

# Influência da escovação na rugosidade de superfície de materiais restauradores estéticos

LOURENÇO CORRER SOBRINHO\* ; MAURO ULIARTE FRANCISCO\*\* ; SIMONIDES CONSANI\* ; MÁRIO ALEXANDRE COELHO SINHORETI\* ; RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI\*\*\*

## RESUMO

O propósito deste estudo foi investigar a influência da escovação mecânica na rugosidade de superfície do Artglass (Kulzer), Targis (Ivoclar) e Sculpture (Jeneric/Pentron). Oito amostras com 7mm de diâmetro por 2,5 mm de espessura foram confeccionadas para cada material. O Artglass foi polimerizado no forno Uni-XS por 180 segundos, o Targis foi polimerizado no aparelho Targis Power por 25 minutos e o Sculpture foi polimerizado por 60 segundos com os aparelhos XL3000 e Cure Lite com luz especial por 10 minutos. Todos os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada a 37° C, por 24 horas. Em seguida, quatro corpos-de-prova de cada material receberam acabamento e polimento e quatro não receberam (controle). A rugosidade foi verificada com o aparelho Surf Corder (SE 1700), antes e após os corpos-de-prova serem submetidos a 30.000 ciclos numa máquina de escovação Equilabor usando escova dental (Kolynos) e dentífrício (Sorriso). Foram feitas três leituras em cada corpo-de-prova com perfilômetro Surf Corder (SE 1700). Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey (5%) e indicaram que: a) para os corpos-de-prova sem polimento e antes da escovação, o Targis apresentou média de rugosidade superior em relação ao Sculpture. Nenhuma diferença estatística foi observada entre o Targis e Artglass e entre o Artglass e o Sculpture. Após a escovação, nenhuma diferença estatística foi observada; b) para os três materiais submetidos ao polimento, nenhuma diferença estatística foi observada, antes ou após a escovação; c) os resultados indicaram que a escovação promoveu aumento na ru-

gosidade de superfície para as amostras sem polimento e redução nas amostras com polimento.

## UNITERMOS

rugosidade superficial; resinas; escovação mecânica

CORRER SOBRINHO, L. et al. Influence of brushing on surface roughness of esthetic materials *Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*, v.4, n.1, p. 48-56, jan./abr., 2001.

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to investigate the influence of mechanic brushing on surface roughness of Artglass (Kulzer), Targis (Ivoclar) and Sculpture (Jeneric/Pentron). Eight samples with 7 mm in diameter and 2.5 mm in thickness were made for each material. The Artglass was cured in a UniXS oven for 180 seconds, the Targis was cured in a curing unit Targis Power for 25 minutes and Sculpture was cured for 60 seconds with XL 3000 curing unit and Cure Lite with special light for 10 minutes. All samples were stored in distilled water at 37° C, for 24 hours. After four samples of each material received finishing and polishing treatment and four (control) without treatment. Roughness was verified using Surf Corder (SE 1700), before and after the specimens had been*

\* Departamento de Materiais Dentários Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP – 13.414-903 – Piracicaba – SP – sobrinho@fop.unicamp.br

\*\* Aluno de Pós-Graduação da Área Materiais Dentários - Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP - 13.414-903.

\*\*\* Pós-Graduando em Clínica Odontológica – Área Prótese Dental da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP - 13.414-903.

submitted to 30,000 cycling in an Equilabor brushing machine, using a toothbrushing (Kolynos) and toothpaste (Sorri-so). Three roughness readings were carried out in each sample with a profilometer Surf Corder (SE 1700). The results were submitted to variance analysis and Tukey's test (5%) and indicated that: a) For the samples without polishing before toothbrushing the roughness for Targis was significantly stronger than Sculpture. No difference was found between Targis and Artglass and Artglass and Sculpture. After toothbrushing no difference was found before or after toothbrushing; b) for the three materials submitted to polishing, no difference was found, before or after toothbrushing; c) the results indicated that the mechanic brushing showed increased on surface roughness for the specimens without polishing and reduction for specimens with polishing.

## UNITERMS

Surface roughness; composite; mechanic brushing

## INTRODUÇÃO

A restauração dental faz-se necessária quando processos destrutivos causam danos à sua estrutura, impondo substituição desses tecidos destruídos.

Nos últimos anos, as pesquisas têm se concentrado no desenvolvimento e aperfeiçoamento de formulações poliméricas, com a finalidade de substituir o amálgama de prata e as restaurações metálicas fundidas para dentes posteriores<sup>20,27</sup>. A busca do material restaurador que apresente estética, alta resistência à flexão, dureza, baixa condutibilidade térmica, biocompatibilidade e elevada resistência ao desgaste tem sido intensa<sup>22</sup>.

