

Avaliação do efeito da água de piscina sobre a rugosidade superficial de resinas compostas de esmalte

Evaluation of the pool water effect on the surface roughness of enamel composite resins

Fernanda Vieira Alves¹, Matheus Sousa Vitória², Andrea Nóbrega Cavalcanti³, Paula Mathias^{4*}

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, UFBA; ²Graduação em Odontologia pela UFBA.; ³Doutora em Clínica Odontológica. Professora da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e da Faculdade de Odontologia, UFBA; ⁴Doutora em Clínica Odontológica. Professora Associada do Departamento de Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia, UFBA.

Resumo

Introdução: a estabilidade de cor e a durabilidade de uma restauração em resina composta são influenciadas por sua lisura superficial. Características inerentes ao material, procedimentos de acabamento e polimento, dieta e hábitos dos indivíduos podem interferir nas suas propriedades superficiais. **Objetivo:** avaliar a rugosidade superficial de resinas compostas de esmalte submetidas ao contato com água de piscina clorada e estimar se o uso de uma proteção mecânica limitaria esse contato e seus efeitos. **Metodologia:** duzentos corpos de prova, de cinco diferentes resinas foram preparados e distribuídos, aleatoriamente, em quatro grupos (n=10), de acordo com o desafio a que foram submetidos: imersão em água destilada sem e com proteção de moldeira de acetato; imersão em água clorada sem e com proteção de moldeira de acetato. Os corpos ficaram imersos por 30 dias, sendo as respectivas águas trocadas diariamente. Para avaliação da rugosidade superficial, utilizou-se um rugosímetro. Procedeu-se à análise estatística inferencial por meio da análise de variância a 3-critérios, avaliando-se a comparação múltipla dessas médias com auxílio do teste de Tukey (nível de significância de 5%). **Resultados:** observou-se: interação significativa entre os fatores água e condição experimental (p<0,0001) e maior rugosidade superficial para a resina Esthet-X HD, quando exposta à água clorada. O uso da moldeira resultou em maiores valores de rugosidade superficial para todas as resinas testadas quando expostas à água clorada. **Conclusão:** o efeito da água de piscina foi material dependente. O uso da proteção mecânica pareceu aumentar a rugosidade superficial das resinas compostas expostas à água clorada.

Palavras-chave: Resinas compostas. Restauração dentária permanente. Esmalte dentário. Natação.

Abstract

Introduction: the color stability and durability of a composite resin restoration are influenced by its surface smoothness. Characteristics inherent to the material, finishing and polishing procedures, diet and habits of individuals may interfere with their surface properties. Objective: to evaluate the surface roughness of enamel composite resins submitted to contact with chlorinated pool water and to estimate if the use of a mechanical protection would limit this contact and its effects. Methodology: two hundred specimens of five different resins were prepared and randomly distributed into four groups (n = 10), according to the challenge they were subjected to: immersion in distilled water, without and with acetate tray protection; immersion in chlorinated water, without and with acetate tray protection. The bodies were immersed for 30 days, and their waters were changed daily. To evaluate the surface roughness, a rugosimeter was used. Inferential statistical analysis was performed using 3-criteria analysis of variance, and a multiple comparison of these means was evaluated using Tukey's test (significance level of 5%). Results: it was observed a significant interaction between water and experimental conditions (p <0.0001) and greater surface roughness for Esthet-X HD resin when exposed to chlorinated water. The use of the tray resulted in higher surface roughness values for all the resins tested when exposed to chlorinated water. Conclusion: the effect of pool water was dependent material. The use of mechanical protection appeared to increase the surface roughness of composite resins exposed to chlorinated water.

Keywords: Composite Resins. Permanent Dental Restoration. Dental Enamel. Swimming

INTRODUÇÃO

A crescente busca por resultados com elevado nível de exigência estética levou ao desenvolvimento de produtos e técnicas que proporcionassem restaurações imperceptíveis (DA SILVA et al., 2008; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA, 2005; MENEZES et al., 2014; SCHNEIDER et al., 2016). O

surgimento das resinas compostas representou uma evolução na área da Odontologia Restauradora por permitir a realização de restaurações que aliam excelência estética, adesão adequada, preservação da estrutura dentária sadia e capacidade de reprodução do natural, ao mimetizar cor e anatomia dos dentes, dispensando etapas laboratoriais de execução (ALVES et al., 2015; LEAL et al., 2017; MENEZES et al., 2014).

