

Avaliação da Rugosidade Superficial de Resinas Compostas

Evaluation of Surface Roughness of Composite Resins

ROBINSOM VIÉGAS MONTENEGRO¹
EULER MACIEL DANTAS¹
CASSIO ROCHA MEDEIROS¹
RINALDO MOREIRA PINTO²
RODIVAN BRAZ DA SILVA³
MARIA REGINA ALMEIDA DE MENEZES³

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito do acabamento e polimento sobre a rugosidade de três resinas: a Esthet X (Dentsply), Filtek A-110 (3M ESPE) e Herculite XRV (Kerr). *Material e Métodos:* Para cada grupo foram produzidos dez espécimes, com auxílio de uma matriz circular e submetidos à avaliação da rugosidade através do aparelho surscorber SE1700 (surface roughness measuring instrument) antes e depois de receber o acabamento e polimento final. As amostras foram analisadas por um único examinador que procurou obter o registro o mais próximo do centro de cada uma delas. O aparelho teve um traçado de 2mm e a velocidade de 0,1mm por segundo. Para cada amostra, foram obtidas três medidas e a média calculada. Em seguida as mesmas amostras foram polidas com o auxílio de discos Soft-lex (3M ESPE) fino e extra fino por 15 segundos cada, sendo trocados a cada 5 amostras. *Resultados:* Através da análise estatística pelo teste de Kruskal-Wallis, obteve-se diferença estatística entre as três resinas após polimento. *Conclusão:* Os resultados demonstraram que a resina Esthet-X (Dentsply) apresentou melhor acabamento e polimento, seguindo da Filtek A110 (3M ESPE), enquanto que a resina Herculite XRV foi a que apresentou maior rugosidade final.

DESCRIPTORIOS

Resina Composta. Polimento Dentário. Materiais Dentários.

SUMMARY

Objective: To evaluate the effects of finishing and polishing on the surface roughness of the following composites – Esthet X (Dentsply) Filtek A-110 (3M ESPE) and Herculite XRV (Kerr). *Material and Methods:* For each group, ten specimens were produced, with the aid of a circular matrix, and submitted to roughness evaluation through a surface roughness measuring instrument – Surscorber SE1700 – before and after the final finishing and polishing. The samples were analyzed by a single examiner who aimed at obtaining the closest register to the intersection of lines derived from measurements done in three different planes (vertical, horizontal and diagonal). The instrument had a trace of 2mm and a velocity of 0.1 mm /s. For each sample, three measurements were obtained and the average was calculated. Then, the same samples were polished during 15 seconds with fine and extra- fine Soft-lex (3M ESPE) disks, which were substituted after every 5th sample. *Results:* Through statistical analysis by the Kruskal-Wallis test, a statistical difference was achieved among the three resins after polishing. *Conclusion:* The results demonstrated that the best finishing and polishing were provided by the Esthet-X resin (Dentsply), followed by Filtek A110 (3M ESPE) and Herculite XRV, respectively.

DESCRIPTORS

Composite resins. Dental polishing. Dental materials..

1 Cirurgião-Dentista.

2 Professor do Departamento de Odontologia Restauradora – UFPB.

3 Professor do Departamento de Odontologia Restauradora – FOP/UPE.

Durante a realização de procedimentos restauradores utilizando-se materiais resinosos, muitas são as preocupações com a realização de uma técnica adequada para evitar falhas durante a sua execução, que possam interferir na vida útil das restaurações. O acabamento e polimento final são passos da técnica operatória que tem uma grande importância para a longevidade da restauração e a busca por materiais que propiciem menor rugosidade superficial é uma constante.

Dentre os princípios biológicos que regem a inter-relação Periodontia/Odontologia restauradora, o acabamento e polimento das restaurações é um dos mais importantes, pois além de orientar a remoção de placa pelo paciente, devemos dar condições ao mesmo de removê-la. Quando temos uma restauração mal polida, com rugosidades, a placa se forma de maneira mais rápida e é mais difícil de removê-la. McGUIRE, (1997) ressalta o fato de que a restauração deve ser a mais lisa possível para limitar o acúmulo de placa e que por isso os materiais colocados no meio gengival devem ter a mais alta capacidade de polimento.