Dentro deste contexto, surgiram as restaurações diretas em resina composta, baseadas numa proposta cuja alternativa inicial não foi satisfatória, em função das altas taxas de desgaste, perda de detalhes anatômicos, contração de polimerização, contorno proximal deficiente e inadequada polimerização. Objetivando solucionar estes problemas, diferentes técnicas restauradoras indiretas foram propostas, constituindo-se nas chamadas restaurações *inlay/onlay* com material polimérico ou cerâmica odontológica.

Diversos materiais e métodos têm sido desenvolvidos e pesquisados na busca de devolver a estética ao paciente e promover resistência ao órgão dental<sup>8,9</sup>. A combinação entre a pesquisa de polímeros e o avanço da cerâmica resultou no apareci-

mento do material alternativo, denominado cerômero. Estes materiais complementam um sistema de restauração único e estético, permitindo a confecção de trabalhos protéticos não extensos e eliminando o uso do metal. Os cerômeros são materiais para revestimento estético e, portanto, sempre ficarão visíveis e em contato com os dentes antagonistas e adjacentes. Assim, suas propriedades são fundamentais e decisivas quando se busca espessura superficial adequada do recobrimento estético e a total integração da restauração no meio bucal<sup>2,16</sup>.

Uma das propriedades físicas que um material restaurador dental deve exibir é a capacidade de resistir ao desgaste. O desgaste mecânico dos materiais e tecido dental podem ser provenientes da mastigação e bruxismo. Além disso, a escovação com o dentífrico pode induzir modificações nas estruturas dentais e nos materiais restauradores<sup>17</sup>. De acordo com Heath & Wilson<sup>15</sup>, em 1976, a capacidade de abrasionar ou desgastar tanto os dentes quanto os materiais restauradores, tem sido, de modo geral, a propriedade mais evidenciada nos dentífricos.

Outro fato importante é o processo de acabamento e polimento. Assim, restaurações sem acabamento e polimento satisfatórios possuem mais rugosidade superficial, favorecendo o acúmulo da placa dental<sup>14,26</sup>. Além disso, a excelente aparência estética somente será conseguida quando se obtém superfície lisa e polida<sup>26</sup>.

Deste modo, este estudo visa avaliar a influência da escovação mecânica na manutenção da rugosidade de superfície de materiais restauradores estéticos.

## MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados três materiais restauradores indiretos Targis (Ivoclar Vivadent - Shaan - Liechtenstein), Artglass (Heraeus Kulzer - Wehrheim - Germany), e Sculpture (Jeneric/Pentron - Wallingford - CT). Foram também empregados o dentífrico Sorriso (Kolynos do Brasil) e a escova dental Kolynos (Kolynos do Brasil).

Oito corpos-de-prova foram confeccionados para cada material restaurador à temperatura am-

biente de  $23 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $50\% \pm 5$ . Os corpos-de-prova foram confeccionados utilizando matriz metálica rosqueável, com duas cavidades cônicas, com 2,5mm de espessura por 7mm de diâmetro na região de superfície e 6 mm de diâmetro na região oposta. O Artglass foi polimerizado no forno fotopolimerizador UniXS (Heraeus/Kulzer – Germany) por 180 segundos, o Targis foi pré-polimerizado no aparelho Targis Quick (Ivoclar Vivadent - Shaan – Liechtenstein) por 10 segundos. Posteriormente, foi levado ao aparelho Targis Power (Ivoclar Vivadent - Shaan – Liechtenstein) e polimerizado por 25 minutos, com luz e calor. O Sculpture foi polimerizado inicialmente por 60 segundos com o aparelho fotopolimerizador XL 3000 (3M Divisão Dental), com  $600 \text{ mW/cm}^2$  de intensidade de luz e, em seguida no aparelho Cure Lite (Jeneric/Pentron - Wallingford – CT) com luz especial e polimerizado por 10 minutos.

Após a confecção, todos os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada numa estufa a  $37^\circ \text{C}$ , por 24 horas. Decorrido esse período, quatro corpos-de-prova de cada material receberam acabamento e polimento de acordo com as recomendações dos respectivos fabricantes e quatro não receberam (controle). Em seguida, foram feitas três leituras da rugosidade superficial em cada corpo-de-prova, utilizando o aparelho Surf Corder (SE 1700). A leitura considerada foi a média aritmética entre picos e vales (Ra) percorrido pelo perfilômetro num trecho de medição calibrado para 4,8 mm. Cada leitura foi obtida com a agulha do perfilômetro passando pelo centro geométrico da amostra em três posições referenciais diferentes, obtidas girando o corpo-de-prova<sup>3,5,24</sup>. Foram feitas três leituras em cada superfície, totalizando 72 leituras iniciais.