Desde a sua introdução no mercado odontológico até os dias atuais, as resinas compostas aprimoraram significa-

Correspondente/Corresponding: *Paula Mathias – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia – End: Av. Araújo Pinho, 72, Canela, Salvador, Ba. CEP: 40.110-912 – Tel: (71) 99116-7275 – E-mail: pmathias@yahoo.com

tivamente suas propriedades. Apesar de toda a evolução, os compósitos resinosos são suscetíveis a vários tipos de degradação química na cavidade oral, o que, muitas vezes, influencia, de forma irreversível, as propriedades do material (ALVES et al., 2015; BISPO, 2010; DA SILVA et al., 2008; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA 2005; PORTO; ALMEIDA, 2013; SANTOS et al., 2005; SCHNEIDER et al., 2016).

Quando o material resinoso é exposto à água, dois diferentes mecanismos podem ocorrer: a sorção de água, que leva ao aumento da massa; e a solubilidade ou lixiviação de seus componentes, como as partículas de carga e os monômeros residuais, com subsequente redução na massa (LEAL et al., 2017; SCHMITT et al., 2011). Esses mecanismos são apontados como precursores de uma variedade de processos químicos e físicos que acarretam efeitos deletérios na estrutura e na superfície das resinas compostas (DA SILVA et al., 2008; LEAL et al., 2017; PORTO; ALMEIDA, 2013; SCHMITT et al., 2011).

Paralelamente, a presença de fatores como técnica de acabamento e polimento das restaurações, ação abrasiva de jatos de ar/água/bicarbonato, dieta, ação mecânica da escovação dentária associada ao uso de dentifrícios, componentes salivares, agentes clareadores, alterações de pH e hábitos ocupacionais podem, isoladamente ou associados em diferentes combinações, influenciar as propriedades dos materiais restauradores, inclusive o grau de rugosidade superficial (ALVES et al., 2015; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA, 2005; SANTOS et al., 2005).

A longevidade clínica de uma restauração está relacionada com a rugosidade superficial (CRUZ et al., 2016; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA, 2005). Entende-se por rugosidade a existência de irregularidades na superfície de um material. Essas irregularidades, quando iguais ou superiores a 0,2µm, podem ocasionar presença de manchas, maior desgaste, retenção de placa bacteriana, irritação gengival e cárie secundária. Existem vários métodos para avaliar a rugosidade de superfície dos materiais, sendo o microscópio de força atômica e o rugosímetro os mais utilizados. O rugosímetro mede irregularidades de alta frequência na superfície de um material e usa a rugosidade média (Ra) como parâmetro de análise (ALVES et al., 2015; CRUZ et al., 2016; FIGUEREDO; SAMPAIO FILHO; PAES, 2006; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA, 2005; MENEZES et al., 2014).

Nadadores profissionais apresentam desgastes dentais classificados como biocorrosão ou erosão dentária que parecem estar associados ao pH da água das piscinas, ao inadequado monitoramento das mesmas, sob influência da frequência e da duração dos treinos. Os dentes mais

atingidos por esse tipo de biocorrosão são os incisivos superiores, na face vestibular (PEAMPRING, 2014; TUÑAS et al., 2016), região em que também é observada a presença de restaurações estéticas de resina composta em muitos indivíduos. O pH recomendado para as águas de piscina é de 7,2 a 8,0, recomendação essa nem sempre cumprida (BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA et al., 2013; DAWES; BORODITSKY, 2008; OLIVEIRA, 2010; PEAMPRING, 2014; TUÑAS et al., 2016).

