

ANÁLISE DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE UMA RESINA COMPOSTA FOTOPOLIMERIZÁVEL E UMA RESINA ACRÍLICA TERMOPOLIMERIZÁVEL PARA FACETAS PROTÉTICAS

ANALYSIS OF SURFACE TEXTURE OF A PHOTO-ACTIVATED AND PROSTHETIC COMPOSITE RESIN TO FACETS PROSTHETICS

Ademir Lorençon Cauduro
Ana Paula Rosifini Alves
Ana Christina Claro Neves
Mônica César do Patrocínio
Sigmar de Mello Rode

Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté

RESUMO

Foi realizado um estudo comparativo da rugosidade superficial de dois tipos de resina. Vinte e quatro corpos de prova medindo sete milímetros de diâmetro e três milímetros de espessura foram confeccionados em uma matriz de alumínio. Doze corpos de prova foram elaborados com a resina composta fotopolimerizável Vita Zeta LC (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co) e doze com a resina acrílica termopolimerizável Vipi Cor com *cross linked* (Dental Vipi) para facetas protéticas. Após ficarem armazenados em água por 14 dias a 37°C, os corpos de prova foram submetidos a ensaio de escovação simulada (20.000 ciclos de escovação, 140 ciclos/min, carga de 350g). Foram utilizados escovas Oral B com cerdas macias e creme dental Colgate MPA diluído em água na proporção 1:1. Os parâmetros R_a e R_z foram determinados antes e após o ensaio, com um rugosímetro Mahr. A análise estatística evidenciou que para a resina Vipi Cor os parâmetros R_a e R_z medidos antes e após a escovação diferiram em nível de 5% de significância, com a resina exibindo maior rugosidade após a escovação. Comparando os valores da resina acrílica e da resina composta foi observado que a resina composta apresentava menor rugosidade superficial após a escovação, tornando seu uso mais indicado.

PALAVRAS-CHAVE: resina composta; resina acrílica; rugosidade superficial

INTRODUÇÃO

A fabricação de dentes artificiais, em acrílico ou porcelana, reproduzindo a cor, forma, textura superficial, tamanho e as características físicas, químicas e mecânicas que o esmalte e a dentina apresentam é um grande desafio. Na década de 50, paralelamente ao emprego das resinas acrílicas, os compósitos restauradores (preenchimento direto) e os protéticos (polimerizados externamente pela luz e/ou calor)

passaram a ser utilizados em Odontologia, devido às excelentes propriedades físicas e mecânicas que apresentavam. No entanto, assim como para as resinas acrílicas, a abrasão dos compósitos é, até os dias atuais, vista como uma de suas maiores desvantagens.

O marco na Odontologia quanto à investigação e preocupação em relação ao desgaste dentário é atribuído a Miller. No ano de 1907, esse autor realizou um trabalho considerando os diversos fatores capazes de levar ao desgaste do material como abrasão e erosão.

Em suas observações clínicas e laboratoriais, enfatizou a ocorrência de desgastes por abrasão nos elementos dentários submetidos à escovação, com grandes variações de escovas dentárias e substâncias abrasivas. Ao avaliar o desgaste em todo o tecido dentário e averiguar a magnitude dos resultados, a curiosidade em relação aos materiais odontológicos restauradores o fez investigar o comportamento das restaurações de ouro fundido, muito utilizado na época, também constatando o seu desgaste. Este trabalho iniciou uma série de levantamentos e estudos referentes ao desgaste por escovação, considerando diferentes metodologias e substratos a serem pesquisados (WANG, 2001).

Diversas pesquisas têm sido realizadas visando analisar o desgaste de resinas compostas.

Em 1990, Yuasa avaliou o desgaste de diversos tipos de compósitos, variando o tamanho da partícula da matriz resinosa e sua quantidade, através de ensaio de escovação simulada. Os resultados mostraram influência direta desses parâmetros no desgaste dos compósitos, sendo que o aumento da quantidade de carga evidenciava melhor resistência das resinas de micropartículas.

Goldstein e Lerner (1991) avaliaram os efeitos da escovação simulada sobre corpos de prova confeccionados com a resina composta híbrida Herculite. As amostras foram submetidas a 10.000 ciclos de escovação, apenas com escova dental e água destilada e a 20.000 ciclos com escova e uma solução de 1:1 de água destilada e creme dental. Os resultados indicaram que as amostras escovadas com o dentífrico apresentaram maior rugosidade superficial, enquanto a escovação sem dentífrico não alterava a superfície do compósito.

