

# REAÇÕES ADVERSAS DO CLAREAMENTO DE DENTES VITAIS

## ADVERSE EFFECTS OF VITAL TEETH BLEACHING

Alex Correia Vieira<sup>1</sup>, Viviane Coelho Dourado<sup>2</sup>, Luciano Cincurá Silva Santos<sup>3</sup>, Mario Cezar Silva Oliveira<sup>4</sup>, Iane Souza Nery Silva<sup>5</sup>, Indira Oliveira Almeida<sup>5</sup>, Láiza Michele Vieira Palmeira<sup>5</sup>, Marine Soares Nery<sup>5</sup>, Michele Luz De Souza<sup>5</sup>

1. Professor Adjunto do Departamento de Saúde da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

2. Professora Assistente do Departamento de Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Mestre em Periodontia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

3. Professor Assistente do Departamento de Saúde da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Doutor em Imunologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA).

4. Professor Assistente do Departamento de Saúde da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Mestre em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP).

5. Acadêmicos do Curso de Odontologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

### Descritores:

*Clareamento dental, peróxido de hidrogênio, efeitos adversos.*

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi revisar as reações adversas do clareamento de dentes vitais, já que o mesmo tem sido bastante popularizado e realizado atualmente. As técnicas para o clareamento de dentes vitais utilizam como o principal agente clareador o peróxido de hidrogênio. Vantagens como preservação da estrutura dentária, menor custo e resultados estéticos satisfatórios, têm sido relatadas, no entanto, podem ocorrer reações adversas, como irritação dos tecidos moles, hipersensibilidade dentária, alterações na textura de superfície do esmalte e dos materiais restauradores, além de alterações no tecido pulpar. Estudos demonstram que estes efeitos adversos existentes são mínimos e reversíveis, sendo o clareamento de dentes vitais uma técnica eficaz e segura.

### Keywords:

*Tooth bleaching, hydrogen peroxide, side effects.*

### ABSTRACT

*The aim of this study was to review the side effects of vital teeth bleaching, since it has been widely popularized and performed today. The techniques of vital teeth bleaching use the hydrogen peroxide as the main bleaching agent. Advantages such as preservation of tooth structure, lower cost and satisfactory cosmetic results have been reported, however, side effects may occur, such as irritation of the soft tissues, dental hypersensitivity, changes in the texture of the enamel and restorative materials surfaces, and changes the pulp tissue. Studies show that these side effects are minimal and reversible, being the vital teeth bleaching effective and safe. This review was performed using Scielo, Bireme and Lilacs data base as a source of research, the mostly of scientific articles was published between the years 2000 to 2012.*

809

### AUTOR CORRESPONDENTE:

Alex Correia Vieira

Endereço: Avenida Professor Magalhães Neto, 1741, Edifício Amazon, apartamento 505, Pituba, Salvador-Bahia, CEP: 41810-011.

Telefones: (71) 9134-8195 / Fax: (71) 3247-6092

leko\_vieira@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Os pacientes procuram nos consultórios odontológicos tratamentos estéticos que satisfaçam suas expectativas<sup>1</sup>, aliado a isto a Odontologia tem se dedicado exaustivamente aos padrões de estética que estão cada vez mais rigorosos<sup>2</sup>. Neste contexto, a cor dos dentes, na busca pelo sorriso perfeito, é um fator primordial, sendo determinante na escolha pelo clareamento dental como tratamento, principalmente por suas grandes vantagens como preservação de estrutura dentária sadia, resultados estéticos satisfatórios e baixo custo, quando comparado às técnicas restauradoras, tornando-se o procedimento de eleição nos dias atuais<sup>3</sup>.

