

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DENTIFRÍCIOS CLAREADORES NA COR DENTAL E TOPOGRAFIA SUPERFICIAL APÓS CICLOS DE ESCOVAÇÃO

Autores:

Felipe Guedes Bueno - acadêmico da Faculdade de Odontologia da UFG. Aluno PIVIC 2010/2011

Lawrence Gonzaga Lopes - Professor Adjunto - Faculdade de Odontologia da UFG, Departamento de Prevenção e Reabilitação Oral.

João Batista de Souza - Professor Associado - Faculdade de Odontologia da UFG, Departamento de Prevenção e Reabilitação Oral.

Lourenço Correr-Sobrinho - Professor Titular - Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, Departamento de Materiais Dentários.

Rodrigo Borges Fonseca - Professor Adjunto - Faculdade de Odontologia da UFG, Departamento de Prevenção e Reabilitação Oral.

Unidade acadêmica: Faculdade de Odontologia

Endereço para correspondência eletrônica:

lpebueno@hotmail.com

rbfonseca.ufg@gmail.com

Palavras-chave: clareamento dental; dentifrícios, cor.

(Revisado) pelo orientador

Orientando PIVIC 2010/2011: Felipe Guedes Bueno

Orientador: Rodrigo Borges Fonseca

1. Introdução

O escurecimento dental continua sendo, atualmente, uma das queixas mais frequentes pelos pacientes, que buscam cada vez mais um tratamento estético visando o clareamento dental, reduzindo ou eliminando manchas presentes na coroa, que podem ser tanto extrínsecas quanto intrínsecas. De acordo com Watts e Addy (2001) a cor dos dentes é influenciada pela combinação de suas cores intrínsecas e a presença de descoloração ou manchas extrínsecas. O surgimento de manchas tanto extrínsecas quanto intrínsecas tem causas amplamente variadas relacionadas a agentes químicos como a clorexidina presente em alguns enxaguatórios bucais, fumo, ou até mesmo por hábitos alimentares como consumo excessivo de café, chá dentre outros (Walsh et. al, 2005).

As opções de tratamento para eliminação ou redução dessas manchas são tão variadas quanto as causas das mesmas, podendo variar desde uma profilaxia profissional capaz de remover manchas extrínsecas superficiais (Bizhang et. al, 2007), até a utilização de géis clareadores a base de peróxidos de hidrogênio, carbamida, ou perborato de sódio que promovem clareamento dental por meio de reações de oxi-redução através da qual a quantidade de pigmentos removidos é proporcional ao tempo de exposição dental ao agente clareador (GALLO et al, 2009).

No intuito de atender a crescente procura dos consumidores por métodos clareadores, varias empresas desenvolveram produtos de uso cada vez mais simples e acessíveis aos pacientes como, por exemplo, os dentifrícios clareadores que geram resultados, de acordo com a maioria dos fabricantes, de 2 a 4 semanas (Collins, Naeeni, Platen, 2008). Alguns destes dentifrícios possuem peróxido de hidrogênio em sua fórmula, enquanto que outros agem na remoção de manchas extrínsecas pela ação de abrasivos, sendo os mais comuns a sílica hidratada, carbonato de cálcio, alumina, fosfato de cálcio diidratado e perlite (Joiner et. al, 2008) presentes na pasta. Os abrasivos maximizam a remoção de manchas extrínsecas superficiais passando então a idéia de que ocorreu clareamento dental, idéia esta que é então utilizada pelas empresas por questões comerciais. No entanto, é possível que essa abrasividade possa gerar desgaste excessivo na superfície do esmalte e dentina, aumentando a porosidade dos tecidos o que predisporia o dente a manchamentos futuros.

Outro método “clareador” é a alteração do espectro de cor emitido pelo dente. Em 1976 a comissão internacional de l'Eclairage (CIA) definiu um espaço de três dimensões da cor (CIELAB) que fornece uma representação para a percepção de estímulos de cor. Os três eixos são L^* , a^* e b^* , onde o L^* representa uma medida da luminosidade do objeto e o a^* e b^*

representam as cores dos eixos de vermelho-verde e amarelo-azul, respectivamente. Estudos clínicos têm indicado que o deslocamento no eixo b* (amarelo-azul) na cor do dente é o mais importante para a percepção do clareamento dental (Joiner, 2004).

