

Efeito de diferentes agentes clareadores na rugosidade superficial de resinas compostas

Effect of different bleaching agents on surface roughness of composite resins

Isabella Carla M. de Campos¹, Giovana Mongruel Gomes², Yasmine Mendes Pupo³, Bruna Fortes Bittencourt⁴, Rafael Baggio⁵, Osnara M. M. Gomes⁶, João Carlos Gomes⁶

1. Graduada em Odontologia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa

2. Professora e Doutoranda em Odontologia. Área de Concentração: Dentística Restauradora. Universidade Estadual de Ponta Grossa

3. Doutoranda em Odontologia. Área de Concentração: Dentística Restauradora. Universidade Estadual de Ponta Grossa

4. Mestranda em Odontologia. Área de Concentração: Dentística Restauradora. Universidade Estadual de Ponta Grossa

5. Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Dentística Restauradora. Universidade Estadual de Ponta Grossa

6. Professor Doutor do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa

DESCRIPTORES:

Propriedades de superfície; Resinas compostas; Agentes clareadores.

RESUMO

O presente estudo avaliou o efeito de agentes clareadores na rugosidade superficial de resinas compostas (RC). Foram confeccionados 50 corpos-de-prova, divididos em 10 grupos (n=5). Os grupos G1 ao G5 utilizaram a RC Opallis (microhíbrida); G6 ao G10 a RC Brilliant NewLine (nanohíbrida). Os agentes clareadores foram: PH - Peróxido de hidrogênio 35% (Whiteness HP Max) e PC - Peróxido de carbamida 37% (Whiteness Super). Após 24 horas, realizou-se o clareamento: G1 e G6- sem agente clareador (controles); G2 e G7- uma sessão de PH com três aplicações; G3 e G8- duas sessões de PH com três aplicações cada; G4 e G9- uma sessão de PC com três aplicações e G5 e G10- duas sessões de PC com três aplicações cada. Após o clareamento, os cp foram avaliados no Rugosímetro. Os dados obtidos foram analisados por ANOVA com pós-teste de Bonferroni ($\alpha=0,05$). Os resultados de rugosidade superficial (μm) foram: G1- $0,07\pm 0,02$; G2- $0,12\pm 0,04$; G3- $0,40\pm 0,33$; G4- $0,49\pm 0,65$; G5- $1,33\pm 1,76$; G6- $2,03\pm 1,22$; G7- $1,15\pm 0,46$; G8- $1,33\pm 1,24$; G9- $0,56\pm 0,59$ e G10- $1,87\pm 1,31$. Os resultados mostraram que para a RC Opallis, os valores de rugosidade aumentaram após o clareamento e para a RC Brilliant NewLine, os valores diminuíram. Concluiu-se que o uso de agentes clareadores afetou a rugosidade das resinas compostas testadas.

Keywords:

Surface properties; Composite resins; Bleaching agents.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of bleaching agents on surface roughness of composite resins (RC). 50-of-body were made and divided into 10 groups (n=5). In Groups G1 to G5 was used Opallis (a microhybrid RC), and in G6 to G10 Brilliant NewLine (a nanohybrid RC) was used. The bleaching agents were: PH-35% hydrogen peroxide (HP Max Whiteness) and PC-Carbamide peroxide 37% (Whiteness Super). After 24 hours, bleaching was performed: G1 and G6-without bleaching agent (control), G2 and G7-one session with three applications of PH, G3 and G8-two sessions of three applications of PH, G4 and G9-one session with three applications of PC and G5 and G10-two sessions of three applications of PC. After bleaching, specimens were evaluated in a roughness meter. Data were analyzed by ANOVA and Bonferroni's test ($\alpha=0.05$). The results of surface roughness (μm) were: G1- 0.07 ± 0.02 , G2- 0.12 ± 0.04 , G3- 0.40 ± 0.33 , G4- 0.49 ± 0.65 ; G5- 1.33 ± 1.76 ; G6- 2.03 ± 1.22 ; G7- 1.15 ± 0.46 ; G8- 1.33 ± 1.24 ; G9- 0.56 ± 0.59 and G10- 1.87 ± 1.31 . The results showed that Opallis roughness values increased after bleaching and Brilliant NewLine values decreased. It was concluded that the use of bleaching agents affected the roughness of composite resins tested.

