

## Efeito de dentifrícios clareadores na rugosidade superficial de resina composta nanoparticulada

### *Effect of fluoridated bleaching on the surface roughness of composite resin nanoparticulated*

Mônica Cardoso da Matta<sup>1\*</sup>, Íris Durães<sup>1</sup>, Roberto Paulo Correia Araújo<sup>2</sup>, Paula Mathias de Morais Canedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Doutoranda do Programa Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, ICS, UFBA.* <sup>2</sup> *Professor Titular de Bioquímica Oral. Docente do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. ICS, UFBA.* <sup>3</sup> *Professora Associada de Dentística da Faculdade de Odontologia. Docente do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. ICS, UFBA.*

#### Resumo

**Introdução:** atualmente, existem no mercado diversos dentifrícios com composições e funções distintas para atender à crescente demanda estética por métodos clareadores. Determinadas empresas desenvolveram produtos de uso simplificado e acessíveis aos pacientes, como os dentifrícios clareadores. Alguns estudos relacionam o uso desses dentifrícios ao desgaste acentuado do esmalte dental e das restaurações com resinas compostas. Contudo, novos materiais são regularmente lançados no mercado, e a interação entre eles, assim como os seus efeitos, devem ser investigados. **Objetivo:** avaliar, *in vitro*, o efeito da escovação com dentifrícios clareadores sobre a rugosidade superficial de uma resina composta nanoparticulada. **Material e Métodos:** foram confeccionados 40 corpos-de-prova em resina composta (Filtek Z350XT, 3M ESPE), medindo 0,8mm de diâmetro e 0,2mm de espessura. Em seguida, os corpos-de-prova foram fixados na máquina de escovação e submetidos ao efeito individual de quatro dentifrícios clareadores, simulando um período de seis meses de aplicação. A rugosidade superficial (Ra) foi avaliada em dois momentos, antes e após a escovação, sendo que cada corpo de prova funcionou como o seu próprio controle. **Resultados:** as médias dos valores obtidos foram tabuladas e submetidas ao teste estatístico ANOVA One Way, não apresentando diferença estatisticamente significativa entre os grupos. **Conclusão:** nas condições em que foram realizados os ensaios, os dentifrícios clareadores avaliados *in vitro* revelaram graus de abrasividade semelhantes sobre a resina composta nanopartícula testada.

**Palavras-chaves:** Clareamento dental. Escovação dentária. Dentifrícios. Rugosidade superficial.

#### Abstract

**Introduction:** currently, there exist in market many dentifrices with different compositions and functions distinct to meet the growing demand for cosmetic whitening methods. Some companies have developed accessible and simple products to patients, for example, whitening toothpastes. Some studies have linked the use of these toothpastes to excessive wear of tooth enamel and composite resins as well. However, new materials are regularly launched on the market, and the interaction between them, as well as their effects, should be investigated. **Objective:** evaluate, *in vitro*, the effect of toothbrushing with whitening toothpaste on the surface roughness of nanoparticulate resin composite. **Materials and Methods:** 40 specimens were made of the test piece in composite resin (Filtek Z350XT, 3M ESPE), measuring 0.8 mm in diameter and 0.2 mm thick. Then, the specimens of the test piece were attached to the brushing machine and subjected to four individual effect whitening dentifrices, simulating a period of six months of application. The surface roughness (Ra) was evaluated in two stages, before and after brushing, and each specimen served as their own control. **Results:** the mean values obtained were recorded, tabulated and submitted to ANOVA One Way, with no statistically significant difference between groups. **Conclusion:** the conditions in which the tests were performed, toothpastes evaluated *in vitro* bleaching showed similar degrees of abrasiveness of the composite nanoparticles tested.

