
Avaliação da microdureza e rugosidade superficial de uma resina composta submetida ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%

Evaluation of microhardness and surface roughness of a composite resin under 35% hydrogen peroxide bleaching

Daniel Fernando Pereira¹, Flávia Magnani Bevilacqua¹, Ana Paula T. Boscaroli¹, Cristina Magnani Felício², Angelo S. Secco¹

¹Curso de Odontologia da Universidade Paulista, Campinas-SP, Brasil; ²Curso de Odontologia do Centro Universitário de Araraquara-UNIARA, Araraquara-SP, Brasil.

Resumo

Objetivo – Avaliar a microdureza e rugosidade superficial de uma resina composta microhíbrida à base de silorano, submetida ao clareamento imediato com peróxido de hidrogênio a 35%, autocatalisado, contendo cálcio. **Métodos** – Foram confeccionados 30 corpos de prova, divididos em 3 grupos experimentais: Grupo 1 (n=10): resina composta sem tratamento clareador; Grupo 2 (n=10): resina composta submetida a duas sessões de clareamento imediato com peróxido de hidrogênio a 35%; Grupo 3 (n=10): resina composta submetida a duas sessões de clareamento imediato com peróxido de hidrogênio a 35% com cálcio e armazenadas por 7 dias em saliva artificial a 37°C. Foram realizados testes de rugosidade e microdureza para todos os grupos. **Resultados** – Os dados foram avaliados por análises de variância ao nível de significância de 5%, complementadas pelo teste de Tukey. Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à rugosidade (p=0,481), ainda que a média do controle tenha sido maior do que dos outros grupos. Por outro lado, houve diferença significativa entre grupos quanto à microdureza (p=0,007). Os grupos G1 e G2 apresentaram médias de microdureza equivalentes e significativamente maiores do que a média do grupo G3. **Conclusão** – Pode-se concluir que, após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio, a rugosidade superficial da resina não se alterou e a microdureza diminuiu após uma semana de armazenamento em saliva artificial.

Descritores: Resinas compostas; Clareamento dental; Materiais dentários; Peróxido de hidrogênio

Abstract

Objective – To evaluate the microhardness and surface roughness of a resin-based microhybrid silorano, subjected to bleaching with hydrogen peroxide 35%, self-catalyzed, containing calcium. **Methods** – There was prepared 30 specimens, divided into three groups: Group 1 (n = 10): composite without bleaching treatment, Group 2 (n = 10): composite subjected to two sessions immediately bleaching with hydrogen peroxide 35%, Group 3 (n = 10): composite subjected to two sessions immediately bleaching with hydrogen peroxide to 35% with calcium and stored for 7 days at 37°C in artificial saliva. Tests of roughness and hardness were performed for all groups. **Results** – Data were evaluated by analysis of variance at a significance level of 5%, complemented by the Tukey test. There was no significant difference between groups in terms of roughness (p = 0.481), although the average of the control was higher than the other groups. On the other hand, significant differences between groups in terms of microhardness (p = 0.007) were observed. The groups G1 and G2 showed average microhardness equivalent and significantly higher than the average of the group G3. **Conclusion** – It can be concluded that, after bleaching with hydrogen peroxide containing 35% calcium, the surface roughness of the resin did not change and microhardness decreased after one week storage in artificial saliva.

Descriptors: Composite resins; Tooth bleaching; Dental materials; Hydrogen peroxide

Introdução

As exigências estéticas na Odontologia somadas à necessidade de preservação da estrutura dentária aumentaram a oferta de produtos no mercado odontológico levando à rápida evolução de materiais e equipamentos odontológicos nos últimos anos. As resinas compostas fotopolimerizáveis permanecem em destaque desde que surgiram no mercado, na década de 60, e suas propriedades físicas e mecânicas sofreram modificações, permitindo o surgimento de resinas com excelente estética, maior resistência, e menor contração de polimerização.

Todas as resinas compostas disponíveis comercialmente têm em comum a polimerização por meio de radicais metacrilatos. Recentemente surgiu no mercado uma resina composta indicada para dentes posteriores, à base de silorano, que alcançou os menores valores de contração de polimerização atualmente disponível (cerca de 1%). A reação de polimerização dessa resina é baseada

na abertura de anéis catiônicos dos radicais oxiranos que é responsável pela baixa contração e baixa geração de tensão, enquanto que o siloxano produz a natureza hidrófoba ao material¹.