Considerando a importância da alteração do eixo b* no clareamento dental, foram adicionados agentes de coloração azulada nos dentifrícios clareadores, com o intuito de que essas partículas se depositem na superfície do esmalte provocando alteração da coloração. A partícula utilizada é chamada blue covarina que em termos de avaliação visual mostrou em vários estudos tornar os dentes tratados visivelmente mais brancos (Joiner et. al, 2008).

Os dentifrícios clareadores são basicamente compostos de partículas abrasivas, comumente a sílica, e agentes de coloração azulada, geralmente a blue covarina, podendo ser capazes portanto de remover ou prevenir manchas extrínsecas por meio da abrasão, e de alterar a coloração do dente imediatamente após a escovação por meio da alteração no eixo b* devido a deposição de blue covarina. No entanto, é pouco conhecida a efetividade desse método de alteração de cor e o aspecto da superfície do esmalte após ciclos de escovação utilizando os chamados dentifrícios clareadores.

É provável que o clareamento obtido com o uso de dentifrícios clareadores possivelmente ocorre apenas devido a remoção de pigmentos e manchas extrínsecas, assim como a deposição de blue covarina alterando o espectro de cor emitido. Portanto, o grau de clareamento obtido pode ser pequeno frente à expectativa imposta comercialmente no mercado.

2. Objetivos

Este estudo in vitro tem como objetivos avaliar a influência de diferentes dentifrícios na rugosidade superficial (por meio do parâmetro de rugosidade aritmética, RA, e total, RT) e cor dental (por meio de espectrofotômetro) de amostras de dentina e esmalte dental humano, variando:

- a) a composição dos dentifrícios clareadores;
- b) o número de ciclos de escovação em máquina de escovação mecânica, simulando-se 7 dias, 1 mês e 6 meses de uso.

Busca-se ainda estabelecer a possibilidade de correlação entre o tempo de uso dos dentifrícios clareadores e o grau de clareamento obtido.

3. Metodologia

Foram utilizados 30 terceiros molares humanos, provenientes de doadores entre 18 e 25 anos, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG sob protocolo 087/2010. Amostras nas dimensões 6x6x6mm foram obtidas, contendo esmalte e dentina, e alocadas de maneira aleatória nos grupos experimentais com N=10. Após a limpeza dos dentes com taça de borracha e pedra pomes em baixa rotação por 5 segundos, seguido por jato de água para remoção do excesso do abrasivo, as coroas foram analisadas em microscópio óptico, com aumento de 4x, para excluir aquelas com rachaduras.

Os dentes foram selecionados de acordo com a similaridade visual, sendo escolhidos aqueles de coloração A3 com base na escala VITA. As raízes dos molares foram separadas das suas respectivas coroas com disco diamantado dupla face, em baixa rotação refrigerado. As amostras foram retiradas da superfície vestibular e palatina na dimensão de 7x7x7 mm, e desgastadas em lixadeira (Teclago, Politriz lixadeira metalográfica pvv, SP, Brasil) com lixas de carbeto de silício na granulação 600 (Norton Abrasivos, SP, Brasil), até atingir a dimensão de 6x6x6 mm, checada por paquímetro digital (Mitutoyo, Tokyo, Japão). Feito o preparo, as amostras foram armazenadas em solução de Timol a 0,2% até o início da pesquisa.

As amostras tiveram a dentina recoberta por esmalte de unha incolor, deixando o esmalte dental exposto, para em seguida serem submetidas a um protocolo de escurecimento por meio de imersão dos espécimes em recipiente contendo chá preto por 10 minutos a temperatura de 55°C em estufa. Em seguida, retirou-se os espécimes do chá, armazenado os mesmos em água destilada por 24 horas. O chá foi obtido através da ebulição de 1,6g de chá preto (Chá Matte Leão, Leão Junior S.A., Curitiba, PR, Brasil) fervido em 100ml de água destilada por 5min, sendo filtrada em seguida para retirar os restos de chá preto da infusão. O protocolo de escurecimento foi mantido por 6 dias, sendo que a solução foi renovada a cada 24hrs (Attin et al. 2003; Lima et al, 2008). Concluído o escurecimento, as amostras foram armazenadas em água destilada.