Após a leitura da rugosidade inicial, os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de escovação mecânica numa máquina de fabricação nacional (Equilabor), modificada do modelo indicado pela British Standard Institution – especificação para cremes dentais. As escovas foram adaptadas nos oito recipientes de escovação da máquina, que continha solução de dentifrício 6 ml de dentifrício e 6 ml de água destilada<sup>7,23</sup>. O ensaio de escovação foi efetuado em movimentos lineares, com velocidade de 250 movimentos por minuto durante duas horas, totalizando trinta mil ciclos por corpo-de-

prova. Todo ensaio foi desenvolvido sob carga axial de 200 g, simulando a pressão existente durante os procedimentos de higiene dental<sup>11</sup>. Após cada ciclo de escovação, as escovas eram substituídas por novas.

Após o ensaio de escovação, os corpos-de-prova foram submetidos à leitura final da rugosidade de superfície, de maneira semelhante ao teste de rugosidade inicial. Foram feitas três leituras em cada corpo-de-prova, totalizando 72 leituras finais.

## RESULTADOS

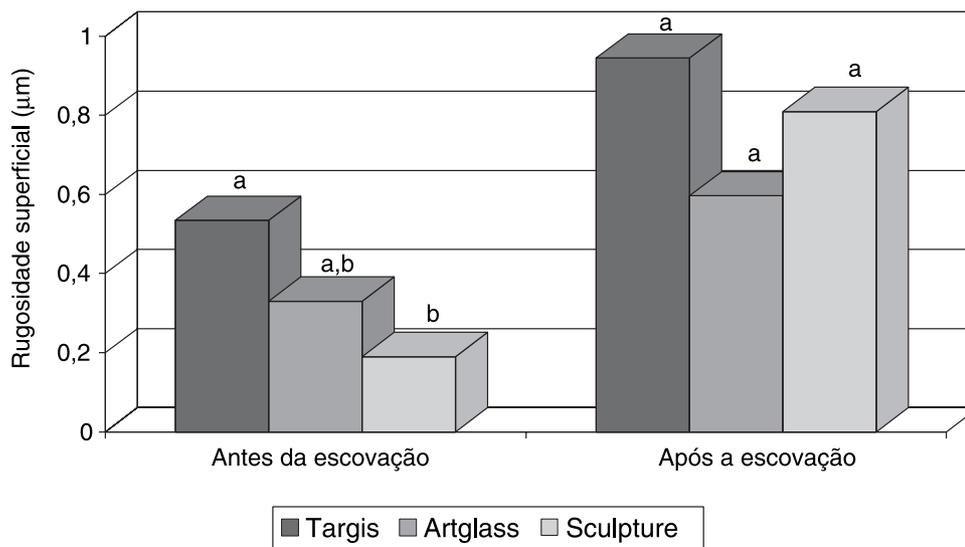
Os valores de rugosidade média de superfície dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, sem polimento, antes e após a escovação, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2 e nas Figuras 1 e 2. Quando os materiais foram comparados estatisticamente dentro do mesmo tratamento (sem polimento) os resultados médios (Tabela 1 e Figura 1), mostraram que antes da escovação a rugosidade do Targis foi superior em relação ao Sculpture ( $p < 0,05$ ). Nenhuma diferença estatística foi observada quando o Targis foi comparado com o Artglass e quando o Artglass foi comparado com o Sculpture. Após a escovação, não foi observada diferença entre os materiais. Entretanto, quando as amostras sem polimento do mesmo material foram comparadas antes e após a escovação, os materiais submetidos à escovação apresentaram valores de rugosidade estatisticamente superiores ( $p < 0,05$ ), quando comparados com as amostras antes da escovação (Tabela 2 e Figura 2).

As Tabelas 3 e 4 e Figuras 3 e 4 mostram os valores médios da rugosidade superficial dos materiais Artglass, Targis e Sculpture com polimento, antes e após a escovação. De acordo com os resultados (Tabela 3 e Figura 3), não houve diferença estatística significativa entre o Targis, Artglass e o Sculpture antes da escovação. O mesmo foi observado após a escovação. Quando as amostras com polimento do mesmo material foram comparadas antes e após a escovação (Tabela 4 e Figura 4), os materiais Targis e Sculpture submetidos à escovação apresentaram menor rugosidade com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada para o Artglass.