**Keywords:** Tooth bleaching. Toothbrushing. Dentifrices. Surface roughness.

#### INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 anos, a busca por tratamentos dentários estéticos ampliou, resultando no uso de dentifrícios mais especializados – com funções especificamente

estéticas –, não obstante os efeitos terapêuticos desses produtos. (HIRATA, 2013; MONTEIRO, 2014)

As principais funções terapêuticas dos dentifrícios são a remoção do biofilme bacteriano, a prevenção da formação de cálculo e a redução da sensibilidade dentinária, tendo como consequência a redução da incidência de cárie e a prevenção ou controle das periodontopatias. No âmbito da estética, a principal função de um dentifrício é prevenir ou remover manchas, promovendo o tão dese-

**Correspondente/Corresponding:** \*Mônica Cardoso da Matta. Programa de Pós-graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas/ Instituto de Ciências da Saúde -UFBA. End: Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, 4º andar, Sala 410, Vale do Canela, Salvador, Bahia, CEP: 40110-100. Tel:(71) 3283-8959

jado branqueamento dental. (ELIAS et al., 2006; NUNES, 2008; TRENTINO, 2011; ZANATA, 2012)

No intuito de atender a essa crescente demanda da população por métodos clareadores, várias empresas desenvolveram produtos de uso cada vez mais simples e acessíveis, como os dentifrícios capazes de gerar resultados satisfatórios, de acordo com a maioria dos fabricantes, no período compreendido entre duas e quatro semanas. (COLLINS; NAEENI; PLATEN, 2008; SOARES, 2008) Diversos dentifrícios possuem peróxido de hidrogênio em sua formulação, enquanto outros, pela ação abrasiva, agem na remoção das manchas extrínsecas. Dentre os abrasivos mais comumente encontrados nos dentifrícios estão a sílica hidratada, o carbonato de cálcio, a alumina, o fosfato de cálcio diidratado e o perlite. (JOINER et al., 2008) Esses abrasivos possuem um papel importante na limpeza dos dentes, removendo bactérias e manchas da superfície do esmalte e da dentina exposta. Contudo, é possível que a ação abrasiva gere desgaste excessivo dessas estruturas, aumentando a porosidade e predispondo as unidades dentárias a manchamentos futuros. (TRENTINO, 2011; ZANATA, 2012; MONTEIRO, 2014)

As primeiras investigações e questionamentos sobre o desgaste dentário durante a escovação são atribuídos a Miller que, em 1907, considerou o tipo de escova, os abrasivos e a técnica de profilaxia como fatores capazes de produzir abrasão ou atrição, levando ao aumento da rugosidade de superfície e possível exposição da dentina. Por outro lado, pouco se sabe ainda sobre os efeitos dos dentifrícios que contêm agentes clareadores e abrasivos diferenciados – com funções de remoção superficial de manchas – na superfície dos dentes e dos materiais restauradores. Entretanto, sabe-se que quando o esmalte dental ou o compósito resinoso é submetido a agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10%, significativas alterações superficiais são observadas, sugerindo um efeito erosivo do agente clareador sobre a superfície do esmalte (ANTONINI et al., 2007; ARAÚJO et al., 2007; ARAÚJO, 2009; HILGENBERG, 2008; CUNHA, 2008; ARAÚJO et al., 2011) e dos compósitos. (WANG, 2001; RODRIGUES et al., 2005; PEREIRA, 2007; CARVALHO et al., 2008; MIRANDA et al., 2011; TRAUTH et al., 2012)

Considerando os dados da literatura científica que discutem a possibilidade de componentes clareadores e diferentes abrasivos poderem causar alterações na superfície das estruturas dentárias e dos materiais restauradores, o objetivo deste estudo foi avaliar, *in vitro*, o efeito da escovação com dentifrícios clareadores na rugosidade superficial de uma resina composta nanoparticulada.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi utilizada a resina composta Filtek TM Z350 XT (3M ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA) (**Foto 1**), equivalente à cor A2 da dentina. Para a confecção dos 40 corpos-de-prova, a resina nanoparticulada foi inserida com o auxílio de uma espátula de inserção nas matrizes de alumínio de formato retangular (**Foto 2**), contendo cada uma delas cinco perfurações com 8mm de diâmetro e 2mm de espessura – dimensão pré-estabelecida para os corpos-de-prova. Para a obtenção de uma superfície lisa com o polimento natural da resina, a matriz foi colocada sobre uma placa de vidro, e sobre a resina composta foi colocada uma lâmina de vidro utilizada para microscopia (75 mm x 50 mm x 1 mm), sendo interposta, entre ela e a lâmina, uma tira de poliéster.