Os blocos foram divididos aleatoriamente em 7 grupos, sendo dois deles grupos controle negativo no qual em um as amostras foram escovadas sem a aplicação de dentifrício, utilizando no lugar do mesmo água destilada, enquanto que no outro foi utilizada limpeza com jato de bicarbonato de sódio a uma pressão de 20bar (Marta et. al, 1999) por 20 segundos (Pophyflex, 2-2012, Kavo). O grupo controle positivo foi constituído por amostras submetidas à escovação com dentifrício convencional. Foram formados 4 grupos teste com 4 diferentes dentifrícios clareadores, conforme Tabela 1.

As amostras foram submetidas a ciclos de escovação linear, utilizando para isso cabeças de escovas de dente (Condor, Brasil) acopladas a uma máquina de escovação dental (Equilabor, Piracicaba, SP, Brasil), a qual foram posicionadas as amostras por meio de cola quente, de forma que a superfície vestibular das amostras (esmalte) encontrou-se paralela ao suporte da máquina. Os dentifrícios utilizados foram diluídos em água destilada a uma proporção de 1:1 por peso.

Foi utilizada uma carga axial estática de 200g, a uma velocidade de 5 movimentos/segundo a 37°C. Foram realizados 195, 640 e 4165 ciclos de escovação, equivalentes a 7 dias, 1 mês e 6 meses de escovação manual respectivamente. Depois de finalizados os ciclos de cada período, as amostras foram retiradas da máquina e lavadas com spray de água por 20 segundos, de forma a remover completamente os resíduos de dentifrícios. Em seguida as amostras foram avaliadas conforme descrito abaixo, retornando então para a máquina de escovação para a sequência dos períodos subsequentes.

A análise de cor com o espectrofotômetro Vita Easyshade (Wilcos do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Petrópolis, RJ, Brasil) foi realizada em quatro momentos t1, t2, t3 e t4 sendo t1 após o escurecimento e antes do primeiro ciclo de escovação, t2 após o ciclo de escovação de 7 dias, t3 após o ciclo de escovação de 1 mês, t4 após o ciclo de escovação de 6 meses, Em cada período, a variação de cor foi avaliada três vezes com a ponta ativa do instrumento no terço médio da superfície onde será feito o clareamento. Para evitar a influência de luminosidade externa no momento da avaliação de cor, foi confeccionada uma guia por meio da utilização de um cano de PVC (Tigre, Tigre S/A) com dimensões de 4cm de comprimento por 2cm de diâmetro. O espectrofotômetro mede a graduação de cor baseado no espaço de cor da CIELAB, permitindo a determinação de cor tridimensional. O L representa o valor (claridade ou escuridão), o valor do a* é uma medida avermelhada (a* positivo) ou esverdeada (a* negativo); o valor do b* é uma medida amarelada (b* positivo) ou azulada (b* negativo) e a diferença de cor entre as coordenadas da cor é calculada como $\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. O clareamento ocorre principalmente como uma redução no amarelamento (um b* mais baixo) e um aumento no branqueamento (L* mais elevado) (MEIRELES, 2008).

A topografia superficial do esmalte foi avaliada em um rugosímetro (TR-210, Digimess, Japão), por meio do parâmetro de rugosidade aritmética (Ra) e rugosidade total (RT) antes e após os períodos de ciclos de escovação. As amostras foram fixadas na placa para teste com cola quente, sendo utilizada ponta ativa com diâmetro de 2 µm posicionada na superfície mais favorável de cada amostra, de forma que o indicador de nivelamento encontrava-se no 0. O

rugosímetro foi calibrado com o Range em 80μ e com o cut-off em 0,25. Os testes foram realizados em temperatura ambiente variando entre 25°C e 35°C .

Os dados coletados foram analisados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade de distribuição e posteriormente analisados pelo teste Anova e Tukey para comparações entre grupos (dados paramétricos), e pelo teste-T pareado ou Mann Whitney. Todos os testes foram realizados ao nível de significância de 5%.