As alterações na cor dos dentes podem surgir por diversos fatores, que podem ser extrínsecos ou intrínsecos. As manchas extrínsecas geralmente são adquiridas do meio e estão associadas a substâncias corantes que se aderem à superfície dentária, como o café e tabaco, acúmulo de placa e uso de alguns tipos de medicamentos, sendo consideradas manchas superficiais e de fácil remoção. Já as alterações intrínsecas podem ser

congenitas, relacionadas à formação dos dentes, ou adquiridas através de um trauma dental, necrose pulpar ou fluorose, nesse caso os pigmentos estão incorporados à estrutura dental e são removidos com clareamento ou procedimentos mais invasivos como desgaste e/ou restauração dos dentes<sup>3</sup>. As técnicas atuais para o clareamento de dentes vitais utilizam como agente clareador o peróxido de hidrogênio ou o peróxido de carbamida. Estes são aplicados através de géis, utilizados em diferentes concentrações e variando-se o tempo de aplicação, podendo ser empregados sob a técnica caseira ou a realizada em consultório.

O peróxido de carbamida é o agente clareador mais empregado no clareamento caseiro em concentrações de 10, 15 e 16%, nesta técnica, o gel é aplicado em moldeiras pelo próprio paciente, sob supervisão do cirurgião-dentista. Já o peróxido de hidrogênio é mais utilizado em consultório odontológico a uma concentração de até 38%<sup>4</sup>, podendo necessitar da ativação por fontes de luz.

Os peróxidos são óxidos que contêm mais oxigênio do que um óxido normal. Algumas enzimas têm a função de

transformar o peróxido (com excesso de oxigênio) em seu óxido de origem, liberando assim o oxigênio nascente. Fontes de calor, de luz, substâncias químicas, variações de pH e alguns íons metálicos também são capazes de decompor o peróxido envolvido numa reação de clareamento dental. O peróxido chegaria até a dentina por osmose e reagiria com elementos químicos presentes na dentina, liberando o oxigênio nascente que por sua vez iria oxidar o substrato, tornando-o mais claro<sup>4</sup>.

Porém, a liberação dessas moléculas de oxigênio durante a reação pode provocar algumas reações adversas como hipersensibilidade, irritação dos tecidos moles, alterações morfológicas nos tecidos mineralizados e nos materiais restauradores<sup>2,3,5</sup>. Estes efeitos têm sido bastante estudados e discutidos na literatura, no entanto muitos são os questionamentos ou dúvidas relacionadas aos efeitos dos agentes clareadores. Em vista disto, este trabalho teve como objetivo avaliar o clareamento em dentes vitais, verificando, na literatura, as suas possíveis reações adversas.

## Reações Adversas

### *Irritação dos Tecidos Moles*

Na literatura fica evidenciado que o peróxido de hidrogênio, quando em concentrações de 30 a 38%, é extremamente caustico quando em contato com tecidos moles, podendo gerar irritação e queimadura nestes. Em vista disto, o clareamento de consultório deve ser realizado com isolamento absoluto ou barreira de proteção para o tecido gengival<sup>5</sup>.

Quanto à irritação gengival, em pesquisa realizada por Paraíso *et al* (2008), na utilização do peróxido de carbamida a 16% apenas dois pacientes, em um total de 13, desenvolveram gengivite leve. Os demais participantes não apresentaram qualquer alteração gengival durante todo o tratamento. Em vista disto, é possível indicar que o aumento da concentração e do tempo de exposição do peróxido de carbamida podem gerar alterações inflamatórias gengivais de grau leve<sup>6</sup>.

Scherer *et al* (1992) em um estudo clínico, também utilizaram o peróxido de carbamida em moldeiras, mas neste caso foi a 10%, para avaliar seu efeito sobre o tecido gengival. O tecido foi monitorado em 66 pacientes com objetivo de detectar e quantificar o nível de irritação após o tratamento. Nos resultados não foi encontrado nenhuma resposta gengival adversa causada pelo gel clareador<sup>7</sup>, o que discorda de outros estudos clínicos descritos na literatura em que 25 a 40% dos pacientes que utilizaram o peróxido de carbamida a 10% em moldeiras individuais relataram irritação gengival<sup>8,9</sup>.

Para Matis *et al* (2000) não há diferença significativa com relação à irritação gengival quando da utilização do peróxido de carbamida a 10 e 16%. Entretanto, a preocupação da utilização de agentes oxidantes nos tecidos moles da cavidade oral é algo constante, principalmente com as técnicas clareadoras que utilizam produtos que possuem como ingrediente ativo principal o peróxido de hidrogênio<sup>10</sup>.

