

## “Influência de agentes clareadores em diferentes concentrações sobre a rugosidade superficial da resina composta.”

Cácio Ricardo<sup>1</sup>, Rebeca Virginia Souza Rolemberg<sup>1</sup>, Sandra Regina Barretto<sup>1</sup>,  
Giulliana Panfiglio Soares<sup>1</sup>, Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque-Júnior<sup>1</sup>, Frederico  
Guilherme de Carvalho Cunha<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Curso de Odontologia-Universidade Tiradentes- Aracaju;

<sup>2</sup> Departamento de Física – Universidade Federal de Sergipe- São Cristóvão.

---

### Resumo:

O objetivo da pesquisa foi avaliar se o peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP-Blue-FGM) e de carbamida a 16% (Whiteness Perfect-FGM) são capazes de afetar a rugosidade superficial de um compósito. Foram utilizadas na pesquisa, 75 amostras circulares de uma resina nanohíbrida (Opallis-FGM) com dimensões padronizadas, divididas em 05 grupos, sendo um controle, CTRA4 (sem tratamento) e 04 experimentais, submetidos ao clareamento ou com peróxido de hidrogênio a 35%: HP35 (clareado e polido) e HP35SP (clareado sem polimento) ou com peróxido de carbamida a 16%: CP16 (clareado e polido) e CP16SP (clareado sem polimento). A avaliação da rugosidade superficial do compósito foi feita com o auxílio do rugosímetro portátil modelo SJ-410 (Mitutoyo Sul Americana Ltda-São Paulo-Brasil), sendo realizadas 03 leituras por amostra. Os dados foram submetidos à análise estatística com a aplicação do teste não paramétrico Kruskal-Wallis e Pós-Teste de Dunn a um nível de significância de 5%. Os resultados mostraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos clareados e polidos e o grupo controle ( $p \geq 0,5$ ); já os grupos clareados e não polidos, HP35SP e CP16SP mostram-se mais rugosos que o grupo controle ( $p < 0,001$  e  $p < 0,05$ , respectivamente). A partir dos resultados mostrados foi possível concluir que a ação dos agentes clareadores em diferentes concentrações tem o potencial de provocar alterações na rugosidade superficial do compósito.

*Palavras chaves: Rugosidade superficial; Resina composta; Peróxido de hidrogênio; Peróxido de carbamida.*

---

### Abstract:

The aim of this research was to evaluate if the 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP Blue- FGM) and 16% carbamide (Whiteness Perfect-FGM) are able to affect the surface roughness of a composite. Were used in the research, 75 circular samples of a nanohybrid resin (Opallis-FGM) with standardized dimensions, divided into 05 groups, whit one being the control group, CTRA4 (without treatment) and 04 experimental, submitted to bleaching with 35% hydrogen peroxide: HP35 (bleached and polished) and HP35SP (bleached without polishing) or bleaching with 16% carbamide peroxide: CP16 (bleached and polished) and CP16SP (bleached without polishing). The evaluation of the surface roughness of the composite was made with the help of the portable roughness tester model SJ-410 (Mitutoyo Sul America Ltda.-São Paulo-Brazil), being realized 03 reads per sample. The data were submitted to statistical analysis with the application of the non-parametric test Kruskal- Wallis and Dunn's post-test at a 5% significance level. The result showed that there was no statistically significant difference between bleached and polished groups and the control group ( $p \geq 0.5$ ); Already the bleached and unpolished groups, HP35SP and CP16SP, showed to be rougher than the control groups ( $p < 0.001$  and  $p < 0.05$ , respectively). From the results shown it was possible to conclude that the action of the bleaching agents in different concentrations have the potential to cause alterations in surface roughness of the composite.

*Keywords: Surface roughness; Compost resin; Hydrogen peroxide; Carbamide peroxide.*

---

## 1. Introdução

A preocupação com a estética do sorriso tem elevado cada vez mais a busca por procedimentos estéticos nos consultórios odontológicos. Dentes anteriores com alterações de cor têm sido favorecidos com uma série de possibilidades de tratamentos estéticos com resultados extremamente positivos, como a utilização de coroas, confecção de facetas diretas e indiretas, realização de restaurações diretas com resinas compostas e atuando de modo mais conservador, o clareamento dental (HAFEZ et al., 2010). Esse último tem recebido especial atenção e ganhado popularidade em função de seus resultados rápidos, da técnica simplificada e de ser um procedimento conservador (CADENARO et al., 2008).