Endereço para correspondência

Giovana Mongruel Gomes

Telefone de contato: 42-32247351

e-mail: giomongruel@gmail.com

INTRODUÇÃO

A necessidade estética em um tratamento odontológico é uma exigência da sociedade, sendo considerada tão importante quanto a recuperação anatômica e funcional de um dente. Essa preocupação com a estética dentária acontece tanto atualmente¹ como no passado: os gregos da antiga civilização já clareavam os dentes com vinagre e abrasivos. Os romanos difundiram uma técnica clareadora com o emprego de urina humana e animal, visto que a ureia é um dos subprodutos dos agentes clareadores utilizados até os dias atuais, costume que se propagou até o século XVIII, difundindo-se por toda a Europa².

Baratieri et al. (1993)³ relataram que, no início de 1948, o clareamento de dentes não vitais com cloreto de cálcio foi

praticado. Embora a literatura tenha focalizado o clareamento de dentes não vitais, dentes vitais também foram clareados; primeiramente em 1868, com ácido oxálico e depois, com peróxido de hidrogênio ou Pyrozone, que consistia em uma solução composta de cinco partes de peróxido de hidrogênio 25% e uma parte de éter. Ao longo de 1910, as técnicas de clareamento incluíam o uso do peróxido de hidrogênio com instrumento aquecido ou fonte de luz. Pyrozone continuou a ser utilizado efetivamente para dentes não vitais depois de 1950, até aproximadamente 1960. Depois de 1960, Nutting e Poe (1963)⁴ elegeram o uso do Superoxol (peróxido de hidrogênio 35%) ao invés do Pyrozone, devido à segurança e combinaram este com o perborato de sódio, alcançando efeito sinérgico.

Atualmente, uma técnica amplamente utilizada para o clareamento de dentes vitais é a do clareamento caseiro, que se destaca por seu baixo custo, segurança pelo uso de agentes clareadores em baixa concentração e resultados efetivos após três a quatro semanas^{5,6,7}. Entretanto, as técnicas tanto de clareamento dental caseiro como em consultório são popularmente utilizadas, sendo que, em consultório, têm-se concentrações mais altas e tempo menor para alcançar o resultado clareador^{6-8,9}, o que leva a uma procura crescente da população por essa técnica.

Em ambas as técnicas de clareamento, o peróxido de hidrogênio (agente oxidante) é utilizado, o qual se difunde por meio da matriz orgânica do esmalte, reagindo com o material orgânico nos espaços entre os cristais do esmalte dentário, tendo, assim, sua ação na parte orgânica da dentina escurecida¹⁰; resultando, então, no processo de clareamento.

Outro agente clareador bastante utilizado é o peróxido de carbamida, o qual, em contato com a saliva, decompõe-se em peróxido de hidrogênio e ureia. Esta se decompõe em dióxido de carbono e amônia e eleva o pH da placa dental. O peróxido de hidrogênio é o agente ativo e é metabolizado por enzimas, degrada-se em água e oxigênio. As soluções de peróxido têm baixo peso molecular, o que permite que elas transitem pelos espaços interprismáticos e provoquem a oxidação dos pigmentos. As moléculas pigmentadas que causam a alteração de cor dental são, então, quebradas em cadeias menores, diminuindo a intensidade da cor³.

Atualmente o uso desses agentes clareadores está tão difundido que muitas pessoas fazem seu uso aleatoriamente, sem monitoramento do cirurgião-dentista^{11,12}. Com isso, torna-se crescente o número de pesquisas para confirmar se agentes clareadores podem causar efeitos indesejáveis sobre os tecidos moles, tecidos duros e restaurados^{13,14,15}.

Quanto aos tecidos duros e às restaurações, as pesquisas se ampliam, pois é de suma importância saber como esses agentes clareadores atuam sobre os dentes que possuem restaurações, principalmente as restaurações estéticas realizadas em resina composta, pois tal procedimento pode ocasionar a indicação de substituição da resina em boas condições clínicas, devido à diferença de cor entre o dente clareado e o compósito. Porém há casos, como a manutenção de restaurações posteriores e clareamento, em que a cor não seria fator decisivo para uma intervenção clínica sobre a substituição da restauração^{11-16,17}.

Alguns estudos reportam alterações na morfologia superficial de dentes e materiais restauradores como também nas suas propriedades químicas e físicas quando expostos ao processo de clareamento dental^{14,15-18}, sendo que alguns investigam as alterações ocorridas em relação à rugosidade superficial de restaurações realizadas em resina composta após o procedimento clareador^{13-17-19,20}. A rugosidade superficial é o conjunto das irregularidades microgeométricas, que resultam em uma superfície decorrente da interação com processos de desgaste e que são formadas por numerosos sulcos e ranhuras mais ou menos variáveis em forma, direção e profundidade²¹.