Foto 1



Foto 2

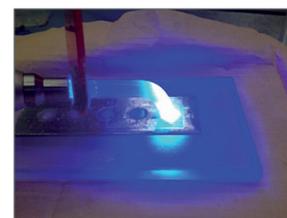


A resina composta foi fotoativada, seguindo as recomendações do fabricante, por 20 segundos, expondo a superfície total a uma fonte de luz visível LED de intensidade acima de 500 mW/cm<sup>2</sup>, com aparelho fotopolimerizador (Dabi Atlante DB- 686, Brasil), mantendo a ponta emissora de luz o mais próximo possível do corpo-de-prova, durante o tempo de exposição do material à luz (**Fotos 3 e 4**).

Foto 3



Foto 4



Os corpos-de-prova foram, então, distribuídos aleatoriamente em quatro grupos (n=10) submetidos à escovação de forma simulada com quatro dentifrícios distintos (Quadro 1).

**Quadro 1** – Grupos de estudo e dentifrícios estudados, com suas respectivas composições.

GRUPOS DE ESTUDO	DENTIFRÍCIO	COMPOSIÇÃO
GC <sub>1</sub> (Controle Positivo Dentifrício 1)	D <sub>1</sub> (Colgate Total 12)	Fluoreto de Sódio (1450 ppm de Flúor), triclosan 0,3%. água, glicerina, sorbitol, sílica hidratada, lauril sulfato de sódio, copolímero PVM/MA, aroma, carragema, sacarina sódica, hidróxido de sódio, corante branco Cl.
GT <sub>1</sub> (Teste 1 – Dentifrício 2)	D <sub>2</sub> (Colgate Luminous White)	Fluoreto de sódio (0,243%), água, sílica hidratada, sorbitol, glicerina, trifosfato pentassódico, PEG-12, pirofosfato tetrapotássio.
GT <sub>2</sub> (Teste 2 – Dentifrício 3)	D <sub>3</sub> (3D White Luxe Oral B)	Fluoreto de sódio (1100 ppm F), água, sorbitol, sílica hidratada, pirofosfato dissódico, xilitol, hidróxido de sódio, goma de celulose, cocamidopropil betaína, sacarina sódica, goma xantana, polietileno, PEG-20M, dióxido de titânio / CI 77891, sucralose, mica / cl 77019, limoneno, azul 1 lago / CI 42090.
GT <sub>3</sub> (Teste 3 – Dentifrício 4)	D <sub>4</sub> (Xtreme White – Sorriso)	Fluoreto de sódio (14500 ppm de F), sorbitol, água, sílica hidratada, PEG-12, lauril sulfato de sódio, aroma, goma de celulose, tetrassódico pirofosfato, cocamidopropil betaína, sacarina de sódio, polietileno, dióxido de titânio (CI 77891), CI 47005, CI 42090, limoneno.

Para submeter os corpos-de-prova à escovação, foi construída uma base de resina epóxi (Redelease). Os espécimes foram posicionados com a face útil apoiada sobre uma placa de cera utilidade e circundados por um tubo de PVC com 20 mm de diâmetro externo e 10 mm de altura. Cada tubo, vaselinado internamente, foi preenchido com resina epóxi (Redelease) e, após a polimerização, a cera utilidade foi removida, para exposição da face vestibular dos mesmos (**Fotos A, B, C e D**).

A



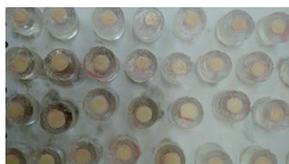
B



C



D



Para a realização dos testes de escovação simulada, utilizou-se uma máquina de escovação (MSET-), constituída por um motor com caixa redutora e uma base, na qual foram fixados os corpos-de-prova. Acoplado a essa base há um sistema mecânico que movimenta dez braços nos quais foram fixadas dez escovas dentais TEK (Johnson & Johnson, Brasil), viabilizando a simulação simultânea da escovação em dez corpos de prova (**Foto 5**). O motor recebeu correntes alternadas de 110 volts, condição que proporcionou movimento de vai e vem e amplitude de deslocamento de 3,2 cm. Os espécimes foram submetidos

a 25.000 ciclos, simulando um período de seis meses de escovação, procedimento esse equivalente a três escovações de dois minutos a cada dia.