A técnica de clareação dental tem a vantagem de poder ser realizada tanto em dentes vitalizados quanto em dentes despulpados e ainda, poder acontecer no ambiente ambulatorial (consultório), quanto de maneira supervisionada, em casa pelo paciente (clareamento caseiro). As substâncias mais utilizadas para ambas as técnicas são o peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida que apresentam o mesmo mecanismo de ação (oxirredução), tendo a função de eliminar as moléculas cromóforas responsáveis pelo escurecimento dental, a partir da liberação de radicais livres (JOINER, 2006).

A literatura é bastante vasta no que diz respeito a estudos sobre os efeitos dos agentes clareadores sobre a estrutura dental (CADENARO, 2008; DUSCHNER, 2004; HAFEZ, 2010; MENDES, 2012). Afinal, durante a realização do clareamento dental existe o contato direto dos agentes clareadores com os materiais restauradores estéticos e o efeito desse contato ainda não foi bem elucidado.

A resina composta é um material restaurador largamente utilizado para o restabelecimento estético na região anterior e tem passado por profundas e importantes alterações para garantir longevidade, resistência mecânica e melhorias nas suas características ópticas de modo a que se assemelhem ao dente natural. Um dos importantes

fatores que tem propiciado avanços técnicos causando melhorias na superfície e nas propriedades da resina relaciona-se a nanotecnologia (CARVALHO et al., 2012)

Contudo, a despeito de toda a evolução desse material ainda existe um problema de suscetibilidade à degradação química e enzimática quando em meio bucal, causado pela saliva (LARSEN E MUNKSGAARD, 1991), pela ingestão de alimentos (WONGKHANTEE et al., 2006), e bebidas (SOARES et al., 2012; ERTAS et al., 2006; FUGITA et al., 2006). Além disso, a literatura afirma que o clareamento é capaz de provocar aumento potencialmente da rugosidade superficial nos compósitos, na dependência direta do tipo de resina e do agente clareador utilizado. (GURGAN, 2007; ANDRADE, 2011)

Durante a realização de uma restauração muitas vezes não é mudado o tipo de resina composta, mas sim os cromas que favorecem a realização de restaurações mais naturais e essas resinas que ficam na superfície são frequentemente resinas para esmalte do tipo cromáticas. Como além da variação do tipo de agente clareador utilizado, pode haver, também, variação na concentração do agente clareador na dependência da técnica utilizada. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de dois agentes clareadores com diferentes concentrações sobre a rugosidade superficial de um compósito nanohíbrido.

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Preparo das amostras e divisão dos grupos

Para a fase experimental, foi preparado um total de 75 amostras com dimensões padronizadas, a saber: 6,0 mm de diâmetro e 2,0 mm de espessura. Para tanto, foi utilizada uma matriz confeccionada em teflon, que foi posicionada em uma placa de vidro utilizada para favorecer uma base plana. Em seguida, foi inserido em incremento único, a resina composta selecionada (resina composta nanohíbrida, Opallis St. Paul-Minissota-USA) na cor EA4 em excesso, e sobre essa adaptou-se em sequência, uma tira de poliéster e uma

lamínula de vidro, que foi ligeiramente pressionada sobre a superfície da resina composta. A resina foi fotoativada com aparelho LED (Optilight LD MAX-Gnatus) por 40 segundos no topo e base. As amostras prontas foram armazenadas em água destilada e levadas à estufa (Laboratório de Biologia Molecular e Estrutural-ITP/UNIT) com temperatura constante de 37°C por 24 h.

Após o período de armazenamento, as amostras receberam acabamento e polimento, utilizando discos abrasivos sequenciais de óxido de alumínio (discos de Sof-Lex Pop On 3M/ESPE, Saint Paul, USA) e discos de feltro com pasta de polimento para compósitos, todos utilizados em baixa rotação (KAVO do Brasil), obedecendo o tempo de 01 minuto para cada etapa do polimento.

Finalizado esse período, foi realizado o procedimento de divisão aleatória das amostras em 05 grupos destinados à fase experimental, conforme a tabela 1. Sendo que cada grupo foi composto por 15 unidades amostrais, baseado em sorteio prévio, caracterizando um estudo cego (HOSOYA et al, 2003). A utilização dos agentes clareadores seguiu estritamente as instruções do fabricante, de acordo com a sequência descrita nas fases seguintes.