**Tabela 1 - Resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, sem polimento antes e após a escovação.**

Materiais	Antes da escovação	Após a escovação
Targis	0,535 (0,17) a	0,945 (0,16) a
Artglass	0,330 (0,13) a b	0,597 (0,07) a
Sculpture	0,190 (0,07) b	0,810 (0,09) a

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os valores do desvio padrão são apresentados entre parênteses.



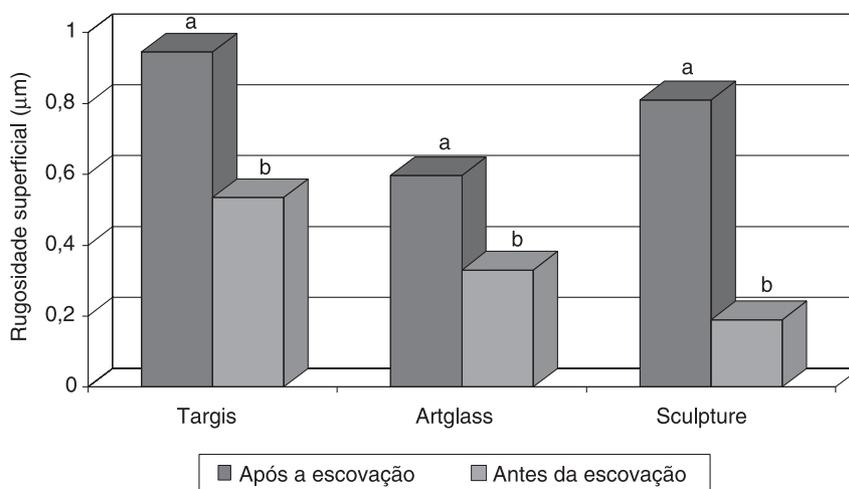
Médias seguidas por letras distintas, dentro dos tratamentos diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelos teste de Tukey

**FIGURA 1** – Ilustração gráfica dos resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, sem polimento antes e após a escovação.

**Tabela 2 - Resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, sem polimento antes e após a escovação.**

Materiais	Antes da escovação	Após a escovação
Targis	0,535 (0,17) b	0,945 (0,16) a
Artglass	0,330 (0,13) b	0,597 (0,07) a
Sculpture	0,190 (0,07) b	0,810 (0,09) a

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na linha diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os valores do desvio padrão são apresentados entre parênteses.



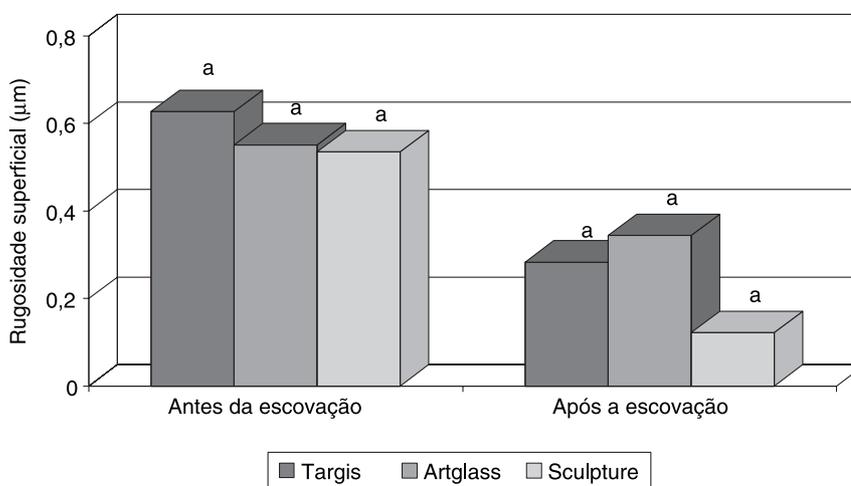
Médias seguidas por letras distintas, dentro de cada material diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelos teste de Tukey

**FIGURA 2** - Ilustração gráfica dos resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, sem polimento antes e após a escovação.

**Tabela 3 - Resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, com polimento antes e após a escovação.**

Materiais	Antes da escovação	Após a escovação
Targis	0,627 (0,14) a	0,283 (0,09) a
Artglass	0,551 (0,10) a	0,344 (0,03) a
Sculpture	0,535 (0,01) a	0,122 (0,02) a

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os valores do desvio padrão são apresentados entre parênteses.