**Foto 5**

Os cremes dentais testados foram pesados em balança analítica de precisão (KNWAAGEN) e diluídos com água deionizada, na proporção de 1:3, ou seja, para cada 50 g do creme dental foram utilizados 150 mL do diluente. O preparo das soluções foi realizado imediatamente antes da sua utilização, com a finalidade de serem preservadas as características dos dentifrícios, evitando a precipitação desses produtos. Para a injeção das soluções na máquina de escovação, estas foram distribuídas em dez seringas de 20 mL, por grupo. As seringas e as escovas dentais foram descartadas logo após o seu emprego e os corpos-de-prova foram retirados do equipamento, lavados com água destilados e secos com papel absorvente para posterior análise.

Para a avaliação quantitativa da rugosidade superficial foi utilizado um rugosímetro digital (Mitutoyo SJ 301) devidamente calibrado (**Foto 6**). O aparelho possui uma ponta diamantada específica com 0,5 mm de raio com capacidade de deslocamento a uma velocidade de 0,25 mm/s. A ponta do aparelho foi programada para percorrer uma distância de 4 mm, com comprimento de onda de 0,8 mm e ajuste de rugosidade superficial média em unidade de micrômetros ( $\mu\text{m}$ ). Cada corpo-de-prova foi submetido

a quatro leituras, uma em cada direção, no intuito de varrer toda a superfície da resina composta em estudo.

Foto 6



O valor considerado foi a média aritmética da rugosidade superficial (Ra) entre os picos e vales percorridos pela ponta ativa do aparelho. As médias dos valores obtidos foram anotadas, tabuladas e submetidas ao teste estatístico ANOVA One Way, considerando a rugosidade de superfície como resposta e o grupo como fator, utilizando o pacote SPSS Minitab (14).

## RESULTADOS

Os resultados da avaliação da rugosidade superficial dos corpos-de-prova constituídos de resina composta nanoparticulada revelaram os valores de Ra inicial e Ra final representados pelas respectivas médias e desvios padrão, após quatro leituras no rugosímetro, de acordo com os dados explicitados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Média e desvio padrão da rugosidade superficial, antes da escovação com cada dentifrício.

Grupos	N	Média da rugosidade (Ra)	Desvio Padrão
GC <sup>1</sup>	10	2,228	1,170
GT <sup>1</sup>	10	2,113	1,006
GT <sup>2</sup>	10	1,782	1,179
GT <sup>3</sup>	10	2,000	1,359

p=0,8

Tabela 2 – Média e desvio padrão da rugosidade superficial, após a escovação com cada dentifrício.

Grupos	N	Média da rugosidade (Ra)	Desvio Padrão
GC <sup>1</sup>	10	2,852	1,700
GT <sup>1</sup>	10	3,214	2,000
GT <sup>2</sup>	10	3,230	2,100
GT <sup>3</sup>	10	3,801	2,800

p=0,16

Os dentifrícios testados não apresentaram diferenças estatísticas significantes entre si no grau da rugosidade superficial apresentado pela resina de nanopartícula testada.

## DISCUSSÃO

Diversas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de determinar o efeito dos dentifrícios clareadores nas respectivas abrasividades, utilizando-se a máquina de escovação. (FREITAS; PARANHOS, 2006; ANTONINI et al., 2007; BITTENCOURT et al., 2011; ARAÚJO et al., 2011; SORGINI et al., 2012; TRAUTH et al., 2012; BRANDÃO et al., 2013; BRIGUENTI et al., 2013).

Em 1998, Andrade Júnior et al., ao avaliarem a abrasividade de dentifrícios clareadores, afirmaram que estes produtos possuem relevante variação no grau de abrasão. Entre os dentifrícios estudados, três marcas revelaram maior abrasividade: Close Up com flúor, Colgate Antitártaro e Oral B Dentes e Gengivas, sendo que as duas primeiras apresentavam na sua composição o dióxido de silício. Os três dentifrícios menos abrasivos foram o Colgate M.F.P., que contém cálcio, o Gessy e o Signal, ambos com flúor e carbonato de cálcio na constituição. Os dentifrícios que apresentaram altos índices de acidez (pH<7) indicaram um possível efeito erosivo associado à abrasão.

Os resultados da presente pesquisa não mostraram diferenças significativas produzidas por nenhum dos quatro dentifrícios avaliados quanto à rugosidade superficial produzida na resina de micropartículas testada, divergindo, portanto, dos estudos realizados por Pinto et al. (2014) e Horn et al. (2014), que encontraram diferenças significativas, utilizando métodos qualitativos de avaliação, como a microscopia eletrônica de varredura. Ao aferir as características físico-químicas de 12 dentifrícios divididos em três categorias contendo agentes dessensibilizantes, triclosan ou agentes clareadores, Pinto et al. (2014) observaram que os dentifrícios apresentavam diferentes propriedades e que suas composições influenciavam diretamente na rugosidade superficial do esmalte e da resina composta, resultando em ações mais ou menos abrasivas sobre a superfície dos dentes.