Tabela 1: Grupos experimentais

Grupo	Manchamento	Clareamento	Polimento
CTR			
HP35	X	Peróxido de Hidrogenio 35%	X
CP16	X	Peróxido de Carbamida 16%	X
HP35SP	X	Peróxido de Hidrogenio 35%	
CP16SP	X	Peróxido de Carbamida 16%	

Para o grupo controle, a amostras de resina composta (n=15) foram preparadas e mantidas sem qualquer que seja a forma de tratamento (controle-CTRA4).

## 2.2 Manchamento das amostras com café

Após a fase de acabamento e polimento inicial e transcorridas as 24 horas de imersão na substancia de

armazenamento, todos os corpos de prova foram submetidos ao manchamento prévio com café seguindo o seguinte protocolo:

- Remoção das amostras da água destilada;

- Lavagem das amostras em água corrente e secagem com auxílio de papel absorvente;

- Imersão individual das amostras em recipiente contendo 10 mL de solução de café (Café Melita, São Paulo/SP 16g de pó para um 200 mL de água destilada a 55°C ± 5°C), onde permaneceram por 05 dias (120 horas de imersão) com trocas diárias e mantidas armazenadas em estufa com temperatura constante de 37°C, ao abrigo da luz e sem agitação.

- Terminada essa etapa, as amostras foram removidas da solução corante, lavadas e novamente colocadas em água destilada, retornando à estufa (37°C), onde permaneceram por mais 24 horas, sendo removidas para a realização do clareamento e demais etapas experimentais.

## 2.3 Clareamento com peróxido de hidrogênio

O primeiro grupo de clareamento foi realizado com peróxido de hidrogênio a 35%, HP-35 (Whiteness HP-FGM). O gel clareador foi

preparado seguindo as instruções do fabricante;

Foi colocada uma camada (1 mm) do agente clareador sobre a superfície dos corpos de provas, que foram mantidos por 15 minutos e realizadas 3 aplicações; Durante esse tempo o gel clareador teve que ser observado quanto à formação de bolhas, que foram devidamente removidas com auxílio da ponta de um explorador,

permitindo dessa forma o mais íntimo contato do agente clareador com a superfície do material restaurador. Finalizados o tempo do clareamento, o gel foi removido, e cada amostra foi novamente armazenada na água destilada.

O procedimento clareador com HP-35 aconteceu por mais 02 sessões, com intervalo de 01 semana entre elas. Ao final de cada sessão de clareamento, as amostras foram polidas obedecendo a sequência já descrita anteriormente (grupo HP35). Para o grupo HP35SP não foi realizado o polimento pós-clareamento.

#### 2.4 Clareamento com peróxido de carbamida

O outro grupo de clareamento foi realizado com peróxido de carbamida a 16%, CP-16 (Whiteness Perfect a 16% -FGM). Para a realização do protocolo clareador com CP-16, as amostras também foram removidas da solução de armazenamento, tiveram que ser secas em papel absorvente, para que então uma camada de cerca de 1,0 mm fosse dispensada sobre a superfície do material permanecendo nessa posição e local por 4 horas. Depois desse tempo, o material foi removido, a amostra foi lavada e colocada novamente na solução de armazenamento. Os passos descritos acima foram repetidos diariamente por 14 dias, ao final dos quais procederam ao polimento das amostras como descrito anteriormente (grupo CP16). Já para o grupo CP16SP a etapa do polimento não foi realizada.

#### 2.5 Análise de Rugosidade Superficial

A avaliação de rugosidade superficial foi realizada com o auxílio de um rugosímetro portátil digital modelo TR-210 (Digimess-São Paulo-Brasil), do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Sergipe, com capacidade para realizar leituras em superfícies planas usando parâmetro de medição Ra, classe 2 com cut off de 0,25 mm. As leituras foram realizadas em 03 sítios aleatórios na superfície de cada unidade amostral,

equidistantes 01 mm entre si e 1,0 mm da borda da amostra. Os valores obtidos resultaram em uma média de rugosidade superficial (Ra) do corpo-de-prova avaliado. Os cuidados com as amostras incluíram a secagem por completo dos corpos de prova a fim de que a umidade não gerasse qualquer alteração que pudesse dificultar a avaliação da rugosidade.