Nagem Filho et al. (1995) analisaram a perda de massa e rugosidade superficial das resinas compostas Herculite Xr (Kerr), Adaptic 11-A (Johnson & Johnson), Superlux (Dfl), Heliomolar (Vivadent), P-50 (3M), através do ensaio de escovação. Foram confeccionados corpos de prova com cada uma das resinas estudadas e após vinte e quatro horas os mesmos foram pesados. A cada intervalo de 12 horas uma nova pesagem era realizada, até não ser mais evidenciada alteração da massa, o que ocorreu após a quinta pesagem. Em seguida, os corpos de prova foram submetidos a 100.000 ciclos de escovação. Todas as resinas, após escovação simulada, apresentaram redução de massa, sendo que as resinas Herculite e Adaptic 11-A apresentaram os

maiores valores de desgaste e a resina P-50 o menor. Com relação à rugosidade inicial e final, todas as resinas apresentaram valores semelhantes entre si, porém a Adaptic 11-A apresentou rugosidade significativamente maior que as demais. Whitehead et al. (1996) avaliaram a textura da superfície da resina composta Silux Plus (3M) após ensaio de escovação simulada, utilizando diversos dentífricos branqueadores e água como controle. Após polimerização da resina por 60 segundos e medição da textura da superfície, as amostras foram escovadas manualmente, oito vezes por dia por cinco dias, com a escova dental Reach (Johnson & Johnson). Após o último ciclo de escovação, a rugosidade superficial das amostras foi medida. Os resultados mostraram que a superfície das resinas compostas se apresentava mais rugosa após escovação.

Tanoue, Matsumura e Atsuta (2000) examinaram a influência da escovação simulada sobre o desgaste e a rugosidade superficial de materiais restauradores. Sete tipos de compósitos (Artglass, Axis, Cesead II, Conquest Sculpture, Estenia, Infis e Targis) foram estudados e um material cerâmico (Cerec 2 Vitablocs) foi utilizado como referência. As amostras foram submetidas a 20.000 ciclos de escovação com carga de 350g, utilizando a escova dental Oral-B macia e o dentífrico Colgate. Os resultados evidenciaram menor desgaste dos compósitos Estenia e Targis e maior desgaste do Artglass e Conquest Sculpture. A menor rugosidade superficial foi exibida pelo Conquest Sculpture e a maior pelo Cesead II. O material cerâmico apresentou a melhor resistência ao desgaste e menor rugosidade superficial entre todos os materiais analisados.

Garcia (2001) através de escovação simulada, analisou a perda de massa e a rugosidade superficial das resinas compostas fluídas Aeliteflo-Bisco (A), Natural Flow-DFL (N), Wave-SDI (W) e Flow-It Lf-Jeneric/Pentron (F). Uma resina composta de partículas híbridas Z100-3M (Z) e uma de micropartículas Silux Plus- 3M (S) foram utilizadas como controle. Após a confecção dos corpos de prova, os mesmos receberam acabamento com discos Sof-Lex (3M) de granulação fina e superfina. O ensaio de abrasão foi realizado com a escova Colgate Classic Infantil de cerdas macias e o creme dental Colgate Proteção anticáries com MFP, diluído em água deionizada na proporção de 1:2. Após 100.000 ciclos de escovação, o desgaste dos materiais

foi verificado pela quantidade de massa perdida. A rugosidade foi determinada quantitativamente na superfície dos corpos de prova, com auxílio de rugosímetro e, qualitativamente, por microscopia eletrônica de varredura. A resina Aeliteflo-Bisco (A) apresentou a maior alteração de massa (3,77%) e a resina híbrida Z a menor (1,29%). O maior valor de rugosidade foi verificado para a resina W (1,1720mm).

Em 2001, Ribeiro, Oda e Matson avaliaram a rugosidade superficial das resinas compostas Solitaire, Alert e Degufill Mineral, após acabamento com discos Sof-Lex e Super-Snap e pontas siliconizadas (Enhance). Os resultados evidenciaram que as amostras cujo acabamento havia sido executado com as pontas Enhance apresentavam maior valor de rugosidade superficial que o observado naquelas cujo acabamento havia sido realizado com os discos Sof-Lex e Super-Snap, não havendo diferença estatisticamente significativa entre eles.

Com base na literatura, o presente trabalho avaliou *in vitro*, a rugosidade superficial de uma resina acrílica termopolimerizável e outra composta fotopolimerizável, após realização de ensaio de escovação simulada.