O uso inadequado e excessivo do conjunto escova e dentifrício tem a possibilidade de ocasionar lesões nos dentes, nos tecidos moles da boca, além desgastar restaurações. A abrasão pode resultar do uso de qualquer agente polidor – no caso dos dentifrícios os abrasivos mais usados são o carbonato de cálcio e a sílica. O esmalte dental é, reconhecidamente, a estrutura biológica mineralizada mais resistente à abrasão, sendo pouco provável que a maioria dos dentifrícios venha a remover quantidades significativas desse tecido, desde que haja higidez do mesmo e que os procedimentos de escovação sejam tecnicamente adequados. (CAMPOS *et al.*, 2005). Cabe ressaltar que apesar de os dentifrícios testados conterem sílica e/ou carbonato de cálcio, nas condições em que foi realizado o protocolo experimental do presente estudo, não foram constatadas alterações na rugosidade superficial da resina composta.

Antoniazzi e Filho (2003) relacionaram os desgastes das resinas compostas aos diferentes tipos de composição, uma vez que cada resina possui um monômero diferente, em que pese não haver diferenças estatísticas

camente significantes entre eles em relação ao desgaste pela escovação. Bittencourt et al. (2011) também relatam que a alteração da cor e da rugosidade superficial de um compósito, frente à ação produzida por quatro dentifrícios desenvolvidos para estimular a higiene bucal de pacientes, revelou diferenças significativas nos valores de alteração da superfície dentária, antes e após a escovação. Relataram que o evidenciador de placa demonstrou maior alteração de cor do compósito e aumento significativo da rugosidade superficial, após a escovação.

Contrapondo-se a estes resultados, os achados do presente trabalho não encontraram diferenças estatísticas significativas na resina composta de nanopartículas testada, após os procedimentos de escovação. Na tentativa de explicar os resultados encontrados, vale questionar se a sílica hidratada, presente nos dentifrícios, poderia agir na redução dos efeitos abrasivos, aliada às características da resina de nanopartículas que já oferece uma superfície mais lisa e mais resistente ao desgaste, influenciando, consequentemente, os efeitos abrasivos da escovação.

Contudo, deve-se sempre considerar o fato de que estudos consistentes evidenciam que uma maior abrasividade dos dentifrícios e o consequente aumento da redução de placa estão, relativamente, associados à sua composição. Assim, os produtos clareadores que contém na sua composição uma maior quantidade de sílica têm, certamente, maior abrasividade, quando comparados aos dentifrícios convencionais.

Estudos realizados por Antonini et al., em 2007, demonstram que os dentifrícios contendo abrasivos (bicarbonato + pirofosfato de cálcio, bicarbonato, peróxido de carbamida + alumina + sílica, peróxido de hidrogênio + carbonato de cálcio) aumentaram significativamente a rugosidade do esmalte e da dentina. Ao avaliarem o grau de clareamento e de desmineralização do esmalte dental humano submetido à ação de dentifrícios que continham peróxido de hidrogênio ou bicarbonato de sódio, Antón, Lima e Araújo (2009) observaram haver aumento da desmineralização do esmalte tratado com dentifrício contendo peróxido de hidrogênio ou bicarbonato de sódio, sendo que o creme dental contendo o abrasivo bicarbonato não indicou eficácia clareadora.

Ao avaliarem o potencial clareador de quatro dentifrícios disponíveis no mercado, cujas marcas foram as mesmas empregadas no presente estudo (Colgate Total 12, Close-up White Now, Oral-B 3D White e Colgate Luminous White), Horn et al. (2014) recomendaram a aplicação de três escovações diárias pelo tempo de dois a três minutos, durante um período de 15 dias. Estes autores constataram que os dentifrícios analisados não apresentavam ação clareadora sobre dentes vitais, à exceção do dentifrício Colgate Luminous White. Verificaram, ainda, que não houve alteração de abrasão superficial visível para os grupos estudados. Comparativamente, os achados deste trabalho também demonstraram que os dentifrícios clareadores avaliados não produziram este efeito sobre a superfície da resina nanoparticulada testada.