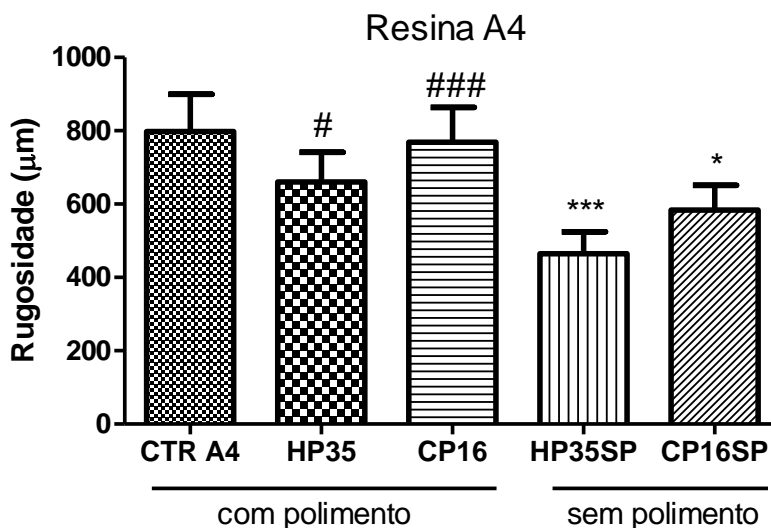
#### 2.6 Análises estatísticas

Os dados da análise rugosidade superficial para a resina A4 submetidas aos dois agentes clareadores (peróxidos de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida à 16%) foram submetidos ao teste não paramétrico Kruskal Wallis (ANOVA não-paramétrico) observando haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos. A partir daí foi aplicado o Pós-Teste de Dunn, a um nível de significância de 5%, a fim de identificar onde se encontravam as diferenças estatísticas

### 3. Resultados

A análise da figura 1 permitiu inferir que os grupos 2 e 3 tiveram comportamento estatisticamente semelhante ao grupo controle (CTRA4). Já os grupos 4 e 5 foram estatisticamente diferentes do grupo controle ( $p < 0,001$  e  $p < 0,05$ , respectivamente) apresentando portanto maior rugosidade.

Quando da comparação entre os grupos experimentais, foi detectada diferença entre os grupos 4 e os grupos 2 ( $p < 0,05$ ) e o grupo 3 ( $p < 0,001$ ). As amostras do grupo 4 não receberam polimento após a realização do clareamento. Os resultados mostram que os grupos que foram submetidos ao polimento conseguiram retomar as condições iniciais da superfície da resina composta, o que não ocorreu com os grupos que não foram polidos após o clareamento, pois apresentaram maior rugosidade.



**Figura 1.** Determinação da rugosidade superficial da resina composta nanohíbrida A4 submetida a clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 16%, com e sem polimento (HP35, CP16, HP35SP e CP16SP, respectivamente). Dados expressos em média±erro padrão da média. Diferença significativa com o grupo CTR: \*  $p < 0,05$  e \*\*\* $p < 0,001$  (teste Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn); diferenças significativas com os grupos HP35SP: #  $p < 0,05$  e ###  $p < 0,001$  (teste Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunn).

#### 4. Discussão

Os agentes clareadores são utilizados na clínica rotineiramente como parte do planejamento dos tratamentos estéticos ou como tratamento estético propriamente dito para a região anterior (KIELBASSA, 2006), objetivando a alteração da cor da estrutura dentária.

Contudo, durante o procedimento clareador existe frequentemente o contato direto da substância clareadora com restaurações já presentes nos dentes.

A literatura é vasta demonstrando resultados que atestam o efeito das substâncias clareadoras sobre a lisura superficial das resinas compostas, material frequentemente utilizado com finalidade restauradora (GURGAN, YALCIN, 2007; ANDRADE et al., 2011; WANG et al., 2011). Muito embora outros trabalhos afirmaram não existir efeito quando da utilização dessas substâncias sobre os compósitos (DUSCHNER, et al, 2004; SILVA et al, 2006; MENDES et al., 2012).

Os resultados do presente trabalho apontaram para duas questões

importantes. Inicialmente, a utilização de agentes clareadores aumentou de fato a rugosidade superficial da resina composta nanohíbrida (Opallis) com os dois agentes clareadores utilizados, nos grupos HP35SP e CP16SP, onde não foi realizado o polimento pós-clareamento concordando com os estudos de Wang et al (2011).

Um dos agentes clareadores utilizados foi o peróxido de hidrogênio em alta concentração (35%) que aumentou a rugosidade superficial da resina composta testada. Andrade et al (2011) e Wang et al (2011) utilizaram a mesma substância sobre resinas nanoparticuladas/nanohíbridas e encontraram o mesmo resultado.