### *Hipersensibilidade e Alterações Pulpare*

Um dos efeitos adversos mais encontrados no clareamento de dentes vitais é a sensibilidade dentária<sup>11</sup>. Sabe-se que este tratamento só é possível devido algumas características dos agentes clareadores, como o baixo peso molecular de

alguns componentes químicos ativos, dentre eles o peróxido de hidrogênio e a sua capacidade de difusão pelo esmalte e dentina, podendo atingir a polpa. Esta difusão pelos tecidos dentais ainda pode ser aumentada na presença de dentina exposta em áreas de recessões gengivais, defeitos na junção cimento-esmalte, defeitos no esmalte, ou em áreas marginais entre o dente e a restauração<sup>12</sup>.

Gökay *et al* (2000) estudaram a penetração de agentes clareadores em dentes restaurados com resina composta, compômero ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Foram utilizados 65 dentes ântero-superiores humanos e quatro agentes clareadores: peróxido de carbamida a 10%, 15% e 35% e peróxido de hidrogênio a 30%. Houve maior penetração nos dentes restaurados, com cimento de ionômero de vidro modificado por resina e menor nos restaurados com resina composta. Verificou-se que quanto maior a concentração de peróxido e o tempo de exposição, maior a difusão na estrutura dentária<sup>13</sup>.

No intuito de avaliar os efeitos propriamente ditos dos agentes clareadores sobre os componentes da polpa, Jorgensen & Carroll (2002) realizaram um estudo clínico onde determinaram a incidência da sensibilidade dentária em 100 pacientes submetidos ao tratamento de clareamento caseiro utilizando peróxido de carbamida a 15% ou gel placebo, durante o período de quatro semanas. Observou-se uma sensibilidade transitória leve em 54%, sensibilidade transitória moderada em 10% e sensibilidade transitória severa em 4%. Foram encontrados, após cada semana, percentuais de sensibilidade semelhantes nos pacientes do grupo teste e do grupo controle. A presença de recessão gengival teve correlação significativa com a sensibilidade. Os autores concluíram que com a continuidade do tratamento a sensibilidade dentária tende a diminuir, e que a mesma se apresenta transitória, não impedindo que os pacientes finalizem o tratamento com êxito<sup>5</sup>.

Marson *et al* (2005) avaliaram clinicamente a sensibilidade dental em pacientes submetidos ao clareamento através da técnica caseira. Neste estudo os pacientes que apresentaram sensibilidade dental média e severa foram instruídos a aplicar diariamente por 5 minutos após o tratamento clareador, fluoreto de sódio neutro em gel a 1,1% nas moldeiras. Constatou-se que todos os pacientes que fizeram uso do flúor relataram diminuição da sensibilidade dental<sup>14</sup>.

Os fluoretos quando em contato com a estrutura dentária são capazes de reagir quimicamente com os íons cálcio e fosfato, formando cristais de fluoreto de cálcio, esses precipitam e o diâmetro dos túbulos dentinários é diminuído, desta maneira dificultam a penetração do peróxido de carbamida na estrutura dentária e ainda podem atuar como um reservatório de flúor. O nitrato de potássio também pode ser utilizado como agente dessensibilizante, pois ele se difunde facilmente através do esmalte e dentina atingindo a polpa, onde irá exercer efeito analgésico nas fibras nervosas, impedindo a repolarização esperada destas após a despolarização inicial<sup>3</sup>.