Ainda com relação aos materiais estéticos, outro grupo que também tem sofrido diversas modificações são os clareadores dentais. Os géis à base de peróxido de carbamida e peróxido de hidrogênio, podem ser utilizados na técnica de clareamento caseiro supervisionado, ou ainda em consultório, em maiores concentrações². Na técnica de consultório, utiliza-se o peróxido de hidrogênio a 35% sobre o esmalte dentário, com proteção dos tecidos moles. A ação desse gel pode ser acelerada por meio de uma fonte de luz³. O uso da fonte de luz no clareamento sofreu certa polêmica sendo que algumas pesquisas recentes relatam que produtos fotoacelerados podem ter uma penetrabilidade maior no esmalte e na dentina, afetando a polpa e resultando em necrose

superficial da mesma. Além disso, os resultados clínicos são os mesmos, com ou sem a fotoaceleração⁴. Assim, recentemente, foi desenvolvido um gel autocatalizado, com cálcio solúvel na sua composição, visando contribuir com a manutenção da integridade do esmalte dentário quando este é clareado e dispensando o uso da luz.

Devido ao número ainda limitado de pesquisas com esses dois materiais de última geração, este trabalho teve como objetivo avaliar a microdureza e rugosidade superficial de uma resina composta microhíbrida à base de silorano, submetida ao clareamento imediato com peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio.

Métodos

Para a execução deste trabalho foi utilizada uma resina composta microhíbrida, de última geração denominada P90 (3M ESPE™ Dental Products, St. Paul, MN, USA) na cor A2, indicada para restaurações diretas em dentes posteriores. A resina foi fotopolimerizada por um aparelho fotoativador a base de LEDs (Ultralume Led 5 Ultra-dent®, South Jordan, Utah, USA).

O agente clareador utilizado foi o peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio (HP Blue – FGM – Dents-care Ltda, Joinville-SC), indicado para clareamento imediato em consultório, sem a utilização de fonte de luz.

Confecção dos corpos de prova

Para a confecção e padronização dos corpos de prova foram utilizadas matrizes circulares com 10 mm de diâ-

metro interno e 2mm de altura⁵. As mesmas foram vaze-linadas na parte interna. Matrizes de poliéster foram cor-tadas nas formas retangulares de modo que cada parte fique maior que a matriz circular. Foi colocada tira de poliéster sobre uma placa de vidro, posicionando a matriz circular sobre ela. A resina composta foi inserida no in-terior da matriz com espátula para inserção de resina e depois do completo preenchimento foi colocada outra tira de poliéster e sobre o conjunto uma segunda placa de vidro. Para se obter uma eficiente compressão da re-sina, foi posicionado peso de 1 quilo sobre todo conjunto por 1 minuto. A resina composta foi fotopolimerizada por 40 segundos por meio de aparelho com fonte de luz LED, totalizando 30 corpos de prova, sendo 10 para cada grupo experimental. Os corpos de prova foram armaze-nados por uma semana em saliva artificial a 37°C.

Divisão dos grupos experimentais

Os corpos de prova foram divididos em 3 grupos:

Grupo 1 (n=10) – resina composta sem tratamento cla-reador.

Grupo 2 (n=10) – resina composta submetida a duas sessões de clareamento imediato com peróxido de hi-drogênio a 35% com cálcio.

Grupo 3 (n=10) – resina composta submetida a duas sessões de clareamento imediato com peróxido de hi-drogênio a 35% com cálcio e armazenadas por 7 dias em saliva artificial a 37°C.

Aplicação do agente clareador

O agente clareador foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante. Foi aplicada uma camada de aproximadamente 2mm de espessura sobre cada corpo de prova por 40 minutos (Figura 1). Quando houve a for-mação de bolhas no gel clareador durante esse período, as mesmas foram removidas com a ponta da sonda ex-ploradora para que o gel permanecesse em contato com a resina composta durante todo o período do clarea-mento. Decorrido os 40 minutos, o gel foi removido com uma gaze e o restante foi lavado com seringa tríptica. As amostras foram novamente armazenadas em saliva arti-

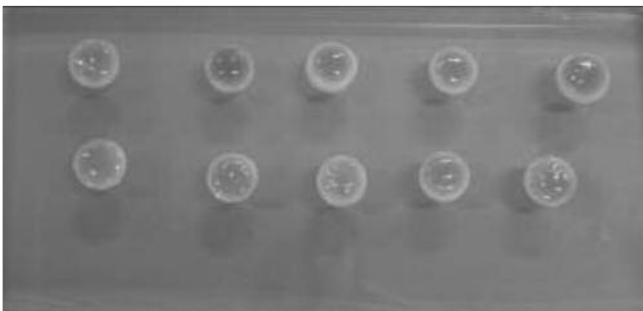


Figura 1. Gel clareador aplicado sobre os corpos de prova



Figura 2. Avaliação da rugosidade superficial por meio de rugosímetro Surf-Corder SE 1700 (Kosakalab)