O uso do cloro em piscinas é necessário para desinfetar os agentes contaminantes presentes no ambiente aquático. O cloro pode ser adicionado na forma de hipoclorito de sódio, que apresenta um pH alcalino e limitado potencial erosivo, um cloro estabilizado cuja criação combina cloro com ácidos cianúricos. Porém, em piscinas grandes, é utilizado gás cloro que reage com a água formando ácido hipocloroso e ácido clorídrico. O ácido hipocloroso é germicida, e o clorídrico é responsável pela redução do pH (BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA et al., 2013; DAWES; BORODITSKY, 2008; OLIVEIRA, 2010; PEAMPRING, 2014; TUÑAS et al., 2016).

A relação entre materiais poliméricos e água de piscina clorada não foi relatada em trabalhos publicados em base de dados internacionais. Assim, os efeitos dessa imersão sobre a rugosidade superficial de resinas compostas e a existência de algum mecanismo ou anteparo que vise à redução do contato da água clorada com os materiais restauradores são informações relevantes para o controle e a longevidade de restaurações em resina composta. O uso de um protetor bucal capaz de recobrir as restaurações estéticas e que funcione como uma barreira mecânica para o seu contato com a água poderia reduzir a interação entre eles, sendo, talvez, um importante aliado para os nadadores profissionais que ficam expostos, diariamente, à água clorada.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar não somente a rugosidade superficial de resinas compostas de esmalte utilizadas nas camadas mais externas de restaurações estéticas submetidas ao contato com água de piscina clorada, como também estimar se o uso de uma barreira mecânica adicional seria capaz de alterar esse contato e seus efeitos.

METODOLOGIA

Os materiais restauradores utilizados no presente estudo e suas respectivas classificações estão indicados no Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição dos materiais restauradores

| Compósitos resinosos | Fabricante | Descrição | Lote |
|----------------------|------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Z350 XT | 3M Espe | Resina de nanopartículas de carga | 1322700428 |
| Opallis | FGM | Resina composta microhíbrida | 031213 |
| IPS Empress Direct | Ivoclar/Vivadent | Resina composta nanohíbrida | S04742/S04743 |
| Tetric N-Ceram | Ivoclar/Vivadent | Resina composta nanohíbrida | S24107/S24107 |
| Esthet-X HD | Dentsply | Resina de nanopartículas de carga | 900808F/640846E |

Fonte: Elaboração dos autores.

CONFEÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Foram confeccionados 200 corpos de prova de cada resina composta, nas dimensões de 6mm de diâmetro e 1,5mm de altura, empregando uma matriz de aço bipartida. A matriz foi preenchida com um único incremento do compósito. Uma tira de poliéster e um peso de 500g foram posicionados sobre a matriz e deixados por 30 segundos, para o escoamento do excesso de material. Após a remoção do peso, o compósito foi fotoativado por meio da tira de poliéster por 40 segundos, usando-se a unidade de luz LED (Radii Cal SDI), com intensidade de 1.200mW/cm². Os corpos de prova receberam um número de identificação e foram armazenados individualmente em frascos, livres

da luz, durante 24 horas. Após esse período, os espécimes dos compósitos foram planejados e polidos com lixas d'água de granulação 600, 1200 e 2000, sob constante irrigação com água, em poliriz metalográfica (AROPOL VV200/AROTEC). Ao final da utilização de cada lixa de acabamento, os corpos de prova foram submetidos, por dois minutos, a banhos em cuba ultrassônica (CBU 100/1L, PLANATC) contendo água destilada. Em seguida, os 200 corpos de prova foram analisados, procedendo-se a registros iniciais de rugosidade de superfície. Os respectivos corpos de prova de cada resina testada foram distribuídos, aleatoriamente, em quatro grupos (n=10), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição dos grupos experimentais

| G | Compósitos resinosos | Solução experimental | Sem moldeira | Com moldeira |
|----|---|----------------------|--------------|--------------|
| G1 | Z350 XT; Opallis; IPS Empress Direct; Tetric N-Ceram; Esthet-X HD | Água destilada | X | |
| G2 | Z350 XT; Opallis; IPS Empress Direct; Tetric N-Ceram; Esthet-X HD | Água clorada | X | |
| G3 | Z350 XT; Opallis; IPS Empress Direct; Tetric N-Ceram; Esthet-X HD | Água destilada | | X |
| G4 | Z350 XT; Opallis; IPS Empress Direct; Tetric N-Ceram; Esthet-X HD | Água clorada | | X |

Fonte: Elaboração dos autores.