Singleton & Wagner (1992)²² realizaram um estudo sobre alteração de cor e textura dos materiais restauradores após o processo de clareamento com peróxido de carbamida 10% com exposições contínuas por 7, 10 e 14 dias. Os autores aferiram a rugosidade superficial inicial e final e constataram que o tratamento com o agente clareador promoveu erosão superficial na resina composta, afetando diferentes extensões, conforme a formulação dos diferentes tipos de resina.

As resinas compostas, expostas a esses agentes clareadores, à base de peróxido de hidrogênio 35%, têm a sua rugosidade superficial aumentada¹⁷. Em outros estudos, observa-se que, inicialmente, a resistência à fadiga da resina composta

diminui e, depois de transcorrido certo tempo, volta a alcançar uma ótima resistência¹⁶.

Quando um clareamento é realizado em um dente restaurado, alterações podem ocorrer nos materiais restauradores e no esmalte, entretanto as restaurações não necessariamente precisam ser substituídas após o clareamento. A análise da superfície e da interface entre o material restaurador e o esmalte após o clareamento dental é fundamental, considerando-se que a qualidade dessa relação é de grande relevância para a longevidade das restaurações²³.

Dentro dessa realidade, o clínico deve estar munido de uma base científica sólida sobre o comportamento das resinas compostas, quando submetidas ao processo de clareamento dental, verificando se há relação entre tipo de resina composta, agente clareador e qualidade da restauração. Portanto, avaliou-se, neste estudo, a rugosidade superficial de resina composta do tipo microhíbrida e nanohíbrida antes e após terem sido submetidas ao clareamento dental.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse experimento, foram utilizadas duas resinas compostas: uma microhíbrida (MH) - Opallis (FGM, Joinville, SC, Brasil) e uma nanohíbrida (NH) - Brilliant New Line (Coltène/Whaledent, Cuyahoga Falls, OH, EUA) e dois produtos clareadores: Peróxido de Hidrogênio (PH) 35% - Whiteness HP Max (FGM, Joinville, SC, Brasil) e Peróxido de Carbamida (PC) 37% - Whiteness Super (FGM, Joinville, SC, Brasil). Para o procedimento de clareamento, utilizou-se o Laser Whitening Lase (DMC, São Carlos, SP, Brasil).

Os corpos-de-prova (cp) foram confeccionados, utilizando-se matrizes metálicas contendo uma cavidade interna com 2mm de espessura e 5mm de diâmetro, os quais foram aleatoriamente divididos em 10 grupos (n=5), de acordo com a resina composta utilizada, agente clareador e tempo em que foi realizado o teste de rugosidade superficial, demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Grupos Experimentais

GRUPOS (n=5)	RESINA COMPOSTA	AGENTE CLAREADOR	TEMPO DO TESTE DE RUGOSIDADE
G1	Opallis	-	T1 – Sem agente clareador (controle)
G2	Opallis	Peróxido de Hidrogênio 35% (PH)	T2 – Uma sessão com três aplicações cada
G3	Opallis	Peróxido de Hidrogênio 35% (PH)	T3 – Duas sessões com três aplicações cada
G4	Opallis	Peróxido de Carbamida 37% (PC)	T2 – Uma sessão com três aplicações cada
G5	Opallis	Peróxido de Carbamida 37% (PC)	T3 – Duas sessões com três aplicações cada
G6	Brilliant NewLine	-	T1 - Sem agente clareador (controle)
G7	Brilliant NewLine	Peróxido de Hidrogênio 35% (PH)	T2- Uma sessão com três aplicações cada
G8	Brilliant NewLine	Peróxido de Hidrogênio 35% (PH)	T3 – Duas sessões com três aplicações cada
G9	Brilliant NewLine	Peróxido de Carbamida 37% (PC)	T2 – Uma sessão com três aplicações cada
G10	Brilliant NewLine	Peróxido de Carbamida 37% (PC)	T3 – Duas sessões com três aplicações cada

Os cp foram, então, preenchidos com um único incremento da RC correspondente ao seu grupo de estudo. Para a padronização dos cp, estes foram acomodados sobre uma tira de poliéster, e esta, sobre uma placa de vidro. Em seguida, foi

feita a inserção da resina e, então, outra tira de poliéster foi depositada sobre os cp, e, ainda, sobre o conjunto, uma nova placa de vidro foi posicionada, para que, dessa forma, ocorresse o assentamento da RC. Assim, foi retirada, apenas, a placa de vidro superior, mantendo-se a matriz de poliéster, para que o cp obtivesse uma lisura superficial. Em seguida, foi realizada a fotopolimerização dos cp por meio do aparelho fotoativador LEDemetron (Kerr Corp., Orange, CA, EUA) por 40 segundos.