4. Resultados

Os valores obtidos de cor (L^* , a^* , b^*) e rugosidade são apresentados na Tabela 2, na qual observam-se comparações entre o Tempo 1 e os outros tempos, em cada variável. Apenas o grupo 1 não apresentou variação estatística significativa em nenhuma das variáveis de cor (L^* , a^* , b^*); no entanto, a variação de cor foi visível em todos os tempos ($\Delta E > 3$), sendo que houve alteração significativa apenas nos ciclos que correspondem a 1 semana e 1 mês de escovação (T2 e T3). Por apresentar resultados apenas nos tempos 1 e 2 o grupo 2, que corresponde ao grupo controle negativo com aplicação de jato de bicarbonato, não foi analisado separadamente. Os grupos 3 e 4 apresentaram variação significativa das variáveis L^* e b^* , sendo que os valores de L^* aumentaram numericamente em todos os tempos embora esse aumento tenha sido significativo apenas nos tempos T3 (grupo 3) e T2 (grupo 2). Os valores de b^* aumentaram significativamente em T3 nos dois grupos. Nos grupos 5 e 6 houve variação em todas as variáveis de cor, sendo que L^* reduziu significativamente em T2 nos dois grupos e em T3 no grupo 6, aumentando em T4 no grupo 6. A variável a^* teve aumento em todos os tempos sendo considerável apenas nos tempos 2 e 3 para o grupo 5 e em todos os tempos para o grupo 6. Em a^* os valores aumentaram significativamente em T2 e T3. O grupo 7 apresentou aumento significativo em T3 para a^* e b^* , sendo que os valores das mesmas variáveis reduziram significativamente apenas em a^* no T4.

Os resultados de rugosidade não apresentaram diferença estatística nos grupos 5 e 7. Os grupos 1 e 4 apresentaram aumento numérico de RA e RT no decorrer dos testes enquanto que nos grupos 3 e 6 houve redução dos valores, embora esta variação não seja estatisticamente significativa em todos os tempos (tabela 2).

Os testes de Anova e Tukey foram realizados para cada variável e tempo, comparando-se os grupos entre si, o que demonstrou diferença estatística entre todas as variáveis entre os grupos no tempo 1 e 3, enquanto que no tempo 2 apenas a^* se mostrou semelhante em todos os grupos, assim como a^* e b^* no tempo 4. Os valores obtidos pela análise estatística foram descritos nas tabelas 3 a 6.

5. Discussão

Manchas extrínsecas na superfície dental podem ser eliminadas pela ação abrasiva da profilaxia dental (MACPHERSON et al.78, 2000) e controladas pelo uso regular de um dentífrico eficaz (JOINER et al.66, 2002). Quanto às manchas intrínsecas, há a necessidade de técnicas de clareamento com produtos a base de peróxido de hidrogênio ou carbamida. De acordo com citações por Cardoso (2010), a alteração de ΔE maior que 3,3 unidades é clinicamente aceitável como clareamento dental.

No grupo controle negativo I, no qual foram realizados ciclos de escovação sem adição de qualquer dentífrico, não foi observada alteração significativa nos eixos de variação de cor, embora o ΔE tenha demonstrado alteração de cor visível após todos os ciclos de escovação quando comparados com T1, sendo que esta alteração foi significativa somente até o primeiro mês de escovação não significando, no entanto, que houve clareamento. Este resultado de ΔE indica que a ação mecânica promovida pela escovação foi capaz de remover toda a pigmentação extrínseca superficial após os ciclos correspondentes a 1 mês de escovação. Comparando-se T4 com T1, referente ao grupo 1, pode-se perceber indícios numéricos, porém não estatísticos, de clareamento observado principalmente pelo aumento no eixo L^* , relativo a luminosidade, e redução do eixo b^* , que trata da variação de cor entre azul-amarelo, sendo este o mais importante para a percepção do clareamento dental (Joiner, 2004).

De acordo com esta mesma linha de raciocínio, apesar de que em muitos grupos (1, 3, 5, 6) a alteração de cor foi visível ($\Delta E > 3$) em todos os tempos, em nenhum deles esta alteração foi indicativa de que houve clareamento (aumento do L^* e redução do b^*).

O spray de bicarbonato de sódio-água-ar sob pressão é uma técnica de profilaxia eficiente na remoção da placa bacteriana e manchas do esmalte (Marta et al., 1999). A aplicação de jato de bicarbonato mostrou-se eficaz na remoção de pigmentos extrínsecos, apresentando brilho (L^*) semelhante ao obtido com limpeza mecânica, porém os valores obtidos no eixo de cor azul-amarelo (b^*) mostraram-se estatisticamente diferentes do dentífrico convencional.