MATERIAL E MÉTODO

Para a realização deste estudo foram confeccionados doze corpos-de-prova com a resina fotopolimerizável Vita Zeta (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co) e doze com a resina termopolimerizável Vipi Cor com *cross linked* (Dental Vipi), em uma matriz de alumínio cilíndrica com 3 mm de espessura, contendo quatro perfurações com 7 mm de diâmetro cada.

Anteriormente à inserção das resinas, a matriz foi apoiada sobre uma placa de vidro e isolada com vaselina líquida para facilitar o desprendimento dos corpos de prova. A resina Vita Zeta foi inserida nos orifícios da matriz em pequenas camadas e fotopolimerizada com aparelho EDG (EDG), três minutos do lado superior e três do lado inferior. A resina Vipi Cor, após atingir a fase plástica, foi compactada nos orifícios da matriz e a termopolimerização realizada no aparelho EDG 1000 (EDG), com tempo total de oito minutos, temperatura da água de 120°C, e pressão de 90 lbs. Após a

polimerização todos os corpos de prova foram removidos da matriz, lixados com lixas de carbeto de silício (SiC) com grana 1000 e polidos com alumina (1mm) em uma politriz rotativa com velocidade variável, DP-10, Panambra.

A rugosidade superficial das amostras foi medida em um rugosímetro Perthometer M4Pi (Mahr), utilizando os parâmetros R_a e R_z . O parâmetro R_a mede a rugosidade média da superfície analisada, considerando os picos e vales medidos na linha média. O parâmetro R_z pode ser definido como a diferença entre os cinco picos mais altos e os cinco picos mais baixos. Os picos e vales são medidos na direção da amplitude vertical, dentro do comprimento medido (WHITEHEAD et al., 1996). Para cada amostra foram realizadas três medições e calculado o valor médio dos parâmetros utilizados. Em seguida, todas as amostras foram armazenadas em água destilada por 14 dias, a 37°C.

Para provocar o desgaste da superfície das amostras foi utilizada uma máquina de escovação simulada (ANTONIAZZI, 2001) (Figura 1), formada por: a) base; b) dois recipientes metálicos circulares com 25 mm de diâmetro e 15 mm de altura, fixados à base; c) as matrizes anteriormente utilizadas para a confecção dos corpos de prova, colocadas dentro dos recipientes metálicos (Figura 2); d) dois braços em que foram fixadas as escovas dentais as quais, com movimento horizontal, em direções opostas, eram responsáveis pela escovação; e) pesos colocados nas extremidades das escovas, de acordo com a carga escolhida.

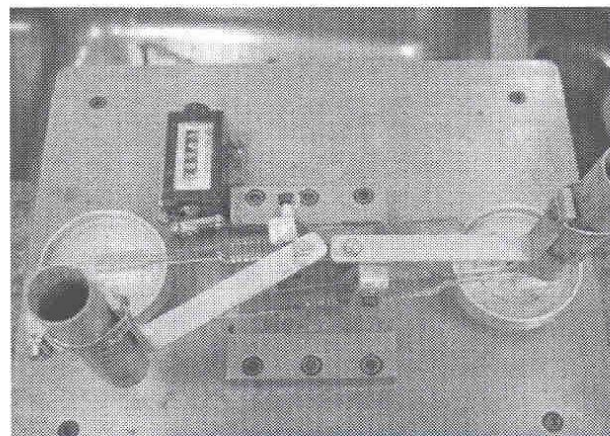


Figura 1 – Máquina de escovação simulada

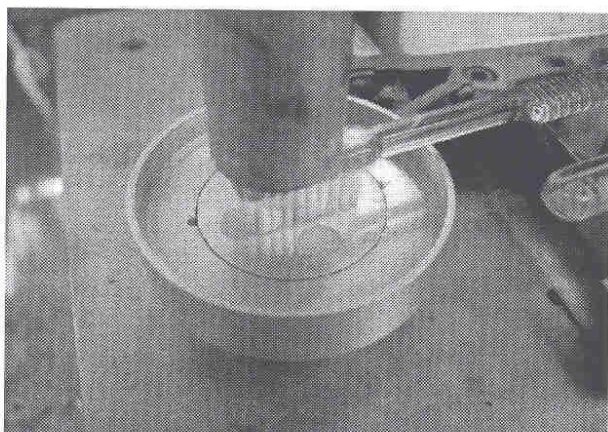


Figura 2 - Matriz metálica com os corpos de prova adaptados no interior do recipiente metálico da máquina de escovação

Os corpos de prova foram submetidos a 20.000 ciclos de escovação, com velocidade de 140 ciclos/min e carga de 350g. O creme dental utilizado foi o Colgate MPA diluído em água na razão 1:1 (Figura 3). As escovas Oral-B macia foram fixadas aos braços da máquina e trocadas ao término de cada ciclo.