No clareamento dental realizado em consultório, emprega-se fonte luminosa com o intuito de iniciar a reação através do aumento da temperatura e acelerar a decomposição dos agentes. Este aumento de temperatura ocasionado pelas fontes de energia pode ser prejudicial ao tecido pulpar, podendo ser uma das causas da sensibilidade pós-operatória<sup>3</sup>. Zach &

Cohen (1965) realizaram um estudo em que avaliaram os efeitos histológicos de aumentos de temperatura sobre a polpa em macacos Rhesus, foram estabelecidos períodos de 2, 14, 56 e 91 dias. Em 15% dos animais o aumento da temperatura em 5,5 graus ocasionou danos pulpares irreversíveis e 60% deles apresentaram alterações irreversíveis da polpa quando o aumento da temperatura atingiu 11,1 graus. Após os resultados obtidos nesse estudo, convencionou-se que o aumento da temperatura intra-pulpar em 5,5 graus é o valor de referência para prevenir injúrias irreversíveis ao tecido pulpar<sup>15</sup>.

Geralmente, a maioria das modalidades de clareamento externo no consultório utiliza ativação por alguma fonte de luz, com conseqüente aumento da temperatura da superfície dentária. Entretanto, o gel clareador aplicado age como um isolante que reduz o aumento da temperatura intra-pulpar<sup>16</sup>. Ainda assim, os autores recomendam a utilização de uma fonte de luz fria para a ativação do clareador, salientando que a efetividade do clareamento independe desse fator.

#### *Alterações do Esmalte Dentário*

É constante a preocupação dos clínicos, quanto ao risco de “enfraquecimento da estrutura dental”, devido ao tratamento de clareamento, independente da técnica utilizada. O primeiro cuidado é evitar que se ultrapasse o ponto de saturação<sup>1</sup>.

Os estudos de Tredwin *et al* (2006), demonstraram que o clareamento dentário reduz a microdureza do esmalte e da dentina, sendo que seus componentes químicos podem causar efeitos tóxicos e carcinogênicos. Tem sido descrito ainda, a possibilidade de ocorrência de reabsorção radicular cervical quando se realiza o clareamento interno de dentes não-vitais<sup>17</sup>.

Analisando a superfície do esmalte após o clareamento dental, alguns estudos como o de Minoux e Serfaty (2008)<sup>18</sup>; Cavalli *et al* (2004)<sup>19</sup> e Turkun *et al* (2002)<sup>20</sup>, mostraram alterações morfológicas leves e moderadas. Por outro lado, no estudo de Justino *et al* (2004) não se encontraram alterações significativas na superfície do esmalte após o clareamento dental<sup>21</sup>.

Estudos experimentais foram realizados para avaliar os efeitos do peróxido de carbamida 10% na morfologia do esmalte. No estudo realizado por Dudea *et al* (2009), uma única aplicação do peróxido de carbamida a 10% por 3 ou 8 horas não resultou em alterações significantes na micromorfologia superficial do esmalte. No entanto, quando este produto foi aplicado por 14 dias consecutivos, foram observadas áreas de erosão superficiais significativas<sup>22</sup>.

Segundo Justino *et al* (2004), é importante ressaltar que a saliva tem um importante papel sobre a recuperação do esmalte após o desafio bioquímico do clareamento dental<sup>21</sup>. Assim, é importante evitar polir a estrutura dental logo após um procedimento de clareamento, permitindo assim a recuperação bioquímica do esmalte. Este polimento pode ser feito em uma sessão subsequente<sup>1</sup>.

#### *Resistência Adesiva*

Pegoraro *et al* (2011) afirma que os radicais livres originados da reação dos materiais clareadores interferem na adesão dos sistemas adesivos, inclusive na ação de polimerização dos monômeros existentes no local, tem-se citado que esta atividade é inibida ou limitada pela presença de oxigênio residual na superfície do esmalte e/ou dentina. Consequentemente, a

troca das restaurações de resina compostas logo após o término do clareamento dental deve ser evitada, pois podem ocasionar diminuição da capacidade de adesão dos sistemas adesivos e infiltrações marginais em decorrência da falha na polimerização<sup>1</sup>.

Após algum tempo da conclusão do tratamento clareador a resistência adesiva é recuperada, independentemente da concentração e do agente clareador utilizado. Alguns estudos como os de Fonseca (2008)<sup>23</sup> e Santos *et al* (2006)<sup>24</sup> demonstram que com o decorrer do tempo ocorrem difusão e liberação de oxigênio absorvido pelo esmalte para o meio externo, deixando a superfície dentária com características mais favoráveis à adesão.