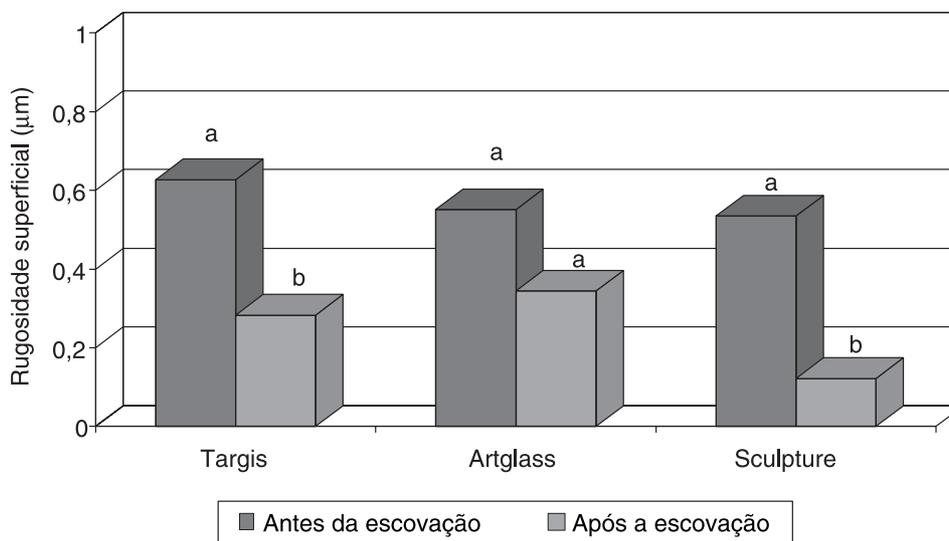
Médias seguidas por letras distintas nos tratamentos diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelos teste de tukey.

**FIGURA 3** – Ilustração gráfica dos resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, com polimento antes e após a escovação.

**Tabela 4 - Resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, com polimento antes e após a escovação.**

Materiais	Antes da escovação	Após a escovação
Targis	0,627 (0,14) a	0,283 (0,09) b
Artglass	0,551 (0,10) a	0,344 (0,03) a
Sculpture	0,535 (0,01) a	0,122 (0,02) b

Médias seguidas por letras distintas, minúscula na linha diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Os valores do desvio padrão são apresentados entre parênteses.



Médias seguidas por letras distintas dentro de cada material diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5%, pelos teste de Tukey.

**FIGURA 4** – Ilustração gráfica dos resultados médios de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) dos materiais Targis, Sculpture e Artglass, com polimento antes e após a escovação.

## DISCUSSÃO

A maioria dos materiais restauradores apresentam limitações, quer seja em termos de estética, resistência ao desgaste, durabilidade, biocompatibilidade ou rugosidade superficial. A Odontologia moderna vem buscando outras alternativas, principalmente, utilizando a composição de dois ou mais materiais, com a finalidade de melhorar as propriedades mecânicas.

A combinação entre o polímero e o avanço na tecnologia da cerâmica, resultou na obtenção de um material alternativo denominado cerômero<sup>16,22,27</sup>. Este material é utilizado para revestimento estético em prótese dental. Em função da sua composi-

ção química, apresenta as vantagens das cerâmicas e dos compósitos, ou seja, alto conteúdo de carga inorgânica, estética semelhante à cerâmica e facilidades de manipulação das resinas<sup>28</sup>.

Algumas das grandes preocupações a respeito das propriedades destes materiais são dureza, rugosidade e resistência ao desgaste. A dureza do material restaurador deve ser semelhante ao tecido dental, para que não ocorra abrasão de ambos<sup>14</sup>.

O material restaurador deve ter a maior lisura superficial, pois assim minimiza a quantidade de placa retida sobre a restauração, diminuindo a injúria ao tecido gengival pelo contato com a superfície polida e melhora a estética, garantindo maior

longevidade da restauração<sup>26</sup>. Por outro lado, o material escolhido deve também ser resistente ao desgaste ocasionado pela escovação, para que possa manter a lisura superficial.

A superfície rugosa das restaurações pode causar irritações ao tecido mole, facilitando também o acúmulo da placa dental. A remoção destas pode se tornar impossível devido à presença de fissuras e sulcos inacessíveis à escovação dental<sup>14</sup>. Segundo Van Noorth<sup>34</sup>, em 1983, a superfície lisa é um dos requisitos para o sucesso do material restaurador. Os compósitos apresentam superfície mais lisa quando polimerizado sob tira de poliéster<sup>6,13,34</sup>. Porém, a aplicação de materiais abrasivos, seja por escovação ou polimento, numa estrutura de baixa resistência à abrasão produzirá superfícies com diferentes níveis de rugosidade, o que poderia comprometer o desempenho estético da restauração<sup>4,13</sup>.