Dentifrícios com diferentes composições estão disponíveis no mercado, mas existe, até o momento, pouca informação sobre suas propriedades. Para Bittencourt et al. (2011), o dentifrício ideal seria aquele que promovesse a limpeza e o polimento das superfícies dentais sem que houvesse abrasão do esmalte e das restaurações. Deve-se reconhecer, entretanto, que embora os dentifrícios sejam muito importantes pelas funções terapêuticas que lhes são atribuídas, também podem proporcionar desgastes excessivos. Estes desgastes, contudo, não foram observados no presente estudo. A ampliação do tempo de avaliação, ou ainda da quantidade de ciclos testados, talvez resultasse na detecção de diferenças mais significativas da abrasividade desses produtos sobre a resina testada. Portanto, outros estudos devem ser realizados com os dentifrícios convencionais e clareadores, utilizando os mais diversos métodos qualitativos e quantitativos, simulando períodos maiores de uso, para melhor esclarecer o potencial abrasivo e suas manifestações clínicas.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia adotada no presente trabalho, conclui-se que a escovação com os dentifrícios clareadores avaliados apresentaram comportamentos semelhantes de abrasividade sobre a resina composta nanoparticulada, não sendo capazes de alterar a rugosidade superficial da mesma.

## REFERÊNCIAS

1. ANDRADE JUNIOR, A.C.C. et al. Estudo in vitro da abrasividade de dentifrícios. *Rev. odontol.* Univ. São Paulo., Bauru, v. 12, n. 3, p. 231-236, jul./set. 1998.
2. ANTÓN, A. R. S.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. de. Hydrogen peroxide toothpaste: Whitening action? *Rev. odontol. ciênc.*, Salvador, v. 24, n. 2, p. 161-167, 2009.
3. ANTONIAZZI, R. G.; NAGEN FILHO, H. Superficial wear evaluation of composites, with different polymerization techniques. *Rev. bio-ciênc.*, Taubaté, v. 9, n. 4, p. 11-18, Oct./Dez. 2003.
4. ANTONINI, B. et al. Efeito da escovação com dentifrícios clareadores na rugosidade superficial do esmalte e da dentina. *Rev. odontol. UNESP*, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 121-26, 2007.
5. ARAÚJO, D. B. de.; LIMA, M. J. P.; ARAÚJO, R. P. C. de. Ação dos agentes clareadores contendo peróxido de hidrogênio e peróxido de carbamida sobre o esmalte dental humano. *Rev. Ciênc. Méd. Biol.*, Salvador, v. 6, n. 1, p. 100-121, jan./abr. 2007.
6. ARAÚJO, D. B. de. Lesões do esmalte dental relacionadas aos dentifrícios clareadores. *Rev. Ciênc. Méd. Biol.*, Salvador, v.8, n. 2, p. 171-181, mai/ago 2009.
7. ARAÚJO, D. B. de et al. In vitro study on tooth enamel lesions related to whitening dentifrice. *J. Health Sci. Inst.*, Salvador, v. 22, n. 6, p. 770-776, 2011.
8. BITTENCOURT, B. F et al. Efeito de diferentes dentifrícios contendo evidenciador de placa e clorexidina na estabilidade de cor e rugosidade superficial de uma resina composta. *Rev odontol. UNESP*, Araraquara, v. 40, n. 3, p. 136-142, maio/jun. 2011.