O tempo para realização de restaurações adesivas com segurança após o clareamento dental ainda traz controvérsias. Alguns estudos como os de Amaral *et al* (2008)<sup>25</sup>, Barbosa *et al* (2008)<sup>26</sup>, Fonseca (2008)<sup>23</sup> e Cavalli *et al* (2004)<sup>19</sup> sugerem um tempo de 14 dias. Para os autores Santos *et al* (2006)<sup>24</sup> e Legramandi (2005)<sup>27</sup> o tempo de uma semana é suficiente para o estabelecimento de procedimentos adesivos.

#### *Alterações nos Materiais Restauradores*

Atualmente, a utilização de resina composta tem tido grande aceitação entre os cirurgiões-dentistas, pelo seu fator estético, como também por está relacionado com a obtenção de uma superfície polida, minimizando o acúmulo de biofilme dental e a pigmentação, desta forma aumentará a longevidade da restauração. Alguns fatores como aplicação de agentes clareadores sobre as restaurações de resina composta podem atuar sobre a superfície delas levando a alterações na rugosidade superficial<sup>29</sup>.

Um fator importante a ser avaliado durante o clareamento dental é a presença de restaurações na superfície a ser clareada. Como o peróxido é um potente agente oxidante inespecífico, existe a hipótese de que o mesmo pode reagir não apenas com os cromóforos presentes na estrutura dental, mas também com qualquer molécula orgânica que esteja disponível, o que poderia resultar em alterações na estrutura dos materiais restauradores resinosos<sup>12, 28</sup>. Esse processo pode levar a uma maior aderência de bactérias orais sob a superfície das restaurações e elevar os riscos de recidiva de cárie<sup>12</sup>.