Em nossos estudos, os compósitos apresentaram superfícies mais lisas quando polimerizados sob tira de poliéster, fato que comprova esses estudos anteriores<sup>6,13,34</sup>. Quando comparamos os resultados com e sem polimento (Tabelas 1, 2, 3 e 4 e Figuras 1, 2, 3 e 4) observamos que antes das amostras serem submetidas à escovação, os menores valores de rugosidade foram obtidos pelas amostras não submetidas ao polimento. Resultados semelhantes são encontrados em trabalhos anteriores<sup>6,10,24</sup>. Segundo Kao<sup>19</sup>, em 1989 e Shintani et al.<sup>30</sup>, em 1985, a superfície torna-se mais lisa em razão da fase orgânica do material predominar na superfície da restauração. Nos resultados de Sousa et al.<sup>32</sup>, em 1995, os procedimentos de acabamento e polimento usados para as resinas compostas aumentaram a rugosidade superficial pelo desgaste da matriz orgânica.

Antes da escovação (Tabela 1 e Figura 1), o Targis foi o mais rugoso sendo diferente estatisticamente do Sculpture. Nenhuma diferença foi observada entre o Targis e o Artglass e entre o Artglass e o Sculpture. Ashe et al.<sup>1</sup> (1996) comparando compósito convencional e compósito ceramizado observaram que mesmo havendo diferença na composição e dureza dos materiais, e variando as técnicas de acabamento e polimento, a pequena diferença na lisura de superfície não foi significativa. Resultado semelhante foi encontrado em nosso trabalho, para os materiais sem polimento submetidos à escovação.

Porém, quando comparamos os dados antes e após a escovação dos corpos-de-prova sem polimento (Tabela 2 e Figura 2), verificamos que houve diferença estatística significativa, ou seja, aumento na rugosidade superficial após a escovação, provavelmente decorrente da existência de microporosidades subsuperficiais reveladas pela abrasão provocada pelo dentifrício, a qual teria produzido níveis diferentes de rugosidade<sup>3,5,25</sup>. Autores como Carvalho<sup>5</sup> e Belloti<sup>3</sup> também verificaram maiores valores de rugosidade superficial para os materiais sem polimento, após a escovação. Já, Chung<sup>6</sup> relatou que a resina submetida à abrasão exibe matriz com maior desgaste, deixando as partículas de carga expostas, aumentando a rugosidade do material. Ainda, Heath & Wilson<sup>15</sup> e Kanter et al.<sup>18</sup>, afirmaram que, quando submetidos à escovação, os materiais com composição heterogênea (tamanho, tipo e forma da partícula de carga, qualidade e quantidade da matriz orgânica) mostraram-se mais rugosos do que os homogêneos (amálgama, ouro e resina sem carga).

Quando as amostras foram submetidas ao polimento (Tabelas 3 e Figuras 3) ocorreu aumento nos valores numéricos de rugosidade dos materiais antes da escovação e diminuição, após escovação, entretanto, sem diferença estatística significativa. Porém, na Tabela 4 Figura 4 observa-se que essa diminuição nos valores de rugosidade após a escovação apresentou diferença estatisticamente significativa para os materiais Targis e Sculpture, em relação ao antes da escovação.

O aumento da rugosidade dos materiais submetidos ao polimento antes da escovação pode ter ocorrido, de acordo com Ferrari et al.<sup>13</sup> (1985), em função do fato de qualquer abrasivo ocasionar aumento de irregularidades no material, independente do estado anterior da superfície. Entretanto, Berastegui et al.<sup>4</sup> e Sousa et al.<sup>32</sup> afirmaram que os procedimentos de acabamento e polimento aumentam a rugosidade superficial pelo desgaste da matriz orgânica e exposição de partículas inorgânicas. Porém, quando a superfície polida foi submetida à escovação, o desgaste por abrasão promovido pela escovação diminuiu as irregularidades<sup>3,24</sup>. Entretanto, para Van Dijken & Ruyter<sup>33</sup>, a escovação aumentou as irregularidades.

Para Kawai et al.<sup>21</sup>, o desgaste do compósito pode ocorrer de duas maneiras: abrasão seletiva da

matriz menos resistente, causando exposição e pro-  
trusão das partículas de carga mais duras, e uma  
ação mecânica estressante sobre as partículas pro-  
truídas, facilitando o desalojamento da matriz. Por  
outro lado, Patterson et al.<sup>25</sup> verificaram aumento  
na rugosidade da porcelana desgastada e polida.

Segundo Kao<sup>19</sup> o acabamento dos corpos-de-  
prova parece exercer efeito marcante sobre o com-  
portamento dos compósitos, e que os corpos-de-  
prova polimerizados sob pressão, embora,  
apresentem superfícies mais lisas, são mais vulne-  
ráveis ao ataque químico, uma vez que aí predomi-  
na a fase orgânica do material.