O mesmo comportamento foi observado quando utilizamos o peróxido de carbamida a 16%. Hafez et al (2012) relataram que esses resultados podem estar relacionados com a degradação da matriz do compósito motivada pela duração do clareamento e pelas repetidas aplicações do agente clareador. O tempo ideal e seguro para a utilização do clareamento caseiro seria de 02 semanas, seguindo todo um protocolo e com adequada supervisão.

Contudo, há negligência de muitos pacientes em relação a esse tipo de tratamento, pois o material poderá estar sujeito a riscos visto que mesmo em concentrações mais baixas, o agente clareador indicado para o clareamento caseiro também é capaz de alterar a matriz orgânica da resina composta (GURGAN, YALCIN, 2007).

Esse resultado pode ser explicado ainda, pelo fato de que existe uma forte relação entre concentração do agente clareador e tempo de contato do agente com a rugosidade superficial da superfície do compósito (WATTANAPAYUNGKUL, 2004).

Outro ponto importante que reforça a relação entre concentração e tipo de material é apresentada por Plotino et al (2008) quando afirmaram que a dissolução promovida pelo agente clareador e que resulta na rugosidade na superfície do compósito depende também da profundidade de penetração do agente clareador dentro do material restaurador, o que significa dizer que se a resina apresentar fortes ligações cruzadas devido ao alto peso molecular das moléculas poliméricas, a substância clareadora utilizada levará mais tempo para se difundir através do material alterando-o. Desta forma, os autores afirmam que o efeito clareador é concentração e material dependente (LI, YU, WANG, 2009).

Nos grupos 2 e 3 onde os compósitos foram polidos após a finalização do clareamento, houve a recuperação da rugosidade a níveis semelhantes às condições iniciais, anteriores ao clareamento. De acordo com Varanda et al (2013) as alterações de rugosidade na superfície dos compósitos nanoparticulados normalmente não são observadas e quando acontecem podem ser removidas clinicamente através da realização de polimento adequado do material. Ressalta-se ainda que a realização de polimento após o clareamento pode assegurar aumento da durabilidade das resinas compostas (YAZICI et al, 2010).

No trabalho de Mendes et al (2012), o polimento auxiliou a

recuperação da cor após o manchamento da resina composta nanohíbrida TPH3, mas não da resina nanoparticulada Filtek Z350, quando submetidas ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% e de carbamida a 10%, mas não conseguiu recuperar a característica de rugosidade superficial de ambos os compósitos. De acordo com os autores, isso ocorreu porque o procedimento clareador com ambas as substâncias pode ter gerado alterações irreversíveis na rugosidade da superfície, possivelmente relacionadas à porção estrutural da resina composta.

Os resultados apresentados nessa presente pesquisa demonstraram que que a resina composta nanohíbrida foi afetada grandemente pela ação dos agentes clareadores testados. Contudo, necessitamos de mais pesquisas que respondam a relação de fato existente substância clareadora e composição da resina composta.

## 5. Conclusões

Diante das condições experimentais e dos resultados apresentados, pôde-se concluir que a utilização de agentes clareadores em concentrações utilizadas na técnica de consultório ou caseira aumentou a rugosidade superficial da resina composta, desde que não seja realizado o polimento pós-clareamento da restauração.

## Referências

1. ANDRADE, IC; BASTING, RT; LIMA-ARSATI, YB; DO AMARAL, FL; RODRIGUES, JÁ; FRANÇA, FM. Surface roughness evaluation and shade changes of a nanofilled resin composite after bleaching and immersion in staining solutions. **Am J Dent.** v. 24; n. 4; p. 245-249; Aug, 2011.