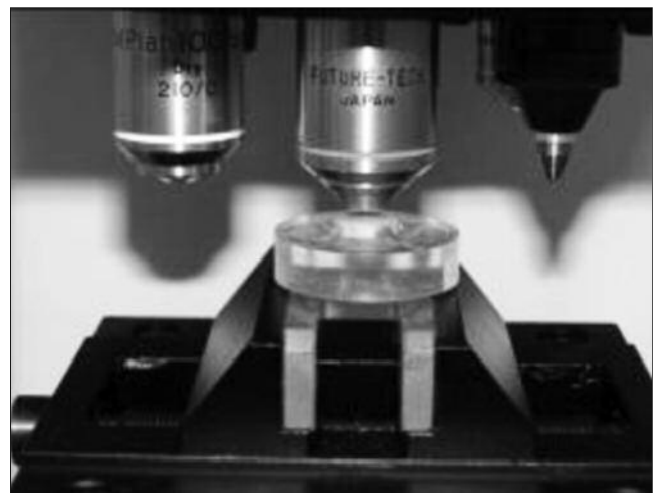


Figura 3. Avaliação da microdureza por meio do microdurômetro – Future Tech-FM-300

ficial a 37°C e o procedimento foi reproduzido após uma semana, simulando 2 sessões clínicas de clareamento imediato (Grupo 2). No Grupo 3, a análise foi realizada após 7 dias da segunda sessão, para que se pudesse avaliar o efeito da saliva.

Avaliação da rugosidade superficial

Foi utilizado o rugosímetro Surf-Corder SE 1700 (Kosakalab), disponível no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP (Figura 2). As medidas foram obtidas em Ra e a unidade de medida foi o micrômetro (μm).

Avaliação da microdureza

A microdureza foi avaliada após o teste de rugosidade, pois esse experimento resulta em edentações nos corpos de prova, o que poderia interferir nas medidas do rugosímetro.

Todos os corpos de prova foram avaliados quanto à microdureza superficial, por meio do aparelho microdureômetro Future Tech-FM-300 (FAPESP – 07/50868) disponível no Laboratório de Pesquisa do Programa de Mestrado em Odontologia da UNIP – São Paulo, com penetrador tipo Knoop, com carga estática de 25 gramas, por cinco segundos (Figura 3). Os corpos de prova foram divididos em três quadrantes e foram realizadas três edentações na superfície da resina de cada corpo de prova, uma em cada quadrante.

Metodologia estatística

As comparações entre os grupos experimentais quanto à rugosidade e quanto à microdureza foram realizadas por análises de variância, complementadas, quando necessário, pelo teste de Tukey. Na comparação entre apenas dois grupos empregou-se o teste *t* de Student. Em todos os procedimentos, adotou-se o nível de significância de 5% para a tomada de decisão.

Resultados

Para formar o grupo controle dez corpos de prova não foram submetidos a sessões de clareamento, sendo cinco mantidos fora de saliva artificial e cinco mantidos em saliva. O teste *t* de Student não apontou diferença significativa entre esses dois subgrupos sem clareamento ($p > 0,05$), tanto em relação à rugosidade como à microdureza. Desse modo, os dois subgrupos foram agrupados para formar o controle G1.

Na Tabela 1 são mostradas as médias e desvios padrão de rugosidade e de microdureza relativas aos grupos experimentais em estudo: G1 (controle), G2 (com duas sessões de clareamento e armazenamento fora de saliva artificial) e G3 (com duas sessões de clareamento e armazenamento em saliva artificial). Uma análise de variância não identificou diferença significativa entre os grupos quanto à rugosidade ($p = 0,481$), ainda que a média do controle tenha sido maior do que dos outros grupos. Por outro lado, outra análise de variância, evidenciou diferença significativa entre grupos quanto à microdureza ($p = 0,007$).

A aplicação do teste de Tukey levou ao resultado mostrado na Tabela 1: médias acompanhadas de letras latinas maiúsculas iguais não são significativamente diferentes ao nível de 5%. Portanto, os grupos G1 (controle) e G2 apresentaram médias de microdureza equivalentes e significativamente maiores do que a média do grupo G3.