ATTIN *et al.*, (2004), após uma revisão sistemática sobre o efeito do clareamento nos materiais restauradores, concluíram que apesar de inúmeros estudos *in vitro* demonstrarem um efeito negativo dos peróxidos nos materiais restauradores, ainda não está esclarecido se esse fato resulta numa deterioração significativa dos materiais restauradores em condições clínicas<sup>30</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados são contraditórios, porém, os estudos relatam que os efeitos adversos do clareamento dental existem, entretanto, eles são mínimos e considerados reversíveis, sendo o clareamento de dentes vitais uma técnica eficaz e segura, se usada de maneira criteriosa, planejada e seguindo as suas reais indicações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pegoraro CACC, Oliveira NA, Diniz LSM, Svizero NR, D Al-pino PHP. Influência dos agentes clareadores na resistência adesiva de restaurações com compósitos aos tecidos dentários: momento atual. *Revista Dentística on line*. 2011;20:11-18.
2. Esberard RR, Consolaro A, Esberard RM, Filho IB, Esberard RR. Efeitos das técnicas e dos agentes clareadores externos na morfologia da junção amelocementária e nos tecidos dentários que a compõem. *R Dental Press Estét*. 2004;1(1):58-72.
3. Soares FF, Sousa JAC, Maia CC, Fontes CM, Cunha LG, Freitas AP. Clareamento em dentes vitais: uma revisão literária. *Rev.Saúde.Com*. 2008;4(1): 72-84.
4. Riehl H, Nunes MF. As fontes de energia luminosa são necessárias na terapia de clareamento dental? eBook - 25º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo – 25º CIOSP 2007 (Disponível em: [www.ciosp.com.br](http://www.ciosp.com.br)).
5. Jorgensen MG, Carrol WB. Incidence of tooth sensitivity after home whitening treatment. *JADA*. 2002;133:1076-82.
6. Paraíso MC, Ishiy E, Mariz ALA, Guimarães RP, Silva CHV. Avaliação clínica da efetividade do peróxido de carbamida em diferentes concentrações para clareamento de dentes vitalizados naturalmente escurecidos. *Odontol Clín.-Científ*. 2008;7(3): 235-9.
7. Scherer W, Palat M, Hittelman E, Putter H, Cooper H. At home bleaching system: effect on gingival tissue. *J Esthet Dent*. 1992;4(3):86-9.
8. Tam L. Effect of potassium nitrate and fluoride on carbamide peroxide bleaching. *Quint Int*. 2001;32:766 -70.
9. Leonard RHJr, Bentley C, Eagle JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. Nightguard vital bleaching: a long term study on efficacy, shade retention, side effects and patients perceptions. *J Esthet Restor Dent*. 2001;13:357-69.
10. Matis BA, Mousa HN, Cochran MA, Eckert GJ. Clinical evaluation of bleaching agents of different concentrations. *Quint Int*. 2000;31:303-10.
11. Leite TC, Dias KRHC. Efeitos dos agentes clareadores sobre a polpa dental: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol*. 2010;67(2):203-8.
12. Costa CA de S, Huck C. Efeitos citotóxicos e biocompatibilidade de agentes clareadores usados na odontologia: Uma revisão de literatura. *Robrac*. 2006;15(39):3-14.
13. Gökay O, Tunçbilek M, Ertan R. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with composite resin. *J Oral Rehabil*. 2000;27:428-31.
14. Marson FC, Sensi LG, Araújo FO, Monteiro JRS, Araújo E. Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica caseira. *R Dental Press Estét*. 2005;2(4):84-90.
15. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965;19:515-30.
16. Sulieman M, MacDonald E, Rees JS, Addy M. Comparison of three in office bleaching system based on 35% hydrogen peroxide with different light activators. *Am J Dent*. 2005;18:194-7.
17. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C. Hydrogen peroxide tooth-whitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J*. 2006;200:371-6.
18. Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects – a review. *Quint Int*. 2008;39:645-59.
19. Cavalli V, Arrais CA, Giannini M, Ambrosano GM. High concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil*. 2004;31:155-9.
20. Turkun M, Sevgican F, Phelivan Y, Aktener BO. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. *J Esthet Rest Dent*. 2002;14:238-44.
21. Justino LM, Tames DR, Demarco FF. In situ and in vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. *Oper Dent*. 2004;29:219-25.
22. Dudea D, Florea A, Mihu C, Câmpeanu R, Nicola C, Benga GH. The use of scanning electron microscopy in evaluating the effect of a bleaching agent on the enamel surface. *Rom J Morphol Embryol*. 2009;50:435-40.
23. Fonseca AS. Odontologia Estética – a arte da perfeição. In: Riehl H, et al. Clareamento de dentes vitais e não vitais – uma visão crítica. 1 ed., São Paulo: Editora Artes Médicas – Divisão Odontológica. 2008. p. 499-565.
24. Santos MG, Bonifácio CC, Carvalho RCR. Avaliação da resistência de união de resina composta ao esmalte bovino clareado com peróxido de carbamida. *RPG Rev Pós Grad*. 2006;13:56-62.
25. Amaral C, Jorge A, Veloso K, Erhardt M, Arias V, Rodrigues JA. The effect of in-office in combination with intracoronary bleaching on enamel and dentin bond strength and dentin morphology. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9:17-24.
26. Barbosa CM, Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Influence of time on Bond strength after bleaching with 35% the hydrogen peroxide. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9:1-8.
27. Legramandi, DB. Resistência adesiva à dentina após clareamento dental. [Tese]. [Bauru]: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.127p.
28. Costa CAS, et al. Efeitos de diferentes sistemas de clareamento dental sobre a rugosidade e morfologia superficial do esmalte e de uma resina composta reguladora. *Revista odontológica do Brasil Central*. 2011;20(52).
29. Camacho GB, Nedel F, Martins GB, Torino GG. Avaliação da rugosidade superficial de resinas compostas expostas a diferentes agentes. *Rev Odontol UNESP*. 2008; 37: 211-216.
30. Attin T, Muller T, Patyc A, Lennon AM. Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel. *Oper Dent*. 2004;29(2):188-195.

Recebido para publicação: 14/07/2013  
Aceito para publicação: 05/08/2016