Após a polimerização da RC, os cp foram armazenados em um recipiente à prova de luz e imersos em saliva artificial durante 24 horas, em estufa a 37° C. Decorrido esse período, os cp foram submetidos ao procedimento clareador, de acordo com as descrições dos grupos anteriormente citados.

Para os grupos que utilizaram o PH 35%, o produto foi proporcionado em três gotas de peróxido para uma gota de espessante, homogeneizado de acordo com as recomendações do fabricante. Em seguida, o agente clareador foi aplicado sobre os cp, agindo durante três minutos sob a exposição de luz (Whitening Lase) e mais sete minutos sem exposição à luz, sendo o procedimento repetido mais duas vezes, totalizando uma sessão com três aplicações (T2), de modo que não houve tempo de espera entre as aplicações. Para a remoção do agente clareador, foi utilizada somente gaze limpa (G2 e G7). Já no G3 e G8, houve mais uma sessão com os mesmos procedimentos, totalizando 2 sessões com 3 aplicações cada (T3), sendo que, entre uma sessão e outra, também não houve tempo de espera.

Nos grupos que utilizaram o PC 37%, esse produto vem pronto, armazenado em uma bisnaga para sua utilização, sendo aplicado nos cp, seguindo os mesmos procedimentos descritos acima, sendo que, em G4 e G9, apenas uma sessão com três aplicações (T2) de gel foi utilizada, e, em G5 e G10, duas sessões com três aplicações (T3). Também não houve tempo de espera entre as aplicações ou sessões.

Quando se realizaram duas sessões (T3) para ambos os agentes clareadores, foi feita a lavagem sob água corrente dos cp no intervalo de uma sessão para outra, e eles foram secos com gaze limpa.

Depois de realizado o procedimento clareador para todos os grupos, com exceção dos grupos-controles (G1 e G6), os cp foram armazenados em recipientes à prova de luz imersos em saliva artificial por mais 24 horas, para que assim fossem realizados os testes de rugosidade superficial através do Rugosímetro Digital Mitutoyo SurfTest-301. O teste de rugosidade superficial foi realizado em T1 – antes do agente clareador (grupos controles), T2 – após a 1ª sessão com 3 aplicações e T3 – após a 2ª sessão com 3 aplicações cada. Para cada amostra, foram realizadas cinco leituras de rugosidade (RA) em diferentes regiões, e obtido o Ra médio e desvio-padrão correspondente.

Os valores obtidos foram analisados estatisticamente, por meio do teste ANOVA ($p < 0.01$), com pós-teste de Bonferroni ($\alpha = 0.05$).

RESULTADOS

A rugosidade superficial média (μm) dos diferentes grupos experimentais está demonstrada na Tabela 2.

Tabela 2 – Média e desvio-padrão da rugosidade superficial (Ra) em μm para os diferentes grupos experimentais.

Grupos	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
Ra Médio	0,066	0,124	0,396	0,494	1,326	2,026	1,146	1,330	0,562	1,868
Desvio-Padrão	0,017	0,043	0,330	0,652	1,761	1,220	0,456	1,236	0,591	1,306

Para os grupos-controles (sem aplicação do agente clareador) das resinas compostas Opallis (G1) e Brilliant NewLine (G6), a diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,01$), sendo que a Opallis teve uma rugosidade superficial estatisticamente inferior à obtida para a Brilliant NewLine.

Para a Opallis, somente houve diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo-controle (G1) o grupo G5 em que foram feitas duas sessões com 3 aplicações cada (T3) com PC. Para a RC Brilliant NewLine, houve diferença significativa em relação ao seu grupo-controle (G6) apenas com o G9, em que também foi utilizado o PC, mas em apenas uma sessão com 3 aplicações (T2), sendo que houve diminuição nos valores de Ra (Figura 1).

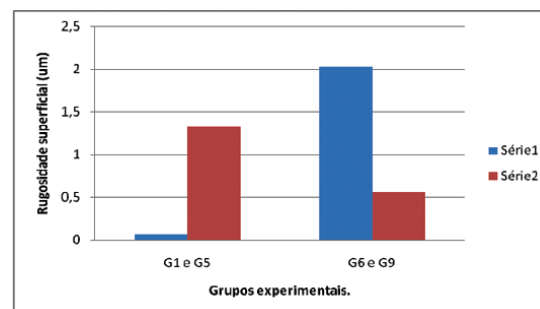


Figura 1 – Comparação de valores estatisticamente significantes de grupos de mesma resina; G1 vs G5; G6 vs G9.