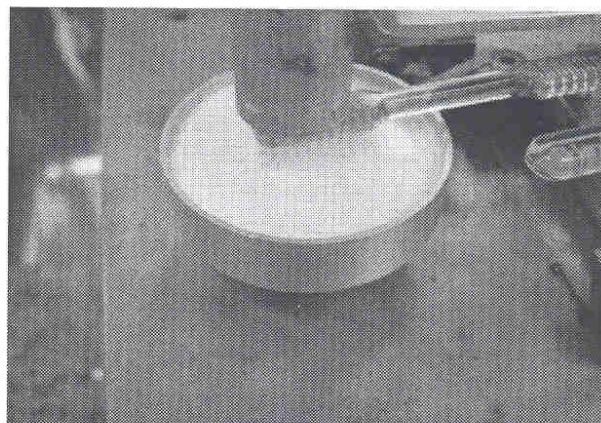


Figura 3 - Creme dental diluído em água na razão 1:1

Após o ensaio, as amostras foram removidas da máquina, lavadas com água, limpas em ultrassom durante cinco minutos e secas ao ar. Nova medida da rugosidade foi realizada da mesma forma já descrita.

RESULTADOS

A tabela 1 mostra os valores das médias e desvio-padrão das leituras realizadas antes e após a escovação, para a resina acrílica termopolimerizável Vipi Cor e para a resina composta Vita Zeta.

Tabela 1- Resultados obtidos para os parâmetros R_a e R_z antes e após o ensaio de escovação

Material	R_a				R_z			
	Antes escovação		Após escovação		Antes escovação		Após escovação	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
Vipi-Cor	0,09	0,05	0,17	0,08	0,67	0,35	1,52	0,68
Vita Zeta	0,03	0,10	0,07	0,15	0,48	0,25	0,83	0,37

M = média

DP = desvio padrão

As médias obtidas para os parâmetros R_a e R_z antes e após o ensaio de escovação, foram comparadas pelo método Aspin-Welch, que evidenciou diferença estatisticamente significativa em nível de 5%, ou seja, as resinas Vipi Cor e Vita Zeta exibiram maior rugosidade após a escovação. Adicionalmente foi observado que as médias das diferenças dos valores de R_a e R_z obtidos antes e após o ensaio foram

significativamente diferentes para as duas resinas, com a resina Vita Zeta apresentando menor variação.

DISCUSSÃO

O desgaste de um material protético geralmente é decorrente de processo multifatorial, que compreende erosão, atrito e abrasão, influenciados pelo meio bucal

que contém substâncias químicas, pelas forças oclusais e ainda pela escovação.

O presente trabalho avaliou a influência da escovação dentária sobre a rugosidade de uma resina acrílica termopolimerizável, Vipi Cor, e outra composta fotopolimerizável, Vita Zeta.

Nagem Filho et al. (1995), Antoniazzi (2001), Garcia (2001), Ribeiro, Oda e Matson (2001) estudaram o desgaste dos materiais através da análise da perda de massa. Embora a proposta inicial deste trabalho fosse seguir esta metodologia, estes estudos mostraram que as amostras após a escovação não apresentavam perda de massa, sendo que em alguns casos ocorria ganho de massa, possivelmente pela sorção de água pela resina durante a realização do ensaio. Desta forma, baseados nos estudos realizados por Whitehead et al. (1996) e Tanoue, Matsumura e Atsuta (2000), optou-se pela avaliação da medida da rugosidade superficial da superfície das resinas, obtida com auxílio de um rugosímetro.

O principal responsável pela abrasão provocada pela escovação com um creme dental é a presença do abrasivo em sua composição (TANOUE; MATSUMURA; ATSUTA, 2000). A partir do estudo de Goldstein e Lerner (1991), o creme dental escolhido para o ensaio de escovação foi o Colgate, com consistência normal, pH alcalino e algumas partículas arredondadas. Para simular as condições clínicas, o creme dental foi diluído em água na proporção 1:1. A escova empregada foi a Oral B de cerdas macias.