O clareamento convencional a base de peróxido de hidrogênio ou carbamida, depende da concentração do produto, técnica de aplicação e período de permanência do produto em contato com a superfície de dente (GALLO et al, 2009).. A utilização de dentífrico com formulação a base de peróxido de hidrogênio não surtiu efeito satisfatório indicativo de

clareamento, provavelmente devido a baixa concentração, contato com saliva e tempo reduzido de contato.

Todos os dentifrícios testados apresentaram aumento significativo nos valores correspondentes ao eixo b^* em T3, o que indica no contexto da pesquisa, que as pastas foram capazes de promover a limpeza das amostras removendo a pigmentação extrínseca no equivalente a 1 mês de escovação, sendo que após o ciclo correspondente a 6 meses de escovação, as pastas foram incapazes de promover alterações significativas no eixo b^* , embora todos os grupos tenham apresentado valores de b^* em T4 menores que em T3. Essa alteração em T4 não se apresentou, no entanto, significativa ($p < 0,05$). Ao analisar a variação de b^* , pode-se formular a hipótese de que os dentifrícios, foram capazes de remover a pigmentação superficial, porém por translucidez, houve a exposição da camada de dentina, e da pigmentação intrínseca, com um b^* mais elevado (dentes mais amarelados).

Nas comparações entre os grupos, em relação aos valores de L^* e b^* , todos os dentifrícios clareadores mostraram-se semelhantes ao dentifrício convencional em todos os tempos. Não houve diferença estatística capaz de comprovar maior capacidade de branqueamento da estrutura dental por meio da utilização dos dentifrícios classificados como clareadores. A escovação mecânica mostrou-se como método eficaz para promover a limpeza e remoção mecânica de pigmentos superficiais (Grupo 1) sendo capaz inclusive de promover alteração significativa de cor, no entanto a capacidade limpeza e de remoção da pigmentação pode ser potencializada com a adição de um dentifrício.

Na cavidade oral saudável existe um equilíbrio dinâmico nas superfícies dentais entre as forças de retenção e remoção da placa bacteriana. Entretanto, superfícies rugosas promovem a formação e a maturação da placa (QUIRYNEN; BOLLEN, 1995). Além disso, uma superfície rugosa facilita o desgaste dental e aumenta a susceptibilidade ao manchamento.

Diversos autores como Shannon et al. (1993), Ernst et al. (1996), Bitter (1998), Leonard et al. (2001), Knwon et al. (2002) observaram que as superfícies de esmalte dental sofreram alterações morfológicas, como arranhões depressões e debris, após a realização de clareamento em consultório por meio da aplicação de peróxido de hidrogênio ou de carbamida em diferentes concentrações, podendo ser demonstrada pelo aumento da rugosidade superficial de esmalte. Da mesma forma, no presente trabalho foi possível observar esse aumento de rugosidade em alguns dentifrícios testados, embora na maioria, este aumento ocorra não pela ação clareadora mas pela ação mecânica, devido aos agentes abrasivos utilizado nos dentifrícios e à própria ação da escova, já que o aumento na

rugosidade também foi perceptível no grupo controle negativo onde não foi aplicado dentifrício.

O valor de Ra corresponde à média aritmética dos valores absolutos das diferenças de altura da superfície que está sendo observada na imagem, sendo os picos e vales “tratados” da mesma maneira. Os valores de Ra separadamente não são, portanto, capazes de expressar a textura superficial propriamente dita. Dessa forma também foram analisados valores de Rt que demonstram valores do pico mais alto até o vale mais baixo.

De forma geral, quando há aumento da rugosidade é possível perceber redução do brilho, observado pela redução dos valores no eixo L*, sendo que o contrario também é verdadeiro embora nem sempre perceptível, já que, a textura da superfície determina o grau de espalhamento ou de reflexão da luz emitida sobre o dente. Em 1984 O’Brien et al. afirmaram que a rugosidade superficial é inversamente proporcional ao brilho e que os olhos primeiro detectam diferença no brilho entre os dentes ou entre dente e restauração, mesmo se a cor for a mesma.