Ainda se observa que, quando se utiliza a Opallis com PH, a rugosidade média aumentou quando modifica o número de sessões (G2: $0,124 \pm 0,043 \mu\text{m}$ e G3: $0,396 \pm 0,330 \mu\text{m}$), mas estes valores não são estatisticamente significantes entre si. O mesmo acontece quando se aumentou de uma para duas sessões com o PC (G4: $0,494 \pm 0,652 \mu\text{m}$ e G5: $1,326 \pm 1,761 \mu\text{m}$). Para a resina Brilliant NewLine, nota-se um aumento nos valores da rugosidade tanto para o PH (G7: $1,146 \pm 0,456 \mu\text{m}$ e G8: $1,330 \pm 1,236 \mu\text{m}$) quanto para o PC (G9: $0,562 \pm 0,591 \mu\text{m}$ e G10: $1,868 \pm 1,306 \mu\text{m}$), sendo que, para G7 e G8, não houve diferença significativa, mas ocorreu diferença entre G9 e G10 (Figura 2).

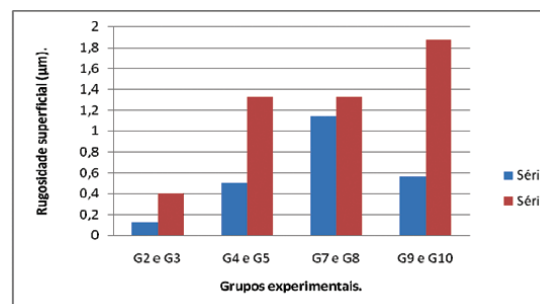


Figura 2 – Variação da rugosidade média, de acordo com a variação do número de sessões.

Para os agentes clareadores utilizados para a Opallis, os valores aumentaram quando se utilizou PC, comparando G2 com G4 e G3 com G5. Com a Brilliant NewLine, os valores de Ra diminuíram quando foram comparados o agente clareador PH com PC em uma sessão (G7 e G9), embora tenham aumentado com duas sessões (G8 e G10). (Figura 3)

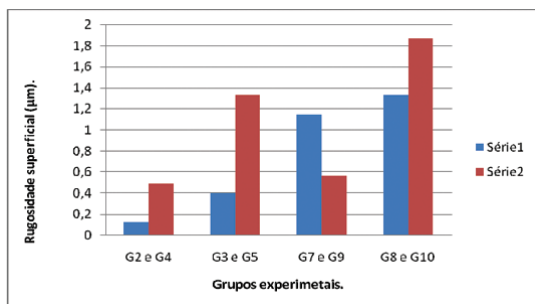


Figura 3 - Variação da rugosidade média, de acordo com a variação do agente clareador.

DISCUSSÃO

As restaurações em resina composta de dentes posteriores podem ter sua alteração de cor pós-clareamento dentário imperceptível aos olhos do observador humano, uma vez que a região recebe uma menor claridade e, consequentemente, menor acuidade visual¹⁷. Outra situação a ser considerada é a manutenção do clareamento, que é indicado periodicamente, em pacientes que já foram submetidos ao tratamento clareador, porque o manchamento dentário reaparece após um a quatro anos²⁴. Nesse caso, as resinas restauradoras estariam em harmonia de cor com o dente recém-clareado, e, uma vez havendo necessidade de manutenção, é provável que estivessem em desequilíbrio.

Dentro do exposto, tem-se que o fator cor é um dos pontos mais importantes para o sucesso dos tratamentos clareadores. Baratieri et al. (1993)³ não indicam a substituição das restaurações de resinas compostas em todos os casos após o procedimento de clareamento. Surge, então, a necessidade de avaliação de outros itens como as alterações ocorridas em relação à rugosidade superficial após um procedimento de clareamento dentário. A superfície mais rugosa do material restaurador não só facilita a aderência bacteriana mas também faz com que seja difícil de ser removida por processos mecânicos²³.

Assim, a rugosidade é uma importante propriedade para se avaliar a integridade da superfície de restaurações, determinando a capacidade de polimento e a taxa de desgaste. A rugosidade também é importante para os fenômenos de superfície, como atrito, ajuste, desgaste, aparência, resistência à fadiga, propriedades ópticas, escoamento de fluidos e adesão. Ela provoca um aumento na área de superfície e promove a retenção mecânica de produtos, como a placa bacteriana²⁵.