Tabela 1. Médias e desvios padrão (DP) de rugosidade e de microdureza Vickers (médias acompanhadas de letras iguais não são significativamente diferentes ao nível de 5%)

Grupo	Rugosidade		Microdureza	
	Média	DP	Média	DP
G1 (controle)	0,717 ^a	0,654	168,0 ^B	11,5
G2	0,482 ^a	0,299	167,1 ^B	15,3
G3	0,581 ^a	0,201	151,5 ^A	8,3

Discussão

O clareamento de dentes escurecidos têm se tornado cada vez mais comum nos planos de tratamento da Odontologia Estética. São baseados em geral, no uso de peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida em diferentes concentrações, acelerados ou não por uma fonte de luz. Nesta pesquisa utilizou-se o peróxido de hidrogênio a 35% autocatalizado, dispensando a utilização de luz. Foi testado seu efeito em uma resina composta de última geração cuja matriz orgânica é à base de silorano, e não metacrilato como as demais. São escassas as pesquisas com esse material devido ao seu curto tempo de uso no mercado odontológico. Além disso, a literatura tem mostrado resultados conflitantes no que se diz respeito aos efeitos dos demais agentes clareadores sobre os materiais restauradores⁵⁻²². No presente trabalho os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos quanto à rugosidade, da mesma forma, Garzella e Pinto¹¹ (2008) também não encontraram diferença na rugosidade de materiais restauradores após o clareamento com peróxido de hidrogênio. Porém quando o agente clareador utilizado foi o peróxido de carbamida, Bolanho *et al.*⁸ (1998), Pozzobon *et al.*¹⁸ (2005) e Wattanapayungkul e Yap²¹ (2004) encontraram diferenças significativas na rugosidade dos materiais restauradores e Daniel *et al.*²² (2011) verificaram aumento da rugosidade superficial do esmalte bovino quando utilizaram o peróxido de carbamida a 10%. Na avaliação da microdureza, os resultados obtidos neste trabalho mostraram que a mesma diminuiu após uma semana de armazenamento em saliva artificial. A diminuição da microdureza também foi constatada por Mujdeci e Gokay¹⁵ (2005), que na oportunidade utilizaram o peróxido de carbamida e o peróxido de hidrogênio em sua pesquisa. Já os trabalhos de Becker *et al.*⁶ (2009), Polydorou *et al.*¹⁷ (2007) e Toko²⁰ (1998), não encontraram diferenças na microdureza dos materiais restaurados, independente dos géis clareadores utilizados. Apesar de não ter sido motivo de estudo desta pesquisa, alguns autores testaram outras alterações decorrentes do clareamento dental, como Dutra⁹ (2003) que testou a rugosidade do esmalte dentário e encontrou alteração significativa na topografia de sua superfície que foi submetida ao peróxido de hidrogênio, e também avaliou em

sua pesquisa interface entre esmalte e restaurações de resinas compostas, amálgama, cimento de ionômero de vidro, compômero, porcelana e ouro e concluiu que o agente clareador também não alterou a interface do esmalte com materiais restauradores diversos. Há que se fale também da microdureza do esmalte, e neste quesito Toko²⁰ (1998) e Soldani²³ (2010) verificaram em suas pesquisas que houve diminuição desta propriedade no esmalte submetido ao clareamento dental. Boaventura *et al.*²⁴ (2011) concluíram em sua revisão da literatura que com relação à microdureza superficial e profunda, percebe-se uma tendência dos trabalhos de demonstrarem redução significativa desta propriedade, só que facilmente recuperada pela capacidade remineralizadora da saliva.

Conclusão

Conclui-se nesta pesquisa que, após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% contendo cálcio, a rugosidade superficial da resina composta à base de silorano não se alterou, porém sua microdureza diminuiu após uma semana de armazenamento em saliva artificial.

Agradecimento

Agradecemos o apoio financeiro da UNIP, que concedeu bolsa de iniciação científica para a realização da presente pesquisa.