No entanto, no caso do grupo 6 pode-se perceber uma redução do brilho mesmo sendo observada menor Ra, sendo isto resultado do maior desgaste do esmalte provocado pela adição de substâncias mais abrasivas ao dentifrício (neste caso, perlita), que embora possa ter causado desgaste de esmalte, foi capaz de promover redução da rugosidade. Dessa forma supõe-se que o Close Up Extra Whitening promova um desgaste superficial da estrutura dental, removendo manchas superficiais e reduzindo o brilho; este efeito é contrário ao observado no clareamento, no qual um dos fatores observados é a elevação do eixo L*.

Vários autores como Tredwin et. al (2006), concordam que um aumento da rugosidade superficial de esmalte pode deixar o dente mais susceptível ao manchamento futuro. Portanto é preocupante o fato de que um dentifrício eleve a rugosidade, já que com isso a estrutura dental será prejudicada, além de reduzir a luminosidade (L*), que é de extrema importância para percepção do clareamento. Após os testes de rugosidade, notou-se que dos dentifrícios testados, apenas o grupo 4 (Mentadent) promoveu aumento significativo da rugosidade superficial. Levando em consideração que o mesmo possui em sua fórmula peróxido de hidrogênio, é possível correlacionar este resultado com o trabalho de Cavalli et al. (2004), que notaram que o uso de altas concentrações de peróxido de carbamida (35 a 37%) alterou o esmalte, produzindo rugosidades na superfície.

6. Conclusão

O uso de diferentes tipos e composições de dentifrícios clareadores não promove o clareamento dental mas parece limitar-se a remoção mecânica da pigmentação extrínseca, sendo os resultados muito semelhantes aos obtidos com utilização de dentifrício convencional.

7. Referências bibliográficas

MARTA SN, LIMA JEO, VONO BG, SILVA SMB. Avaliação quantitativa do efeito do jato de bicarbonato de sódio no esmalte de dentes permanentes jovens. Revista Odontológica Universidade de São Paulo [online]. 1999, vol.13, n.1, pp. 19-24.

MEIRELES S.S., HECKMANN S.S., LEIDA F.L., SANTOS I.S., DELLA BONA A., DEMARCO F.F. Efficacy and safety of 10% and 16% of carbamide peroxide tooth-whitening gels: a randomized clinical trial. Operative Dentistry, 2008, 33-6, 606-612.

ANTON ARS, LIMA MJP, ARAÚJO RPC. Dentifrício peróxido de hidrogênio: ação clareadora? Revista odonto ciência 2009 24(2):161-7.

BARATIERI LN, MONTEIRO JUNIOR S, ANDRADA MA, VIEIRA LC, CARDOSO AC. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Editora Santos; 2001.

BIZHANG M, CHUN Y-HP, DAMERAU K, SINGH P, RAAB WH-M, ZIMMER S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. Operative Dentistry 2009 34-6:635-41.

COLLINS LZ, NAEENI M, PLATTEN SM. Instant tooth whitening from a sílica toothpaste containing blue covarine. Journal of Dentistry 2008 36s:s21-5.

GALLO J.R., et al, Evaluation of 30% Carbamide peroxide at-home bleaching gels with and without potassium nitrate-A pilot study. Quintessence International. 2009, Vol 40(4).

JOINER A, BEBINGTON UK. A silica toothpaste containing blue covarine: a new technological breakthrough in whitening. International Dental Journal 2009: 284-8.

JOINER A, PHILPOTTS CJ, ALONSO C, ASHCROFT AT, SYGROVE NJ. A novel optical approach to achieving tooth whitening. Journal of Dentistry 2008 36: S8-S14.

JOINER A, PHILPOTTS CJ, ASHCROFT AT, LAUCELLO M, SALVADERI A. In vitro cleaning, abrasion and fluoride efficacy of a new silica based whitening toothpaste containing blue covarine. Journal of Dentistry 2008: s32-7.

JOINER A. Tooth colour: a review of literature. Journal of Dentistry 2004 32:3-12.

LIMA DANL, SILVA ALF, AGUIAR FHB, LIPORONI PCS, MUNIN E, AMBROSANO GMB et al. In vitro assessment of the effectiveness of whitening dentifrices for the removal of extrinsic tooth stains. *Braz. oral res.* 2008 June; 22(2): 106-11.

WALSH TF, RAWLINSON A, WILDGOOSE D, MARLOW I, HAYWOOD J, WARD JM. Clinical evaluation of the stain removing ability of a whitening dentifrice and stain controlling system. *Journal of Dentistry* 2005 33: 413-8.

