of composite resins. **J Prosthet Dent**, v. 52, n. 6, p. 811-814, Dec. 1984.
5. HONDRUM, S. O.; FERNANDEZ Jr., R. Contouring, finishing, and polishing class V restorative materials. **Oper Dent**, v. 22, n. 1, p. 30-36, Jan./Feb. 1997.
6. HOTTA, M.; HIRUKAWA, H.; AONO, M. The effect of glaze on restorative glass ionomer cements. **J Oral Rehabil**, v. 22, n. 3, p. 197-201, Mar. 1995.
7. JUNG, M. Surface roughness and cutting efficiency of composite finishing instruments. **Oper Dent**, v. 22, n. 3, p. 98-104, May/June 1997.
8. KAO, E. C. Influence of food simulating solvents on resin composites and glass ionomer cements. **Dent Mater**, v. 5, p. 201-208, May 1989.
9. LEITÃO, J.; HEGDHAL, T. On the measuring of roughness. **Acta Odontol Scand**, v. 39, p. 379-384, 1981.
10. LOVADINO, J. R. **Estudo da rugosidade, pigmentação e relação entre ambas nas superfícies de compósitos tratados com diversos sistemas de acabamento e polimento**. Tese (Livre-Docente em Dentística) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 1997. 101 p.
11. MANEENUT, C.; TYAS, M. J. Clinical evaluation of resin-modified glass ionomer restorative cements in cervical "abrasion" lesions: one-year results. **Quintessence Int**, v. 26, n. 10, p. 739-743, 1995.
12. MATHIS, R. S.; FERRACANE, J. L. Properties of a glass ionomer/resin composite hybrid material. **Dent Mater**, v. 5, p. 355-358, Sept. 1989.
13. MATIS, B. A.; COCHRAN, M.; CARLSON, T. *et al.* Clinical evaluation and early finishing of glass ionomer restorative materials. **Oper Dent**, v. 13, n. 2, p. 74-80, Spring 1988.
14. MODESTO, A.; CHEVITARESE, O.; CURY, J. A. *et al.* Variglass fluoride release and uptake by an adjacent tooth. **Am J Dent**, v. 10, n. 3, p. 123-127, June 1997.
15. MOUNT, G. J.; MAKINSON, O. F. Glass ionomer restorative cements: clinical implications of the setting reaction. **Oper Dent**, v. 7, p. 134-141, 1982.
16. TATE, W. H.; POWERS, J. M. Surface roughness of composites and hybrid ionomers. **Oper Dent**, v. 21, n. 2, p. 53-58, Mar./Apr. 1996.
17. VIEIRA, A. R. Polimento de compósitos e de ionômeros de vidro. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v. 50, n. 4, p. 346-349, jul./ago. 1996.
18. WHITEHEAD, S. A.; SHEARER, A. C.; WATTS, D. C. *et al.* Comparison of methods for measuring surface roughness of ceramic. **J Oral Rehabil**, v. 22, n. 6, p. 421-427, June 1995.
19. WHITEHEAD, S. A.; SHEARER, A. C.; WATTS, D. C. *et al.* Surface texture changes of a composite brushed with tooth whitening dentifrices. **Dent Mater**, v. 12, p. 315-318, Sept. 1996.
20. WILSON, A. D.; KENT, B. E. A new translucent cement for Dentistry. **Br Dent J**, v. 132, n. 15, p. 133-135, Feb. 1972.
21. WOOLFORD, M. J. Finishing glass polalkenoate (glass ionomer) cements. **Br Dent J**, v. 165, n. 10, p. 395, Dec. 1988.
22. YAP, A. U. J.; LYE, K. W.; SAU, C. W. *et al.* Surface characteristics of tooth colored restoratives polished utilizing different polishing systems. **Oper Dent**, v. 22, n. 6, p. 260-265, Nov./Dec. 1997.

Recebido para publicação em 07/02/00

Enviado para reformulação em 21/08/00

Aceito para publicação em 18/09/00