Segundo JOÃO, MONNERAT e MELO (1998), as resinas compostas quando polimerizadas contra uma matriz de poliéster, apresentam uma superfície lisa, mas as manobras para a remoção de excessos implicam no surgimento de uma superfície rugosa, a qual leva a descoloração, manchas, retenção de alimentos, acúmulo de placa e, conseqüentemente, danos à saúde periodontal.

As resinas foram sendo modificadas no intuito de melhorar suas propriedades, sendo a quantidade de carga e tamanho das partículas que a compõe, os principais fatores que regem a qualidade do acabamento e polimento. Hoje existem resinas com partículas de tamanhos diversos e com qualidades e tipos de cargas diferentes. A escolha do tipo de resina ideal está relacionada, principalmente, com as necessidades de resistência e capacidade de acabamento e polimento, que a região a ser restaurada necessita.

Esta pesquisa teve como objetivo comparar a rugosidade superficial média de três resinas com o intuito de orientar os clínicos quanto ao uso de resinas híbridas ou microparticuladas para a confecção de restaurações estéticas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram produzidos trinta corpos de prova e, em seguida, divididos em três grupos: Grupo 1 - resina Esthet X (Dentsply); Grupo 2 - Filtek A-110 (3M ESPE);

During the restorative procedures using resin materials, there are a lot of concerns about the adoption of an adequate technique to avoid failures during its execution, which may interfere in the lifetime of the restorations. The final finishing and polishing are steps on the operatory technique that have a great importance for the longevity of the restoration, and the search for materials that provide less superficial roughness is permanent.

Among the biological principles that rule the restorative Periodontics/Odontology inter-relation, the finishing and polishing of the restorations are the most important ones, because besides advising the patient to remove the plaque, we should provide him/her with conditions to do so. When we have a badly polished restoration, with roughness, the plaque is formed more quickly and it is difficult to remove it. McGUIRE, (1997) reinforces the fact that the restoration should be as smooth as possible in order to limit the plaque accumulation and that's why the material deposited in the gingival region should have the highest capacity of polishing.

According to JOÃO, MONNERAT and MELO (1998), composite resins when polymerized with a polyester matrix present a smooth surface, but the maneuvers for the removal of excess cause the formation of a rough surface, which leads to discoloration, stains, food retention, plaque concentration and, consequently, harm to periodontal health.

The resins have been modified with the aim of improving their properties, and the main factors that influence the quality of finishing and polishing are the amount of load and size of fill particles. Nowadays, we have resins with particles of several sizes, qualities and weights. The choice of the ideal kind of resin is related, mainly, to the necessity of resistance and capacity of finishing and polishing that the region to be restored needs.

This research focused on comparing the average superficial roughness of three resins and it aimed at guiding the clinicians on the use of hybrid or micro-particle resins for the performance of aesthetical tooth restorations.

MATERIAL AND METHODS

Thirty samples were produced and then divided into three groups: Group 1 – Esthet X (Dentsply) resin; Group 2 – Filtek A-110 (3M ESPE); Group 3 – Herculite

grupo 3 - Herculite XRV (Kerr). Os espécimes foram confeccionados com o auxílio de uma matriz circular de aço com dimensões internas de 1cm de diâmetro e 0,5 cm de espessura. A inserção da resina foi feita em dois incrementos em camadas horizontais, sendo que após o último incremento foi posicionada uma matriz de poliéster e polimerizado sob pressão de uma placa de vidro por 10 segundos para, em seguida, ser polimerizado por mais 20 segundos sem a placa de vidro para aproximar ao máximo a ponta do foto-polimerizador da superfície da resina. Após a confecção dos corpos de prova, os mesmos foram armazenados em um recipiente a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, com umidade relativa de 80 a 90%, por 24 horas. Em seguida, todos os corpos de prova foram submetidos à avaliação da rugosidade através do aparelho Surscorber SE1700. As amostras foram analisadas por um único examinador que procurou obter o registro o mais próximo do centro de cada uma delas. Esta análise consistiu em três leituras em diferentes regiões: uma horizontal, uma vertical e outra diagonal, e a partir daí a média foi calculada para cada amostra. O aparelho teve um traçado de 2mm e a velocidade de 0,1mm por segundo. Em seguida nas mesmas amostras foi executado, por um único operador, um acabamento com pontas diamantadas 1190ff (KG Sorensen) em alta rotação sem uso de refrigeração, durante 30 segundos, com movimentos planos e horizontais de vai e vem, sendo estas pontas trocadas a cada 5 amostras. Novamente os corpos de prova foram submetidos à avaliação da rugosidade da mesma forma descrita. Para finalizar os mesmos espécimes foram polidos com o auxílio de discos Soft-lex (3M ESPE) fino e extra fino por 15 segundos cada, sendo trocados a cada 5 amostras, e novamente submetido a avaliação de rugosidade.