Como a qualidade da matriz, carga e interface  
carga/matriz são fatores que determinam o desgaste  
do compósito, a obtenção de matriz de excelente  
qualidade poderia oferecer melhor resistência à abra-  
são. Assim, Ferracane & Condon<sup>12</sup> mostraram que o  
desgaste pelo abrasivo estava relacionado com o grau  
de conversão da matriz monomérica, onde a máxi-  
ma resistência era alcançada quando o compósito  
foi polimerizado numa quantidade máxima de con-  
versão de radicais. Shinkai et al.<sup>29</sup> e Belloti<sup>3</sup> veri-  
ficaram que a polimerização adicional em água fer-  
vente e o calor aumentaria o grau de conversão  
monomérica, melhorando a resistência ao desgaste.

Hornbrook<sup>16</sup>, Rosenthal et al.<sup>27</sup> e Small<sup>31</sup> veri-  
ficaram que os compósitos disponíveis para res-  
taurações indiretas do tipo *inlay/onlay* polimeriza-

dos com calor e pressão, têm as propriedades físi-  
cas melhoradas, conseqüentemente, aumentando a  
resistência ao desgaste.

Materiais restauradores recentemente lançados  
no mercado odontológico deveriam ser submetidos  
a diversos testes antes de serem utilizados no meio  
bucal para que todas as propriedades pudessem ser  
analisadas, visando melhor análise desses materi-  
ais antes do uso na cavidade bucal.

## CONCLUSÃO

- a) na condição sem polimento e antes da esco-  
vação, o Targis apresentou média de rugosi-  
dade estatisticamente superior em relação ao  
Sculpture. Nenhuma diferença foi observa-  
da entre o Targis e Artglass e entre o Artglass  
e o Sculpture. Após a escovação, nenhuma  
diferença estatística foi observada;
- b) para os três materiais submetidos ao poli-  
mento, nenhuma diferença estatística foi ob-  
servada, antes ou após, a escovação;
- c) para todos os materiais estudados, os resul-  
tados indicaram que a escovação promoveu  
aumento na rugosidade de superfície para as  
amostras sem polimento e redução nas amos-  
tras com polimento, com diferença estatísti-  
camente significativa, exceto para o material  
Artglass com polimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASHE, M.J. et al. Surface roughness of glass-ceramic insert-com-  
posite restorations: assessing several polishing techniques. **J Am  
Dent Assoc**, v.127, n.10, p.1495-1500, Oct. 1996.
2. BEHR, M. et al. Finishing and polishing of the ceromer material  
Targis. Lab-side and chair-side methods. **J Oral Rehabil**, v.26,  
n.5, p.1-6, May 1999.
3. BELLOTI, H.P.O. **Influência da escovação mecânica na rugosi-  
dade de superfície e dureza Knoop de materiais restaurado-  
res poliméricos, sob diferentes modos de polimerização**. 1999.  
133f. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários) – Faculda-  
de de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Cam-  
pinas – Piracicaba.
4. BERASTEGUI, E. et al. Surface roughness of finished composite  
resins. **J Prosthet Dent**, v.68, n.5, p.742-9, Nov. 1992.
5. CARVALHO, A.S. **Influência da escovação sobre a dureza Knoop e rugosidade de superfície de materiais restauradores es-  
téticos**. 1998. 116f. Tese (Doutorado em Materiais Dentários) -  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual  
de Campinas - Piracicaba.
6. CHUNG, K. Effects of finishing and polishing procedures on the  
surface texture of resin composites. **Dent Mater**, v.10, n.5, p.325-  
30, Sept. 1994.
7. CONSANI, S. et al. Avaliação in vitro da abrasão produzida por denti-  
fírcios fluoretados comerciais. **Semina**, v.16, n.2, p.308-12, jun. 1995.
8. CORRER SOBRINHO, L. et al. Investigation of the dry and wet  
fatigue properties of three all ceramic crown systems. **Int J Pros-  
thodont**, v.11, n.3, p.255-62, May/June 1998.
9. CORRER SOBRINHO, L. et al. Effect of convergence angle and  
luting agent on the fracture strength of In ceram crowns. **J Mater  
Sci Mater Med**, v.10, n.8, p.493-6, Aug. 1999.
10. CRAIG, R.G. Direct esthetic restorative materials. **In: - Restorati-  
ve dental materials** 9 ed. Saint Louis : Mosby, 1993. Chap.10, p.248-  
82.
11. DeBOER, P.; DUINKERKE, A.S.; ARENOS, J. Influence of tooth-  
paste pasticle size and toothbrush stiffness on dentine abrasion  
in vitro. **Caries Res**, v.19, n.3, p.232-9, May/June 1985.
12. FERRACANE, J.L.; CONDON, J.R. Post-cure heat treatments  
for composites properties and fractography. **Dent Mater**, v.8, n.5,  
p.290-5, Sept. 1992.