EXPOSIÇÃO À ÁGUA DE PISCINA

Para simular a exposição das restaurações de resina composta, situação que normalmente ocorre a um nadador profissional que treina quatro horas por dia, durante um ano e meio, os corpos de prova dos grupos experimentais (G2 e G4) foram expostos à água de piscina clorada durante 30 dias consecutivos. Cada corpo de prova permaneceu armazenado em 3ml de água de piscina, trocados diariamente. A água utilizada foi coletada de uma piscina presente em um centro de treinamento desportivo, semanalmente, pela manhã, após o seu respectivo tratamento. Os corpos de prova dos grupos controles (G1 e G3) foram armazenados em água destilada nas mesmas condições experimentais.=-

AValiação DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Para a análise da rugosidade superficial, os corpos de prova confeccionados para cada grupo (n=10) tiveram sua superfície de topo individualmente avaliada com o uso de um rugosímetro. O valor considerado para cada leitura foi a média aritmética entre picos e vales (Ra), registrada em um trecho de 4mm, usando-se uma velocidade de 0,8mm/s. Em cada análise, foram realizadas três leituras por corpo de prova, considerando-se diferentes posições, com o objetivo de obter-se uma maior abrangência da superfície testada. O valor de rugosidade superficial foi

estabelecido por meio da média aritmética dessas três leituras. A análise de rugosidade foi realizada em dois momentos distintos: antes da exposição à água de piscina (grupos experimentais) e à água destilada (grupos controles) e após a exposição.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Inicialmente, foi realizada a análise exploratória dos dados para verificar-se a homogeneidade das variâncias e para determinar-se se os erros experimentais apresentavam distribuição normal (parâmetros da Análise de Variância). A análise estatística inferencial foi efetuada por meio da análise de variância a 3-critérios e do teste de Tukey para comparações múltiplas, utilizando-se o programa estatístico SAS, versão 9.1, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a média e o desvio-padrão da rugosidade superficial obtida nos grupos experimentais. De acordo com a análise estatística dos dados, foi observada interação significativa apenas entre os fatores água e condição experimental ($p < 0,0001$). Diferenças entre os níveis do fator resina composta não foram observadas ($p = 0,13$). A interação significativa foi desdobrada pelo teste de Tukey.

Tabela 1 – Média (desvio padrão) dos valores de rugosidade superficial das resinas compostas avaliadas, considerando-se a água clorada e a aplicação da barreira de acetato

| Compósitos resinosos | Solução experimental | Sem moldeira M/DP | Com moldeira M/DP |
|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 1 Z350 XT | Água destilada | 0,66 Aa | 0,49 Bb |
| | Água clorada | 0,49 Ab | 0,58 Aa |
| 2 Opallis | Água destilada | 0,54 Aa | 0,49 Bb |
| | Água clorada | 0,41 Ab | 0,53 Aa |
| 3 IPS Empress Direct | Água destilada | 0,52 Aa | 0,44 Bb |
| | Água clorada | 0,41 Ab | 0,49 Aa |
| 4 Tetric N-Ceram | Água destilada | 0,50 Aa | 0,44 Bb |
| | Água clorada | 0,37 Ab | 0,68 Aa |
| 5 Esthet-X HD | Água destilada | 0,52 Aa | 0,48 Bb |
| | Água clorada | 0,62 Ab | 0,62 Aa |

Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: Letras distintas representam significância estatística (Anova 3-critérios/Tukey, $\alpha = 5\%$); letras maiúsculas comparam resinas compostas em cada condição experimental e minúsculas comparam condições em cada resina composta.

De acordo com a Tabela 1, pode-se inferir que o efeito da água de piscina é material dependente, uma vez que cada compósito resinoso analisado apresentou um valor de rugosidade superficial diferente.