9. BRANDÃO, G. A. M. et al. Evaluation of ionic degradation and slot corrosion of metallic brackets by the action of different dentifrices. **Dental press j. orthod. (Impre.)**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 86-93, Jan./Feb. 2013.
10. CAMPOS, E. J. et al. Análise quantitativa da desmineralização do esmalte dental submetido à ação de dentifrícios fluoretados. **R. Ci. méd. biol.**, Salvador, v. 4, n. 3, p. 226-235, set./dez. 2005.
11. CARVALHO, P. R. M. A. et al. **Avaliação da microdureza, rugosidade superficial e morfologia de dois compósitos submetidos ao clareamento dental e escovação simulada**. 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade de Taubaté, São Paulo, 2008.
12. COLLINS, L. Z.; NAEENI, M; PLATTEN, S. M. Instant tooth whitening from a sílica toothpaste containing blue covarine. **J. dent.**, Guildford, v. 36, Supl.1, p. 21-25, Jan. 2008.
13. CUNHA, L. A. **Avaliação da rugosidade superficial e da alteração de cor do esmalte humano submetido ao clareamento dental e/ou refrigerante a base de cola, em função de escovação simulada**. 2008. 124 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.
14. ELIAS, F.; PINZAN, A.; BASTOS, J. R. de M. Influência do complexo flúor-xilitol no controle da placa dentária e do sangramento gengival em pacientes herbiátricos com aparelho ortodôntico fixo. **Rev. dent. press ortodon. ortop. facial**, Maringá, v. 11, n. 5, p. 42-56, set./out. 2006.
15. FREITAS, K. M. de.; PARANHOS, H. de F.O. Weight loss of five commercially available denture teeth after tooth brushing with three different dentifrices. **J. appl. oral sci.**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 242-246, Aug.2006.
16. HILGENBERG, S. P. **Avaliação das alterações no esmalte após aplicação de um agente clareador e escovação com dentifrícios clareadores**. 2008. 75f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.
17. HIRATA, E et al. In Vitro Enamel Remineralization by Low-Fluoride Toothpaste with Calcium Citrate and Sodium Trimetaphosphate. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 24, n. 3, p. 253-257, 2013.
18. HORN, B. A et al. Clinical Evaluation of the Whitening Effect of Over-the-Counter Dentifrices on Vital Teeth. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 3, p. 203-206, 2014.
19. JOINER, A. A silica toothpaste containing blue covarine: a new technological breakthrough in whitening. **Int. dent j.**, London, v.59, n. 5, p. 284-288, Oct. 2009.
20. MILLER, W. D. Experiments and observations the washing of tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion, denudation, etc. **Dental Cosmos**, v. 99, n.1, p.1-23, Jan.1907
21. MIRANDA, D. A, et al. Effects of mouthwashes on Knoop hardness and surface roughness of dental composites after diferente immersion times. **Braz. oral res.**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 168-173, Mar./Apr. 2011.
22. MONTEIRO, B. **Avaliação in vitro da rugosidade superficial de resinas compostas após escovação simulada com diferentes dentifrícios**. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado em odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Porto Alegre, 2014.
23. NUNES, C. A. A. **Avaliação qualitativa do esmalte dental submetido à escovação simulada: estudo pela microscopia eletrônica de varredura**. 2008. 48 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia)- Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008.
24. PEREIRA, S. M. B. **Efeito da escovação associada à dentifrício branqueador na degradação superficial e formação de biofilme em materiais cerâmicos**. 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.
25. PINTO, S. C. S. et al. Characterization of dentifrices containing desensitizing agents, triclosan or whitening agents: EDX and SEM Analysis. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 2, p. 153-159, 2014.
26. RODRIGUES, J. A. et al. Visual evaluation of in Vitro cariostatic effect of restorative materials associated with dentifrices. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 112-118, May./Aug. 2005.
27. SOARES, F. F. et al. Bleaching in vital teeth: a literary review. **Rev. Saúde.Com**, Jequié/BA, v. 4, n. 1, p. 72-84, 2008.
28. SORGINI, D. B. et al. Abrasiveness of Conventional and Specific Denture-Cleansing Dentifrices. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 2, p. 154-159, 2012.
29. TRAUTH, K. G. S et al. The influence of mouth rinses and simulated tooth brushing on the surface roughness of a nano filled composite resin. **Braz oral res.**, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 209-14, May./June. 2012.
30. TRENTINO, A. C. **Influência do complexo flúor-xilitol no controle da placa dentária e do sangramento gengival em pacientes herbiátricos com aparelho ortodôntico fixo**. 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
31. ZANATTA, F. B. et al. Supragingival plaque removal with and without dentifrice: a randomized controlled clinical trial. **Braz. dent. j.**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 3, p. 235-240, 2012.
32. WANG, L. **Avaliação comparativa da resistência à abrasão de resinas compostas condensáveis, submetidas à escovação simulada, através da alteração de massa e da rugosidade superficial**. 2001. 131 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade Odontologia de Bauru, São Paulo, 2001.

Submetido: 30/09/2015

Aceito em: 17/10/2015