Referências

1. Lopes GC. Novas tendências: resina composta de baixa contração. *Int J Braz Dent.* 2009;5:18-21.
2. Haywood VB. History, safety and effectiveness of current bleaching technique. *Quintessence Int.* 1992;23:471-88.
3. Bevilacqua FM, Saraceni CHC. A busca pela estética. *In: Villalba JP. Odontologia e saúde geral.* São Paulo: Santos; 2008.
4. Muñoz Chavez OF. Quem tem medo de luz? *J APCD Regional Araraquara.* jan. 2009. p.2-3.
5. Kabbach W, Bevilacqua FM, Campos JADB, Dinelli W, Porto Neto ST. Avaliação da rugosidade superficial de resina composta após a ação de agentes clareadores imediatos. *Rev Uniara.* 2005/2006;(17/18):241-7.
6. Becker AB, Costa SXS, Rastelli ANS, Andrade MF, Bagnato VS, Bier CAS. Influência dos agentes clareadores na microdureza de resina composta nanoparticulada. *RGO (Porto Alegre).* 2009;57(1): 27-31.
7. Bertoni E, Boscaroli APT. Resinas compostas submetidas ao clareamento dental. *RGO (Porto Alegre).* 2005;53(1):1-84.
8. Bolanho A, Anauate Neto C, Youssef MN. Estudo *in vitro* da superfície das resinas compostas sob a ação de clareadores dentais. *JBC J Bras Odontol Clín.* 1998;2(12):19-25.
9. Dutra RA. Efeito da aplicação tópica de peróxido de hidrogênio sobre a superfície e interface esmalte restaurações odontológicas [dissertação de mestrado]. Belo Horizonte: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais; 2003.

10. Garcia-Godoy GF, Garcia-Godoy GA, Garcia-Godoy F. Effect of bleaching gels on the surface roughness, hardness, and micro-morphology of composites. *Gen Dent.* 2002;50(3):247-50.
11. Garzella MAF, Pinto MB. Estudo *in vitro* da rugosidade superficial de resina composta submetida ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% fotoacelerado: efeito do repolimento da resina [trabalho de conclusão de curso]. Araraquara: Centro Universitário de Araraquara; 2008.
12. Gurgan S, Yalcin F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. *Quintessence Int.* 2007;38(2):83-7.
13. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, Murchison DF. Higher-concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites. *J Esthet Restor Dent.* 2002;14(2):92-6.
14. Moro AFV. Avaliação da influência de um gel à base de peróxido de hidrogênio a 35% sobre a rugosidade superficial de três resinas compostas fotopolimerizáveis de diferentes tamanhos médios de partículas [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 2007.
15. Mujdeci A, Gokay O. Efeitos odontológicos de géis clareadores caseiros e tiras de clareamento sobre a dureza superficial de resinas compostas. *Am J Dent.* 2005;18(5):323-6.
16. Okte Z, Villalta P, Garcia-Godoy F, Lu H, Powers JM. Dureza superficial de resinas compostas após clareamento. *Oper Dent.* 2006;31(5):623-8.
17. Polydorou O, Helling E, Auschill TM. O efeito do clareamento caseiro sobre a microdureza de seis materiais restauradores estéticos. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(7):978-84.
18. Pozzobon RT, Candido MSM, Rodrigues Júnior AL. Análise da rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos. Efeito de agentes clareadores e tempo. *Rev Odonto Ciênc.* 2005;20(49): 204-9.
19. Ribeiro FSV, Branco JRT, Albuquerque RC, Vasconcellos WA. Análise perfilométrica de materiais restauradores submetidos a clareamento. *Rev Odontol UNESP.* 2006;35(2):199-203.
20. Toko T. Effect of hydrogen peroxide solution on human enamel and restorative material. *J Dent Res.* 1998;77:823.
21. Wattanapayungkul P, Yap AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. *Oper Dent.* 2004;28(1):15-9.
22. Daniel CP, Soares DGS, Andreetta MRB, Hernandes AC, Hebling J, Costa CAS. Efeito de diferentes sistemas de clareamento dental sobre a rugosidade e morfologia superficial do esmalte e de uma resina composta restauradora. *Rev Odontol Bras Central.* 2011; 20(52):7-14.
23. Soldani P, Amaral CM, Rodrigues JA. Microhardness evaluation of *in situ* vital bleaching and thickening agents on human dental enamel. *Int J Periodontics Rest Dent.* 2010;30(2):203-11.
24. Boaventura, JMC, Padovani GC, Lima JPM, Brisighello LC, Andrade MF. Microdureza e rugosidade superficial do esmalte submetido ao clareamento – uma revisão da literatura. *Rev Odontol UNICID.* 2011;23(2):162-70.

Endereço de correspondência:

Flávia Magnani Bevilacqua
Rua Dom Pedro I, 424 - apto 92D
Campinas-SP, CEP 13073-003
Brasil

E-mail: fmbevilacqua@uol.com.br

Recebido em 16 de maio de 2012
Aceito em 1 de agosto de 2012