Avaliando-se as resinas compostas expostas às condições experimental (água clorada) e controle (água destilada), sem o uso de moldeira, constatou-se que a água clorada aumentou a rugosidade superficial apenas no caso da resina Esthet-X HD. Por outro lado, na condição em que a moldeira foi posicionada sobre os corpos de prova, a água clorada aumentou a rugosidade superficial de todos os compósitos resinosos analisados.

Analisando-se os grupos expostos à água destilada, a utilização de moldeira de acetato diminuiu a rugosidade superficial de todas as resinas compostas estudadas; nos grupos expostos à água clorada, o uso da moldeira aumentou a rugosidade superficial de todas as resinas analisadas, exceto da Esthet-X HD, para a qual não se observou variação.

DISCUSSÃO

As resinas compostas são amplamente utilizadas em Odontologia como material restaurador direto em vista de sua qualidade estética e de sua capacidade de adesão às estruturas dentais. O aprimoramento das propriedades mecânicas permitiu a versatilidade de uso, sendo indicadas tanto para dentes anteriores quanto posteriores (LEAL et al., 2017; PORTO; ALMEIDA, 2013).

Diante das adversidades do meio bucal, a composição do material restaurador exercerá grande influência no desempenho clínico. Características físicas das partículas como tamanho, formato e dureza têm sido mencionadas por também influenciar o desgaste das superfícies das resinas compostas e, aliadas às características da matriz orgânica, determinam diferentes respostas ante os desafios intrabucais (SANTOS et al., 2005).

Jaeger, Pozzobon e De Souza (2005) analisaram a rugosidade superficial de uma resina composta exposta a diferentes meios de imersão e concluíram que, após 30 dias, a imersão em agente clareador determinou elevação da rugosidade superficial. Essa propriedade, inerente às resinas compostas, decorre das diferenças de dureza entre as partículas de carga inorgânica e a matriz orgânica do material. As partículas de carga inorgânica da resina não se desintegraram, mantendo-se na superfície e deixando-a rugosa.

No presente estudo, cada compósito apresentou um valor de rugosidade superficial diferente ante os desafios de imersão. Para os grupos G1 e G2 (sem uso de moldeira), a água clorada aumentou a rugosidade superficial da resina Esthet-X HD; para os grupos G3 e G4 (com uso de moldeira), a água clorada aumentou a rugosidade superficial de todas as resinas compostas estudadas. Nos grupos G1 e G3 (imersão em água destilada), a utilização de moldeira de acetato diminuiu a rugosidade superficial de todas as resinas compostas analisadas; nos grupos G2 e G4 (imersão em água clorada), o uso da moldeira aumentou a rugosidade superficial de todos os compósitos testados, exceto o Esthet-X HD, que não variou.

A sorção de água é um processo de difusão controlada que ocorre na fração orgânica da resina e parece estar relacionada com o seu potencial de hidrofiliabilidade e com a composição química das partículas de carga. Esse mecanismo pode resultar em degradação hidrolítica da interface entre carga e resina, aumentando sua rugosidade superficial (ANFE; AGRA; VIEIRA, 2011; FIGUEREDO; SAMPAIO FILHO; PAES, 2006; PORTO; ALMEIDA, 2013).

Entre os compósitos resinosos avaliados, as resinas Filtek Z350, IPS Empress Direct, Tetric N-Ceram e Opallis apresentam semelhança na constituição de sua matriz orgânica: monômeros Bisfenol glicidil metacrilato (BisGMA), bisfenol glicidil dimetacrilato etoxilado

(BisEMA), dimetacrilato de trietileno glicol (TEGDMA) e uretano dimetacrilato (UDMA). A resina Esthet-X HD apresenta BisGMA, BisEMA e TEGDMA. Sabe-se que materiais hidrofílicos estão sujeitos a maior degradação por sorção de água do que materiais hidrofóbicos. Dos monômeros citados, o TEGDMA é o que apresenta maior hidrofobicidade. Talvez essa diferença de composição associada ao pH da água clorada possam explicar os maiores valores de rugosidade superficial (média: 0,62) verificados para a resina Esthet-X HD. Por outro lado, não houve diferenças significativas entre as demais resinas testadas (ANFE; AGRA; VIEIRA, 2011; ERTAS et al., 2006; SCHMITT et al., 2011).