RESULTADOS

Para a análise dos dados foram obtidos as medidas estatísticas, valor mínimo, valor máximo, média, desvio padrão e coeficiente de variação (Tabelas 1, 2 e 3) e utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon de Postos Sinalizados para a comparação de duas condições entre as mesmas amostras e o de Kruskal-Wallis na comparação entre os grupos com amostras polidas. No caso de diferença significativa da comparação entre os grupos com amostras polidas foram obtidas as comparações pareadas do referido teste.

Ressalta-se que escolha de testes não paramétricos em vez dos testes paramétricos foi em função do número de amostras em cada grupo insuficientes

XRV (Kerr). The samples were made with the aid of a circular steel matrix (Figure 1) with internal dimensions of 1 cm in diameter and 0.5 cm of thickness. The resin insertion was done with two increments in horizontal layers, so that on the top of the last one, a polyester matrix would be placed and polymerized under the pressure of a glass slide for 10 seconds and then polymerized again for more 20 seconds without the glass slide in order to approach the tip of the light-cured polymerization instrument to the surface of the resin as much as possible. After being made, the samples were stored in a container at $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, with relative humidity of 80 to 90%, for 24 hours. After that, all of the samples were submitted to roughness evaluation through the surface roughness measuring instrument Surscorber SE 1700. The samples were analyzed by a single examiner who aimed at obtaining the closest register to the intersection of lines derived from measurements done in three different planes (vertical, horizontal and diagonal). This analysis consisted of three reading in three different regions: a horizontal, a vertical and a diagonal one and from that, the average was calculated for each sample. The instrument had a trace of 2mm and a velocity of 0.1 mm /s. Then, the same samples were finished by a single operator, using a 119ff (KGSorensen) diamond bur (which was changed after each group of 5 samples) in high rotation without cooling, during 30 seconds, with plane and horizontal pendular movements. Again, the samples were submitted to roughness evaluation undergoing the same procedure previously mentioned. Finally, the same specimens were polished for 15 seconds with fine and extra-fine Soft-lex (3M ESPE) disks, which were substituted after 5 samples, and then, they were again submitted to roughness assessment.

RESULTS

For the data analysis, we obtained the statistical measurements, minimum value, maximum value, average, standard deviation and coefficient of variation and we used the non-parametric test of Wilcoxon of Signalized Positions for the comparison of two conditions between the same samples, and the Kruskal-Wallis test for the comparison among the groups with polished samples. In a case of significant difference in the comparison among the groups with polished samples, paired comparisons of the referred test were obtained.

It is reinforced that the choice for those non-parametric tests instead of parametric ones was based on the number of samples in each group, which were

Tabela 1 – Estatísticas da Ra segundo o grupo.**Table 1 – Ra statistics according to the group.**

Grupo Group	Estatísticas / Statistics				
	Mínimo Minimum	Máximo Maximum	Média Average	Desvio padrão Standard deviation	C.V ⁽¹⁾ C.V ⁽¹⁾
A110/tira / A110/strip	0,07	0,39	0,17	0,12	68,88
A110/ponta diamantada / A110/diamond bur	0,13	2,80	1,73	0,77	44,63
A110/polida / A110/polished	0,09	0,42	0,23	0,10	44,56
XRV/tira / XRV/strip	0,09	0,88	0,40	0,26	65,05
XRV/ponta diamantada / XRV/diamond bur	0,27	0,99	0,50	0,21	42,81
XRV/polida / XRV/polished	0,22	1,13	0,47	0,27	58,33
ESTHET-X/ponta diam / ESTHET-X/diamond bur	0,51	2,09	0,90	0,48	52,87
ESTHET-X/polida / ESTHET-X/polished	0,09	0,25	0,12	0,05	39,68