Por isso, objetivou-se avaliar neste experimento a rugosidade superficial de duas resinas compostas (microhíbrida e nanohíbrida) antes e após o procedimento de clareamento destas, com dois diferentes géis clareadores (peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida).

A resina composta microhíbrida Opallis utilizada neste estudo, de acordo com seu fabricante, possui combinação de vidro de bário – alumínio, silicato silanizados e nanopartículas de dióxido de silício, canforquinona como fotoiniciador, aceleradores, estabilizantes e pigmentos. O compósito apresenta partículas na faixa de 40 nm a 3,0 µm, com tamanho médio de partícula de 0,5 µm, conteúdo total de carga em peso de 78,5 a 79,8% e volume de 57 a 58% de carga inorgânica (dados fornecidos pelo fabricante). Por outro lado, a resina composta nanohíbrida Brilliant NewLine é constituída de metacrilatos, cristais de bário, silanizado, sílica amorfa, possuindo cargas esféricas com tamanho nanométrico, sendo que suas partículas encontram-se em uma faixa de 0,04 – 2,8 µm, com tamanho médio

de partículas 0,5 nm. Sua percentagem por volume de carga inorgânica total é 59%, e sua percentagem por peso de carga inorgânica total é 78% (dados fornecidos pelo fabricante).

O grupo-controle da resina Opallis (G1) apresentou menor valor de Ra que o grupo controle da resina Brilliant NewLine (G6), sendo a resina Opallis uma resina composta microhíbrida. Já a resina Brilliant é composta nanohíbrida, possuindo menor tamanho de partículas, ou seja, cargas esféricas com tamanho nanométrico. Gladys et al. (1997)²⁶ constataram que, para as resinas compostas, a rugosidade de superfície é determinada, principalmente, pela presença de partículas de carga protruídas acima da matriz resinosa.

Os agentes clareadores poderiam influenciar, principalmente, na matriz resinosa das resinas compostas, considerando que as partículas inorgânicas são inertes, mesmo em um ambiente extremamente ácido²⁰. Dessa forma, sugere-se que ocorra a erosão da matriz com o consequente deslocamento de partículas inorgânicas. Uma pesquisa relatou que a presença de menor quantidade de carga e maior quantidade de matriz orgânica na matriz microparticulada em relação a uma resina híbrida a torna mais susceptível a uma possível ação erosiva dos agentes clareadores, levando à exposição de partículas, de porosidades antes incluídas no interior da restauração e, principalmente, à formação de trincas e rachaduras¹⁹. Outro estudo, entretanto, afirmou que as partículas de carga inorgânica da resina não foram desintegradas, mantendo-se na superfície da resina, deixando-a rugosa²⁷.

Segundo os resultados obtidos neste estudo, observa-se que, quando se utiliza um maior tempo de exposição do agente clareador, ou seja, quando passamos da técnica de uma sessão com três aplicações (T2) para duas sessões com três aplicações (T3), os valores de rugosidade aumentaram para ambos os agentes clareadores. Isso mostra que quanto maior o tempo em que o agente clareador fica em contato com o material restaurador, maiores os níveis de rugosidade encontrados. Pozzobon et al. (2005)¹⁹ também constataram que o fator tempo foi significativo em relação à rugosidade superficial.

Bolanho et al. (1998)¹¹ analisaram a ação dos clareadores dentais pela técnica de clareamento na lisura de superfície de resinas compostas convencional de macropartículas (Adaptic) e híbrida (Z100). Essas resinas foram submetidas à ação de Peróxido de Carbamida 10 % durante três semanas, por quatro horas diárias. O aumento da rugosidade superficial das resinas foi significativo na primeira semana de aplicação do agente clareador, entretanto, nas demais, não ocorreu aumento significativo. Concluíram, portanto, que o tempo foi fator determinante no aumento inicial da rugosidade superficial das resinas pesquisadas, sendo que o tipo de resina não apresentou diferenças significantes, e não houve interação entre elas durante o experimento.