A degradação hidrolítica dos materiais resinosos é extensamente relatada na literatura (ANFE; AGRA; VIEIRA, 2011; JAEGER; POZZOBON; DE SOUZA, 2005; PORTO; ALMEIDA, 2013). Na presente pesquisa, o grupo controle foi representado por corpos de prova imersos em água destilada, solvente esse recomendado para materiais restauradores resinosos, pois é capaz de simular o ambiente úmido intraoral, decorrente da presença de saliva e água (SCHMITT et al., 2011).

A hipótese inicial testada neste trabalho foi rejeitada, em virtude de o efeito da água clorada sobre a rugosidade superficial das resinas compostas ter se apresentado material dependente, uma vez que o aumento da rugosidade foi observado apenas para a resina composta Esthet-X HD. Tal fato pode ser explicado pela diferença de composição entre as matrizes dos compósitos avaliados, gerando aumento da sorção de água e conseqüente elevação da rugosidade superficial.

A sorção de água gera movimentação externa dos monômeros residuais e de íons, ocasionando solubilidade. Além disso, pode desencadear falhas na reação dos componentes, especialmente nos monômeros, resultando em contração, menor peso, redução das propriedades mecânicas, diminuição da durabilidade das resinas compostas e formação de microfendas (PORTO; ALMEIDA, 2013; SCHMITT et al., 2011).

Uma segunda hipótese testada neste trabalho foi parcialmente rejeitada, visto que o uso da moldeira para isolar o contato da resina composta com a água clorada não foi capaz de reduzir a rugosidade superficial das resinas analisadas. A barreira física criada pela placa de acetato não conseguiu vedar completamente as restaurações e, dessa forma, ainda foi possível o contato das soluções testadas com a resina composta, levando ao aumento da rugosidade superficial do material. Esse resultado pode ter sido alcançado pelo fato de a moldeira ter gerado uma maior retenção da água de piscina, que permaneceu em contato direto e mais íntimo com o material, elevando a ação de seus produtos químicos sobre a matriz polimérica das resinas compostas examinadas.

Já na condição controle, exposição à água destilada, o uso da moldeira reduziu significativamente a rugosidade superficial para todas as resinas testadas, demonstrando algum efeito protetor para o material polimérico, no

que se refere à degradação hidrolítica na superfície das resinas avaliadas.

Vários estudos observaram efeitos da biocorrosão, também relatada como erosão dental, que ocorre com frequência em dentes anterossuperiores de nadadores, profissionais ou não, e afirmam que a frequência e a duração dos treinos influenciam essa condição (BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA et al., 2013; DAWES; BORODITSKY, 2008; OLIVEIRA, 2010; PEAMPRING, 2014; TUÑAS et al., 2016; ZIMMER, 2015). Apesar disso, os materiais resinosos estéticos não parecem sofrer danos tão significativos em sua integridade superficial quando expostos à água de piscina, em curtos períodos de avaliação. O tempo de exposição usado no presente trabalho parece não ter sido suficiente para avaliar o efeito real da água de piscina, o que sugere a realização de novos estudos para analisar esse efeito em longo prazo.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia utilizada e os resultados obtidos, o efeito da água de piscina foi considerado material dependente. A maior rugosidade superficial foi observada para a resina Esthet-X HD quando exposta à água clorada. O uso de proteção mecânica ocasionou maiores valores de rugosidade superficial para todas as resinas compostas testadas quando submetidas ao contato com água de piscina clorada, um indicativo de que essa prática não seja recomendada para nadadores que possuam restaurações estéticas em compósitos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. B. et al. Rugosidade superficial de diferentes resinas compostas comparando sistemas de acabamento e polimento e após a profilaxia com jato de bicarbonato: estudo in vitro. *Clinical and Laboratory Research in Dentistry*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 11-18, 2015.
- ANFE, T. E. A.; AGRA, C. M.; VIEIRA, C. F. Comparação de duas técnicas de fotoativação na sorção e solubilidade de resinas compostas em solução de etanol. *J. Biodent. Biomaterials*, São Paulo, n. 1, p. 61-67, mar./ago. 2011.
- BISPO, L. B. Resina composta nanoparticulada: há superioridade no seu emprego? *Revista Dentística on line*, Santa Maria, v. 9, n. 19, p. 21-24, 2010.
- BUCZKOWSKA-RADLIŃSKA, J. et al. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin. Oral Investig.*, Berlin, v. 17, p. 579-583, 2013.
- CRUZ, J. et al. Análise da rugosidade de superfície e da microdureza de 6 resinas compostas. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, Lisboa, v. 57, n. 1, p. 38-45, 2016.
- DA SILVA, J. M. F. et al. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Revista Odonto*, São Bernardo do Campo, v. 16, n. 32, p. 98-104, jul./dez. 2008.
- DAWES, C.; BORODITSKY, C. L. Rapid and severe tooth erosion from swimming in an improperly chlorinated pool: case report. *JCDA*, Ottawa, v. 74, n. 4, May 2008.
- ERTAS et al. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent. Mater. J.*, Tokyo, v. 25, n. 2, p. 371-376, 2006.