Tabela 2 – Estatísticas da Rz segundo o grupo.**Table 2 – Rz statistics according to the group.**

Grupo Group	Estatísticas / Statistics				
	Mínimo Minimum	Máximo Maximum	Média Average	Desvio padrão Standard deviation	C.V ⁽¹⁾ C.V ⁽¹⁾
A110/tira / A110/strip	0,49	3,18	1,25	0,75	60,03
A110/ponta diamantada / A110/diamond bur	0,92	13,13	9,00	3,75	41,62
A110/polida / A110/polished	0,54	2,30	1,36	0,50	36,88
XRV/tira / XRV/strip	0,95	3,96	2,00	0,86	43,01
XRV/ponta diamantada / XRV/diamond bur	1,80	5,11	3,11	1,07	34,43
XRV/polida / XRV/polished	1,15	6,68	2,84	1,59	55,88
ESTHET-X/ponta diam / ESTHET-X/diamond bur	3,68	10,93	5,48	2,20	40,21
ESTHET-X/polida / ESTHET-X/polished	0,61	1,39	0,79	0,24	30,49

Tabela 3 – Estatísticas da Rpm segundo o grupo.**Table 3 – Rpm statistics according to the group.**

Grupo Group	Estatísticas / Statistics				
	Mínimo Minimum	Máximo Maximum	Média Average	Desvio padrão Standard deviation	C.V ⁽¹⁾ C.V ⁽¹⁾
A110/tira / A110/strip	0,23	0,72	0,36	0,15	41,37
A110/ponta diamantada / A110/diamond bur	0,46	6,16	3,80	1,70	44,83
A110/polida / A110/polished	0,30	0,85	0,59	0,17	29,00
XRV/tira / XRV/strip	0,39	1,58	0,83	0,45	54,05
XRV/ponta diamantada / XRV/diamond bur	0,78	2,29	1,39	0,48	34,30
XRV/polida / XRV/polished	0,51	2,61	1,20	0,65	53,96
ESTHET-X/ponta diam / ESTHET-X/diamond bur	1,89	4,89	2,59	0,91	35,17
ESTHET-X/polida / ESTHET-X/polished	0,32	0,84	0,41	0,15	37,58

para a verificação da hipótese de normalidade dos dados, condição necessária para aplicação dos testes paramétricos.

Na comparação entre as três resinas polidas (A110, XRV e ESTHET X) obteve-se diferença fortemente significativa entre as mesmas para cada uma das variáveis Ra ($\chi^2 = 17,566$; $p < 0,001$), Rz ($\chi^2 = 19,603$; $p < 0,001$) e Rpm ($\chi^2 = 16,409$; $p < 0,001$). Através das comparações pareadas do teste de Kruskal-Wallis comprovam-se diferenças significantes entre cada um dos pares de grupos. Na Tabela 4 apresentam-se os postos médios e os valores de p por variável.

not sufficient for the verification of the hypothesis of data normality, a necessary condition for the application of parametric tests.

In the comparison between the three polished resins (A110, XRV and ESTHET X) a strongly significant difference was obtained between them for each one of the variables Ra ($\chi^2 = 17.556$; $p < 0.001$) Rz ($\chi^2 = 19.603$; $p < 0.001$) and Rpm ($\chi^2 = 16.409$; $p < 0.001$). Through the paired comparisons of the Kruskal-Wallis test significant differences were evidenced between each pair of groups. On Table 4, there were medium positions and the values of p by variable.

Tabela 4 – Resultados dos testes comparativos entre as resinas polidas por variável.

Table 4 – Results of the comparative tests between the polished resins, by variable.