Simões (2008)²⁸ realizou um trabalho com o objetivo de avaliar a efetividade do clareamento caseiro com peróxido de hidrogênio de 6 a 7,5% e seu efeito sobre a rugosidade e a microdureza do esmalte dental humano. Foram obtidos 80 fragmentos de esmalte dental humano (4x4 mm) que foram manchados com sangue equino e, em seguida, incluídos em resina de poliestireno e polidos. Avaliações da rugosidade, da microdureza Knoop e da cor dos fragmentos foram realizadas no início do clareamento, após 7, 14 e 21 dias de tratamento clareador e após 7 e 14 dias do término do clareamento. Para o tratamento clareador, os fragmentos foram distribuídos em 5 grupos de géis clareadores: Peróxido de Carbamida 10% (Whiteness Perfect); Peróxido de Hidrogênio 6% (White Class); Peróxido de Hidrogênio 7,5% (White Class); Peróxido de Hidrogênio 6% (Mix Day); Peróxido de Hidrogênio 6,5% em tiras (Whitestrips). Os géis clareadores foram aplicados diariamente, por 3 semanas, durante 6 horas diárias para o grupo com

Peróxido de Carbamida 10% e durante 30 minutos, 2 vezes ao dia, nos demais. De acordo com os resultados obtidos, apenas os agentes clareadores White Class 7,5% e Mix Day causaram aumento da rugosidade superficial do esmalte em função do tempo. Redução significativa da microdureza do esmalte foi observada em todos os grupos, os quais não diferiram entre si. A microdureza do esmalte dental não retornou aos valores iniciais após 14 dias do término do clareamento.

Ao utilizarmos a mesma técnica com agentes clareadores diferentes, houve um aumento da rugosidade para o agente clareador Peróxido de Carbamida, exceto para G9, onde houve diminuição da rugosidade comparada ao G6 (grupo controle).

Em relação aos efeitos dos agentes clareadores sobre a textura superficial de materiais restauradores, os cimentos ionoméricos em especial, podem fracassar clinicamente quando submetidos à ação prolongada de agentes clareadores caseiros²⁹. Outra pesquisa mostrou que os agentes clareadores caseiros foram capazes de provocar uma elevada rugosidade superficial no ionômero de vidro modificado por resina e na resina composta de micropartícula, uma vez que a presença de pouca carga e muita matriz faz que seja mais sensível à ação erosiva dos agentes clareadores¹⁹.

Em 2004, Pinto et al.³⁰ avaliaram a rugosidade, microdureza e morfologia superficial do esmalte dental humano tratado com seis agentes clareadores: duas marcas comerciais de peróxido de carbamida 10%, peróxido de hidrogênio 7,5% e três produtos para clareamento em consultório. O grupo controle permaneceu sem tratamento e imerso em saliva artificial. Todos os tratamentos clareadores causaram redução significativa da microdureza, diferindo do grupo controle. Um aumento significativo da rugosidade foi observado para todos os grupos, mas somente um gel para consultório (peróxido de hidrogênio 35%) diferiu do grupo controle. As alterações morfológicas também foram evidentes com peróxido de hidrogênio 35%.

No presente estudo, os resultados não coincidiram com os encontrados na literatura, pois o peróxido de carbamida provocou maior rugosidade nos materiais restauradores testados, o que não ocorreu nos demais estudos, quando comparado com o peróxido de hidrogênio. Exceto quando se utilizou em menor tempo, este produto clareador, peróxido de carbamida 37%, com a resina composta Brilliant NewLine (G9), agiu de forma contrária, diminuindo seus valores de rugosidade, conferindo, assim, uma maior lisura superficial.

CONCLUSÃO

- Para a resina composta microhíbrida (Opallis), os maiores valores de rugosidade foram encontrados, quando o agente clareador Peróxido de Carbamida foi aplicado em duas sessões.
- Para a resina composta nanohíbrida (Brilliant NewLine), houve diminuição significativa na rugosidade superficial quando o agente clareador Peróxido de Carbamida foi aplicado em uma única sessão.
- O uso de agentes clareadores aumentou os valores de rugosidade superficial para a resina microhíbrida e diminuiu os valores para a resina nanohíbrida.

REFERÊNCIAS

1. Tin-Oo M, Saddki N, Hassan N. Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatment they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health*. 2011; 11:6.
2. Bispo LB. Clareamento dentário contemporâneo "high tech" com laser: uma revisão. *Rev Odonto Ciênc*. 2006; 21(51): 87-91.
3. Baratieri LN et al. Clareamento dental. São Paulo: Quintes-

sence; 1993.