A máquina de escovação utilizada foi construída de forma a simular algumas variáveis que ocorrem no processo de higiene bucal como pressão, velocidade e umidade (NAGEM FILHO et al., 1995). As amostras foram submetidas a 20.000 ciclos de escovação (140 ciclos/min), com carga de 350g, sendo que a cada troca de amostras a escova era substituída por uma escova nova.

A escolha do número de ciclos utilizados (20.000) simula aproximadamente dois anos de escovação (NAGEM FILHO et al., 1995). Além disso, o dentífrico Colgate, pouco abrasivo, é amplamente empregado pela população, sendo por este motivo, o creme dental de escolha. Entretanto, a escovação simulada não reproduz todos os fatores clínicos que influenciam o desgaste, como por exemplo, as forças oclusais.

Como sugerido por Whitehead *et al.* (1996), para a avaliação da rugosidade superficial foram utilizados os parâmetros R_a e R_z , medidos no rugosímetro Perthometer M4Pi (Mahr).

Os dois materiais estudados exibiram aumento da rugosidade superficial após a escovação (5% de significância). Porém, para a resina Vita Zeta, as variações registradas foram menores, bem como os valores obtidos.

Quanto à abrasão, é possível afirmar que a resina Vita Zeta apresentou melhor desempenho que a resina Vipi Cor, uma vez que mostrou menor rugosidade superficial após o ensaio de escovação simulada.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos após o ensaio de escovação simulada e avaliação da rugosidade superficial, foi possível concluir que:

- As resinas Vita Zeta e Vipi Cor apresentaram aumento da rugosidade superficial após a escovação;
- Comparando-se as duas resinas, a resina Vita Zeta apresentou menor rugosidade superficial (5% de significância).

ABSTRACT

This study evaluated the surface texture of two resins. Twenty four specimens were produced, divided in two groups, with twelve specimens each. One group was constituted of photo-activated prosthetic composite, Zeta LC (Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co) and the other group of acrylic resin thermopolimerized, Vipi Cor (with cross linked), Dental Vipi. The samples were produced by material insertion into a aluminum plate (7mm diameter and 3mm thickness). After preparation, each specimen was removed from the plate and the top of the surface was grounded with a series of silicon carbide (SiC). Specimens were then polished with felt and alumina. All specimens were stored in water at 37°C for 14 days. Samples were brushed using 20.000 strokes (140 strokes per minute) and 350g of load vertical. A current dentifrice Colgate was used as an abrasive slurry in a paste-to-water ratio of 1:1. The surface roughness of the specimens after tooth brushing was determined by profilometer. The selected parameters chosen to describe the surface texture were R_a and R_z . the results

indicate that the surface roughness after tooth brushing increased for both materials. However, photo-activated prosthetic composite showed lower values.

KEY-WORDS: photo-activated prosthetic composite; acrylic resin; surface roughness.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIAZZI, R. G. *Avaliação do desgaste de superfície das resinas compostas, com diferentes tempos de polimerização*. 2001. 98 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Departamento de Odontologia, Universidade de Taubaté, Taubaté, 2001.
- GARCIA, F. C. P. *Avaliação comparativa das resinas compostas fluidas em relação à resistência à abrasão*. 2001. 81 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2001.
- GOLDSTEIN, G. R.; LERNER, T. The effect of tooth brushing on a hybrid composite resin. *J. Prosthet. Dent.*, v. 66, n. 4, p. 498-500, Oct. 1991.
- NAGEM FILHO, H. et al. Abrasão e textura superficial de resinas compostas. *Salusvita*, v. 14, n. 1, p. 1-9, 1995.
- RIBEIRO, B. C. I.; ODA, M.; MATSON, E. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento. *Pesq. Odontol. Bras.*, v. 15, n. 3, p. 252-256, jul./set. 2001.
- TANOUE, N.; MATSUMURA, H.; ATSUTA, M. Analysis of composite type and different sources of polymerization light on in vitro toothbrush/dentifrice abrasion resistance. *J. Dent.*, v. 28, n. 5, p.355-359, July. 2000.
- WHITEHEAD, S. et al. Surface texture changes of a composite brushed with “tooth whitening” dentifrices. *Dent. Mater.*, v. 12, n. 5, p. 315-318, Sept. 1996.
- YUASA, S. Influences of composition on brush wear of composite resins. Influences on particle size and content filler. *Shika Zairyo Kikai*, v. 9, n. 4, p. 659-678, July. 1990.
- WANG, L. *Avaliação da resistência à abrasão de resinas compostas “condensáveis” submetidas à escovação simulada, através da alteração de massa e da rugosidade superficial*. Bauru, 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.