- FIGUEREDO, C. M. S.; SAMPAIO FILHO, H. R.; PAES, P. N. G. Estudo in vitro da lisura superficial em resinas compostas, após imersão em café e Coca-Cola®. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.**, Salvador, v. 5, n. 3, p. 207-213, set./dez. 2006.
- JAEGER, F.; POZZOBON, R. T.; DE SOUZA, N. C. Análise da rugosidade superficial de uma resina composta exposta a diferentes meios de imersão e tempos. **J. Health Sci. Inst.**, São Paulo, v. 23, n. 2, abr./jun. 2005.
- LEAL, J. P. et al. Effect of mouthwashes on solubility and sorption of restorative composites. **Int. J. Dent.**, Cairo, v. 2017, p. 1-5, 2017.
- MENEZES, M. S. et al. Acabamento e polimento em resina composta: reprodução do natural. **ROBRAC**, Goiânia, v. 23, n. 66, p. 124-129, 2014.
- OLIVEIRA, F. S. Erosão e manchas dentais em praticantes de natação por exposição à água clorada. **Efedepportes**, Buenos Aires, v. 15, n. 144, Mayo 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd144/erosao-e-manchas-dentais-em-natacao.htm>>. Acesso em: 04 jul. 2017.
- PEAMPRING, C. Restorative management using hybrid ceramic of a patient with severe tooth erosion from swimming: a clinical report. **J. Adv. Prosthodont.**, Seoul, v. 6, p. 423-426, 2014.
- PORTO, I. C. C. M.; ALMEIDA, A. G. A. Avaliação em curto e médio prazo da sorção e da solubilidade de resinas compostas à base de metacrilato e de silorano em saliva artificial. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v. 42, n. 3, maio/jun. 2013.
- SANTOS, J. L. et al. Influência de diferentes soluções químicas na microdureza de resinas compostas. **UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 49-54, out. 2005.
- SCHMITT, V. L. et al. Avaliação da sorção e solubilidade de uma resina composta em diferentes meios líquidos. **Odontol. Clín.-Cient.**, Recife, v. 10, n. 3, p. 265-269, jul./set. 2011.
- SCHNEIDER, A. C. et al. Influência de três modos de fotopolimerização sobre a microdureza de três resinas compostas. **Polímeros**, São Carlos, v. 26, p. 37-42, 2016.
- TUÑAS, I. T. C. et al. Erosão dental ocupacional: aspectos clínicos e tratamento. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 206-211, jul./set. 2016.
- ZIMMER, S. et al. Influence of various acidic beverages on tooth erosion: evaluation by a new method. **Plos One**, San Francisco, v. 2, p. 1-8, June 2015.

Submetido em: 31/07/2017

Aceito em: 01/11/2017