Postos médios Medium Positions	Variável / Variable		
	Ra	Rz	Rpm
A110/polida / A110/polished	15,40	14,90	14,80
XRV/polida / XRV/polished	23,80	24,50	23,90
ESTHET X/polida/ ESTHET X/polished	7,30	7,10	7,90

Ra: $\chi^2 = 17,566$; $p < 0,001$.

Rz: $\chi^2 = 19,603$; $p < 0,001$.

Rpm: $\chi^2 = 16,409$; $p < 0,001$.

(*) – Diferença significativa ao nível de 5,0%.

(*) – Significant difference to the level of 5,0%.

(1) – Através do teste de Wilcoxon de Postos Sinalizados.

(1) – Through the Wilcoxon test of Signalized Positions.

DISCUSSÃO

Resinas compostas não podem ser terminadas com uma superfície absolutamente lisa. Assim é essencial para o sucesso da restauração que seja empregado um material que possua uma ótima capacidade de acabamento e polimento para assim aumentar a longevidade do tratamento restaurador.

Segundo REIS, GIANNINI, LOVADINO e DIAS (2003) a rugosidade superficial dos compósitos normalmente é um fator inerente ao próprio material devido à natureza heterogênea dos seus componentes, como por exemplo, o tamanho, tipo, dureza e forma das partículas de carga, a qualidade e quantidade da fase orgânica que podem influenciar na dureza e na capacidade de desgaste da resina composta.

De acordo com os resultados, pode-se constatar que os valores referentes à lisura de superfície obtida com a matriz de poliéster são menores, o que se

DISCUSSION

Composite resins can not be finished with an absolutely smooth surface. Thus, it is essential for the success of the restoration the use of a material that has a great capacity of finishing and polishing so that it can prolong the lifetime of the restorative treatment.

According to REIS, GIANNINI, LOVADINO and DIAS (2003) superficial roughness of composite resins is normally an inherent factor to their own material due to the heterogeneous nature of their components, such as the size, type, hardness and shape of the fill particles, the quality and quantity of the organic phase that may have influence in the hardness and in the capacity of erosion of the composite resin.

According to the results, we can evidence that the values referring to the surface smoothness obtained with the polyester matrix are smaller, matching the results found by JOÃO, MONNERAT and MELO (1998). This

assemelha com os resultados encontrados por JOÃO, MONNERAT e MELO (1998). Este fato, contudo, tem pouca significância clínica, pois não é possível se executar uma restauração em resina, pressionando-a com a tira, sem haver um extravasamento do material, o qual deveria ser removido aumentando a rugosidade da restauração.

As pontas diamantadas utilizadas foram as de acabamento ultra-fino que possuem uma granulação de 15µm, que favorece a um acabamento excelente, entretanto, como esperado, os resultados mostraram, estatisticamente, que é obrigatório, para qualquer compósito, após o uso destas pontas, submetê-los ao polimento, concordando com a pesquisa de NAGEM *et al.* (2003).

Os discos Sof-lex foram utilizados nesta pesquisa devido estes serem tidos como melhores polidores de superfícies de compósitos pelos autores EIDE e TVEIT (1987); GODSTEIN e WAKNIMS (1997); RYBA, DUNN e MURCHISON (2002); e REIS *et al.* (2002). Todos ressaltam, ainda, que associando-se este tipo de polimento com uma resina microparticulada o resultado é melhor.

Pelos resultados da análise, nota-se que a rugosidade superficial é dependente dos materiais. A esse respeito SANTOS e LEINFELDER (1982) informam que a rugosidade superficial das resinas compostas é um fator inerente ao próprio material devido à natureza heterogênea dos seus componentes, como por exemplo, o tamanho, tipo e forma da partícula de carga, a qualidade e quantidade da fase orgânica, o tipo de união e sistema de polimerização que podem influenciar na dureza e na capacidade de desgaste da resina composta.