13. FERRARI, J.C.C.; CONSANI, S.; RUHNKE, L.A. Aspectos fotomicrográficos da rugosidade superficial de resinas compostas. **Arq Cent Estud Curso Odontol Univ Fed. Minas Gerais**, v.21/22, n.1/2, p.67-73, jun./jul. 1984/1985.
14. GLANTZ, P.O., LARSSON, L.A. Surface roughness of composite resins before and after finishing. **Acta Odontol Scand**, v.30, n.3, p.335-47, Sept. 1972.
15. HEATH, J.R.; WILSON, H.J. Abrasion of restorative materials by toothpaste. **J Oral Rehabil**, v.3, n.2, p.121-38, Apr. 1976.
16. HORN BROOK, D.S. Placement protocol for an anterior fiber-reinforced composite restoration. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, v.9, n.5, p.1-5, June/July 1997.
17. JOHANSEN, G.; REDMALM, G.; RYDEN, H. Surface changes on dental materials. The influence of two different dentifrices on surface roughness measured by laser reflexion and profilometer techniques. **Swed Dent J**, v.13, n.6, p.267-276, 1989.
18. KANTER, J.; KOSKI, R.E.; MARTIN, D. The relationship of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated toothbrushing. **J Prosthet Dent**, v.47, n.5, p.505-13, May 1982.
19. KAO, E.C. Influence of food-simulation solvents on resin composites and glass-ionomer restorative cement. **Dent Mater**, v.5, n.3, p.201-08, May 1989.
20. KAWAI, K.; LEINFELDER, K.F. In vitro evaluation of OCA wear resistance of posterior composites. **Dent Mater**, v.11, n.4, p.246-51, July 1995.
21. KAWAI, K.; IWAMI, Y.; EBISU, S. Effect of resin monomer composition on toothbrush wear resistance. **J Oral Rehabil**, v.25, n.4, p.264-8, Apr. 1998.
22. KOCZARSKI, M. Utilization of ceromer inlays/onlays for replacement of amalgam restorations. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, v.10, n.4, p.405-12, May 1998.
23. LIMA, F.A.P.; GOES, M.F.; CONSANI, S. Avaliação "in vitro" da ação abrasiva de escovas dentais. **Odonto**, v.3, n.2, p.23-7, fev. 1998.
24. ONO, R. Estudo "in vitro" da rugosidade produzida pela escovação na superfície de resinas compostas. 1997. 153f. Tese (Doutorado em Odontologia – Área de Concentração em Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba.
25. PATTERSON, C.J.W. et al. Efficacy of a porcelain refinishing system in restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond brrirs. **J Prosthet Dent**, v.68, n.3, p.402-6, Sept. 1992.
26. PEDROSA, S.F. et al. Avaliação da rugosidade da superfície da resina composta microparticulada após o polimento. **Rev Bras Odontol**, v.50, n.5, p.21-4, set./out. 1993.
27. ROSENTHAL, L.; TRINKNER, T.; PESCATORE, C.A. New system for posterior restorations: a combination of ceramic optimized polymer and fiber-reinforced composite. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, v.9, n.n.5, p.6-11, June/July 1997.
28. SHANNON, A. Fiber-reinforced composite bridge. Inlay-to inlay technique. **Dent Today**, v.16, n.11, p.50-3, Nov. 1997.
29. SHINKAI, K. et al. How heat treatment and thermal cycling affect wear of composite resin inlays. **J Am Dent Assoc**, v.125, n.11, p.1467-72, Nov. 1994.
30. SHINTANI, H. et al. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of streptococcus mutans HS-6 on composite resins. **Dent Mater**, v.1, n.6, p.225-7, Dec. 1985.
31. SMALL, B.W. Choosing an esthetic dental material in 1997. **Gen Dent**, v.45, n.6, p.540-6, Nov./Dec. 1997.
32. SOUSA, E.H.A. et al. Effect of topical fluoride application on the surface roughness of composites. **Braz Dent J**, v.6, n.1, p.33-9, Jan. 1995.
33. VAN DIJKEN, J.W.; RUYTER, I.E. Surface characteristics of posterior composites after polishing and toothbrushing **Acta Odontol Scand**, v.45, n.5, p.337-46, Oct. 1987.
34. VAN NOORT, R. Controversial aspects of composite resin restorative materials. **Br Dent J**, v.155, n.11, p.380-5, Dec. 1983.