2. CADENARO, M.; BRESCHI, L.; NUCCI, C.; ANTONIOLLI, F.; VISINTINI, E.; PRATI, C.; MATIS, B.A.; DI LENARDA R. Effect of Two In-office Whitening Agents on the Enamel Surface In Vivo: A Morphological and Non-contact Profilometric Study. **Operative Dentistry**, v.33, n.2, p.127-134, 2008
3. CARVALHO, FG; SAMPAIO, CS; FUCIO, SB; CARLO, HL; CORRER-SOBRINHO, L; PUPPIN RONTANI, RM. Effect of chemical and mechanical degradation on surface roughness of three glass ionomers and a nanofilled resin composite. **Oper Dent**. v. 37; n. 5; p. 509-517; Sep-Oct, 2012.
4. DUSCHNER, H; GOTZ, H; WHITE, DJ; KOZAK, KM; ZOLADZ, JR. Effects of hydrogen peroxide bleaching strip gels on dental restorative materials *in vitro*: surface microhardness and surface morphology. **J Clin Dent**. v.15; n. 4; p. 105-115; 2004.
5. ERTRAS, E; GULER, AU; YUCEL, AC; GULER, E. Color stability of resin composite after immersion in different drinks. **Dent Mater J**. v. 25; n. 2; p. 371-376; Jun, 2006.
6. FUJITA, M; KAWAKIMI, S; NODA, M; SANO, H. Color changes of newly developed esthetic restorative material immersed in food simulating liquid. **Dent Mater J**. v. 25; n. 2; p. 352-359, Jun, 2006.
7. GURGAN, S; YALCIN, F. The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. **Quint Int**. v. 38; n.2; p. 83-87; Feb, 2007.
8. HAFEZ, R; AHMED, D; YOUSRY, M; EL-BADRAWYD, W; EL-MOWAFY, O. Effect of In-Office Bleaching on Color and Surface Roughness of Composite Restoratives. **Eur J Dent**. v. 4; n. 2; p. 118-27; Apr, 2010.
9. JOINER, A. The bleaching of teeth: a review of literature. **J Dent**. V. 34; n. 7; p. 412-419, Aug, 2006.
10. KIELBASSA, AM. Tooth bleaching-increasing patients' dental awareness. **Quintessence Int**. v. 37; n. 9; p. 673; Oct, 2006.
11. LARSEN, IB, MUNKSGAARD, EC. Effect of human saliva on surface degradation of composite resins. **Scand J Dent Res**. v. 99; n. 3; p. 254-261; Jun, 1991
12. LI, Q; YUB, H; WANG, Y. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials in situ. **J Dent**. v. 37; n. 5; p. 348-56; May, 2009.
13. MENDES, APKF; BARCELEIRO, MO; REIS, RSAA; BONATO, LL; DIAS, KRHC. Changes in Surface Roughness and Color Stability of Two Composites Caused by Different Bleaching Agents. **Braz Dent J**. v. 23; n. 6; p. 659-666; 2012.
14. PLOTINO, G; BUONO, L; GRANDE, NM; PAMEIJER, CH; SOMMA, F. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. **Journal of Endodontics**. v. 34; n. 4; p. 394-407; Apr, 2008.

15. SILVA, MF; DAVIES, RM; STEWART, B; DEVIZIO, W; TONHOLO, J; DA SILVA JUNIOR, JG; PRETTY, IA. Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. **Dent Mater.** v.22; n.10; p. 919-924; Oct.2006.
16. SOARES, GD; SCARAMUCCI, T; STEAGALL-JR, W; BRAGA, SR; SOBRAL, MA. Interaction between staining and degradation of a composite resin in contact with colored foods. **Braz Oral Res.** v. 25; n. 4; p. 369-375; Jul-Aug, 2011.
17. VARANDA, E; DO PRADO, M; SIMÃO, RA; DIAS, KRHC. Effect of In-office Bleaching Agents on the Surface Roughness and Morphology of Different Dental Composites: An AFM Study. **Microsc Res Tech.** v. 76; n. 5; p. 481-485; May, 2013.
18. WANG, L; FRANCISCONI, LF; ATTA, MT; DOS SANTOS, JR; DEL PADRE, NC; GONINI JÚNIOR, A, FERNANDES, KB. Effect of bleaching gels on surface roughness of nanofilled composite resins. **Eur J Dent.** v. 5; n. 2; p. 173-179; Apr, 2011.
19. WATTANAPAYUNGKUL, P; YAP, AU. Effects of in-office bleaching products on surface finish of tooth-colored restorations. **Oper Dent.** v. 28; n. 1; p. 15-19; Jan-Feb, 2003.
20. WATTANAPAYUNGKUL, P; YAP, AUJ; CHOOI, KW; LEE, MF; SELAMATE, RS; ZHOU, RD. The effect of home bleaching agents on the surface roughness of tooth-colored restoratives with time. **Oper Dent.** v. 29; n. 4; p. 398-403; Jul-Aug, 2004.
21. WONGKHANTEE, S; PATANAPIRADEJ, V; MANEENUT, C; TANTBIROJN, D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. **J Dent.** v. 34, n. 3; p. 214-220; Mar, 2006.
22. YAZICI, AR; TUNCER, D; ANTONSON, S; ONEM, A; KILINC, E. Effects of delayed finishing/polishing on surface roughness, hardness and gloss of tooth-coloured restorative materials. **Eur J Dent.** v. 4; n. 1; p. 50-56; Jan, 2010.