A Filtek A110 é um compósito que contém uma matriz orgânica à base de Bis-GMA e TEGDMA e uma carga à base de sílica com tamanho médio de 0,04µm (micropartículas) e 40% do volume total (56% em peso). O pequeno tamanho das partículas de carga em conjunto com a pequena quantidade do volume, aumenta a capacidade de polimento, sendo responsável por valores mais baixos do que os encontrados na Herculite XRV, entretanto a resistência deste compósito é bem menor que os compósitos híbridos, devendo ser utilizados em áreas que não recebam cargas mastigatórias diretas.

A Esthet-X é um compósito híbrido que contém uma combinação de cargas de vidro de borossilicato de flúor alumínio e bário silanizados, com tamanho médio de 1,0µm e sílica coloidal com média de 0,04µm e sílica nanométrica (78% em peso). A matriz consiste em uma combinação de Bis-GMA, BisEMA e TEGDMA, segundo o fabricante. A incorporação do BisEMA que possui um alto peso molecular e forma menos laços entre as moléculas que resulta em uma alta viscosidade

fact, however, has a little clinical significance, once it is not possible to execute a restoration in resin, pressing it with the strip, without having a spilling of the material, which should be removed, raising the roughness of the restoration.

The diamond burs used were of ultra-fine finishing that had a roughness value of 15 µm, which makes an excellent finishing possible, however, as it was expected, the results showed, statistically, that it is obligatory for any composite, after the use of those burs, to be submitted to polishing, reinforcing the research done by NAGEM *et al.* (2003).

The Soft-lex disks were used in this research because they were regarded as the best polish materials for the composite resin surfaces, according to EIDE and TVEIT (1987); GODSTEIN and WAKNIMS (1997); RYBA, DUNN and MURCHISON (2002); and REIS *et al.* (2002). All of them reinforced that, associating this type of polishing to a microparticle-composed resin, the result turns out to be better.

By the results of the analysis, it is noticeable that superficial roughness depends on the materials. In regard to this, SANTOS and LEINFELDER (1982) inform that superficial roughness of those composite resins is an inherent factor to their own material because of the heterogeneous nature of their components, such as the size, type and shape of the fill particle, the quality and quantity of the organic phase, the type of union and polymerization system that can influence the hardness and capacity of erosion of the composite resin.

Filtek A110 is a composite that has an organic matrix based on Bis-GMA and TEGDMA and fill particles whose base is silica with an average size of 0.04µm (microparticles) and 40% of the total volume (56% in weight). The small size of the fill particles together with the small volume, raises the capacity of polishing, and is responsible for lower values than the ones found in the Herculite XRV. However, the resistance of this composite is much smaller than the hybrid composites, so it should be used in areas that have not received direct mastication forces.

Esthet-X is a hybrid composite that contains a combination of particles of silanized boron-silicate glass, fluor, aluminum and barium, with average size of 1µm and colloidal silica with an average of 4µm and nanometric silica (78% in weight). The matrix consists of a combination of Bis-GMA, BisEMA and TEGDMA, according to the manufacturer. The incorporation of the BisEMA, which has a high molecular weight and builds less connections between the molecules, what results in a high viscosity and a more flexible matrix, besides

e uma matriz mais flexível, além de parte da carga ser extremamente pequena, favoreceu a um polimento excelente diferindo estatisticamente das demais resinas. Entretanto, é necessário mais estudos quanto à resistência ao desgaste por parte desta resina.

A Herculite XRV é um compósito híbrido contendo aproximadamente 59% de carga em volume (79% em peso) à base de sílica com um tamanho médio de 0,6µm e uma matriz orgânica que consiste em uma combinação de Bis-GMA e TEGDMA, segundo o fabricante. A grande quantidade de carga aliada a uma partícula de maior volume fez com que este compósito se apresentasse com os piores resultados de rugosidade.

Naturalmente, as observações encontradas nesta pesquisa confirmam os resultados encontrados por RYBA, DUNN e MURCHISON (2003) e REIS, GIANNINI, LOVADINO e AMBROSANO (2002), que maiores quantidades de cargas e partículas de tamanhos maiores resultam em valores de Ra maiores.