4. Nutting EB, Poe GS. A new combination for bleaching teeth. *J South Calif Dent Assoc*. 1963; 31:289 apud Baratieri LN et al. Clareamento dental. São Paulo: Quintessence; 1993.
5. Rodrigues JA, Oliveira GPF, Amaral CM. Avaliação "in vitro" da efetividade de diferentes sistemas clareadores caseiros. *Arq Odontol*. 2005; 41(1):101-4.
6. Da Costa JB, McPharlin R, Paravina RD, Ferracane JL. Comparison of At-home and In-office tooth whitening using a novel shade guide. *Oper Dent*. 2010; 35(4):381-8.
7. Kwon SR. Whitening the single discolored tooth. *Dent Clin N Am*. 2011; 55:229-39.
8. Matis BA, Cochran MA, Wang G, Eckert GJ. A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching. *Oper Dent*. 2009; 34(2):142-9.
9. Dominguez A, García JA, Costela A, Gómez C. Influence of the light source and bleaching gel on the efficacy of the tooth whitening process. *Photomed Laser Surg*. 2011; 29(1):53-9.
10. Smigel I. Laser tooth whitening. *Dent Today*. 1996; 15(8):32-6.
11. Bolanho A, Anauate Netto C, Youssef MN. Estudo in vitro da superfície de resinas compostas sob ação de agentes clareadores dentais. *JBC j bras odontol clín*. 1998; 2(12): 19-25.
12. Li Y. Safety controversies in tooth bleaching. *Dent Clin N Am*. 2011; 55:255-63.
13. Camacho GB, Nedel F, Martins GB, Torino GG. Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas expostas a diferentes agentes. *Rev odontol UNESP*. 2008; 37(3): 211-6.
14. Barcellos DC, Benetti P, Fernandes Júnior VVB, Valera MC. Effect of carbamide peroxide bleaching gel concentration on the bond strength of dental substrates and resin composite. *Oper Dent*. 2010; 35(4):463-9.
15. Yu H, Li Q, Cheng H, Wang Y. The effect of temperature and bleaching gels on the properties of tooth-colored restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2011; 105(2):100-7.
16. Cullen DR, Nelson JÁ, Sandrik JL. Peroxide bleaches: effect on tensile strength of composite resins. *J Prosthet Dent* 1993; 69(3): 247-9.
17. 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. Rio de Janeiro, 2007. 87p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia.
18. Durner J, Stojanovic M, Urcan E, Spahl W, Haertel U, Hickel R, Reichl FX. Effect of hydrogen peroxide on the three-dimensional polymer network in composites. *Dent Mater*. 2011; in press.
19. Pozzobon RT, Cândido MSM, Rodrigues Junior AL. Análise da rugosidade superficial de materiais restauradores estéticos: Efeito de agentes clareadores e tempo. *Rev Odonto Ciênc*. 2005; 20(49): 204-9.
20. Moraes RR, Marimon MJL, Schneider JLF, Correr Sobrinho, Camacho GB, Bueno M. Carbamide peroxide bleaching agents: effects on surface roughness of enamel, composite and porcelain. *Clin Oral Invest*. 2006; 10(1): 23-8.
21. Novalski O. Introdução à engenharia de fabricação mecânica. São Paulo: Edgard Blücher; 1994.
22. Singleton LS, Wagner MJ. Peroxide tooth whitener concentration versus composite resin etching. *J Dent Res*. 1992; 71: 281 (Abstract No. 1404).
23. Dutra RA, Branco JRT, Alvim HH, Poletto LTA, Albuquerque RC. Effect of hydrogen peroxide topical application on the enamel and composite resin surfaces and interface. *Indian J. Dent. Res*. 2009; 20(1):65-70.
24. American Dental Association. Dental Product Spotlight. *J Am Dent Assoc*. 2001; 132:1292-3.
25. Samuel SMW. Estudo in vitro da rugosidade superficial de

materiais restauradores submetidos a ensaio de escovação. Piracicaba, 1993. 116p. Tese (Doutorado). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

26. Gladys S, Van Meerbeek B, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Comparative physico-mechanical. Characterization of new hybrid restorative materials with conventional glass ionomer and resin composite restorative materials. *J Dent Res*. 1997; 76(4):883-94.

27. Jaeger F, Pozzobon RT, Souza NC. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta exposta a diferentes meios de imersão e tempos. *Rev Inst Ciênc Saúde*. 2005; 23(2): 115-9.

28. Simões MP. Efetividade do clareamento caseiro com peróxido de hidrogênio e sua influência na dureza e na rugosidade de esmalte, Guarulhos 2008. 42p. Dissertação (Mestrado) Centro de Pós-Graduação Pesquisa e Extensão, Universidade de Guarulhos.

29. Baratieri LN. Clareamento dental. São Paulo: Santos; 1995.

30. Pinto CF, Oliveira R, Cavalli V; Gianinni M. Peroxide Bleaching agent effects on enamel surface microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod*. 2000; 26(4): 203.