De acordo com a análise dos resultados, é válido concluir que os materiais estudados exerceram níveis diferentes de rugosidade. A Herculite XRV apresentou a superfície mais rugosa e a Esthet-X a menos rugosa, ficando a Filtek A110 em uma posição intermediária. Entretanto é necessário mais estudos quanto à resistência ao desgaste da Esthet-X antes do seu uso indiscriminado em áreas que sofram contatos oclusais.

the fact that part of the load is extremely small, made an excellent polishing possible, which differed statistically from the other resins. Therefore, more studies are necessary about the resin resistance to the process of erosion.

Herculite XRV is a hybrid composite containing approximately 59% of its load in volume (79% in weight) with a silica base and with an average size of 0.6µm and an organic matrix that consists of a combination of Bis-GMA and TEGDMA, according to the manufacturer. The great amount of load associated to a particle of more volume caused the composite to have the worst roughness results.

Naturally, the observations found in this research confirm the results found by RYBA, DUNN and MURCHISON (2003) and REIS, GIANNINI, LOVADINO and AMBROSANO (2002), which prove that greater amounts of loads and particles of bigger size end up in higher Ra values.

According to the analysis of the results, it is appropriate to conclude that the materials studied provided different roughness levels. The Herculite XRV presented the roughest surface and the Esthet-X the least rough surface, so the Filtek A110 occupied the intermediate position in terms of roughness.

However, more studies are necessary about the Esthet – X resistance to erosion before its indiscriminate use in areas which suffer occlusal contacts.

REFERÊNCIAS

References

1. CHANDLER HH, BOWEN RL, PAFFENBARGER GC. Method for finishing composite restorative materials. *J Am Dent Assoc* 83(s.n): 344–348, 1971.
2. EIDE R, TVEIT AB, Finishing and polishing of composites. *Acta Odontol Scand* 102(s.n):307-312, 1987.
3. GOLDSTEIN GR, WAKNIMS S. Surface roughness evaluation of composite resin polishing techniques. *Quint int* 20: 199-204, 1989.
4. JOÃO M, MONNERAT AF, MELO AT. Rugosidade superficial de compósito fotopolimerizável após polimento com três tipos de pontas siliconadas. *RBO* 55(4):234-237, 1998.
5. KAPLAN BA, GOLDSTEIN GR, VIJAYARAGHAVAN TV, NELSON IK. The effect of three polishing systems on the surface roughness of four hybrid composites: a profilometric and scanning electron microscope study. *J Prosthet Dent* 76(s.n):34-38, 1996.
6. McGUIRE M K. Inter-relacionamento restaurador periodontal. In: CARRANZA F A, NEWMAN MG. *Periodontia clínica*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
7. NAGEM FILHO H, D'AZEVEDO MTF, NAGEM HD, MARSOLA FP. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. *Dental Materials* 19(1):20-24, 2003.
8. REIS AF, GIANNINI M, LOVADINO JR, AMBROSANO GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. *Dental Materials* 19(1):12-18, 2003.
9. REIS AF, GIANNINI M, LOVADINO JR, DIAS CTS. The effects of six polishing systems on the surface roughness of two packable resin-based composites. *Am J dent*, 15(s.n): 193-197, 2002.
10. RIBEIRO BCI, ODA M, MATSON E. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento. *Pesqui Odontol Brás* 15(s.n): 252-256, 2001.
11. ROEDER LB, TATE WH, POWERS JM. Effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of packable composites, *Oper Den*, 25(s.n):534–543, 2000.

12. RYBA TM, DUNN W J, MURCHISON DF. Surface roughness of various packable composites, *Oper Dent* 27(s.n):243-247, 2002.
13. SANTOS JFF, LEINFELDER KF. O estágio atual das resinas compostas, *Rev Assoc Paul Cir Dent* 36: 322-335, 1982.
14. SETCOS JC, TARIM B, SUSUKI S. Surface finish produced on resin composites by new polishing systems, *Quintessence Int* 68: 742-749, 1999.

CORRESPONDÊNCIA
Correspondência

Robinson Viégas Montenegro
Av. Júlia Freire, 1200 - Sala 502 - Expedicionários
58040-000 João Pessoa - Paraíba - Brasil

E-mail

rvmontenegro@hotmail.com
rebrasa@ccs.ufpb.br