WATTS A, ADDY M. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. *British Dental Journal* 2001 190:309-16.

ATTIN T, MANOLAKIS A., BUCHALLA W, HANNIG C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel 2003 30; 488–494.

Macpherson LMD, Stephen KW, Joiner A, Schafer F, Huntington E. Comparison of a conventional and modified tooth stain index. *J Clin Periodontol.*2000;27:854-9.

JOINER A, PICKLES MJ, MATHESON JR, WEADER E, NOBLET L, HUNTINGTON E. Whitening toothpastes: effects on tooth stain and enamel. *Int Dent J.*2002;52: 424-30.

CAVALLI V, ARRAIS CAG, GIANNINI M, AMBROSANO GMB. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil.* 2004;31:155-9.

MARSH PD. Dental Plaque: biological significance of a biofilm and community life-style. *J Clin Periodontol.*2005;32 Suppl 6:7-15.

BEIGHTON D. The complex oral microflora of high-risk individuals and groups and its role in the caries process. *Community Dent Oral Epidemiol.*2005;33(4):248- 55.

QUIRYNEN M, BOLLEN CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subsurface gingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol.*1995;22(1): 1-14.

SHANNON H, SPENCER P, GROSS K, TIRA D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int.*1993;21(1): 39- 44.

BITTER NC. A scanning electron microscope study of the long term effect of beaching agents of the enamel surface in vivo. *Gen Dent.* 1998;46(1):84-8

LEONARD RH, EAGLE JC, GARLAND GE, MATTHEWS KP, RUDD AL, PHILLIPS C. Nightguard vital bleaching and its effect on enamel surface morphology. *J Esthet Rest Dent.* 2001;13(2):132-9.

KWON YH, HUO MS, KIM KH, KIM SK, KIM YJ. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. *J Oral Rehabil.* 2002;29(5):473-7.

O'BRIEN WJ, JOHNSTON WM, FANIAN F, LAMBERT S. The surface roughness and gloss of composites. J Dent Res. 1984;63(5):685-8.

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(7):371-6.

CARDOSO, P.C., REIS, A., LOGUERCIO, A. VIEIRA, LC.C., BARATIERI, L.N. Clinical effectiveness and tooth sensitivity associated with different bleaching times for a 10 percent carbamide peroxide gel. JADA Oct 2020, 141(10).

TABELAS

Tabela 1: Grupos experimentais, materiais utilizados e protocolos de escovação.

Grupo	Dentifrício	Fabricante	Composição	Protocolo de escovação
1	Controle negativo I	Sem dentifrício	_____	As amostras serão submetidas a 195, 835 e 5000 ciclos de escovação sendo injetada água destilada a cada 60 segundos.
2	Controle negativo II	Jato de Bircarbonato de sódio	_____	Aplicação de Jato de bicarbonato de sódio a uma pressão de 20 bar por 20 segundos.
3	Controle positivo	Creme Dental Colgate Total 12 Professional Clean	Colgate-Palmolive Company	Sílica Hidratada, Água, Glicerina, Sorbitol, Lauril Sulfato de Sódio, Copolímero PVM/MA, Aroma, Goma de Celulose, Propilenglicol, Hidróxido de Sódio, Carragema, Fluoreto de Sódio, Triclosan, Sacarina Sódica, CI 77891.
4	Mentadent	Mentadent Advanced Whitening Toothpaste	Church & Dwight Co. Inc.	Água, Sílica Hidratada, Glicerina, Sorbitol, Poloxamer 407, Bicarbonato de Sódio, Citrato de Zinco Triidratado, Lauril Sulfato de Sódio, Álcool SD 38-B, Sabor, Peróxido de Hidrogênio, Goma de Celulose, Sacarina Sódica, Acido Fosfórico, Pigmento Azul 1, Dióxido de Titânio. As amostras serão submetidas a 195, 835 e

5	Colgate MaxWhite	Colgate Max White Crystal Mint	Colgate-Palmolive Company	Sorbitol, Água, Sílica Hidratada, PEG-12, Laurilsulfato de Sódio, Cocamidopril Betaína, Sabor, Goma de Celulosa, Pirofosfato Tetrasódio, Fluoreto de Sódio, Sacarina Sódica, Hidroxipropil Metilcelulosa, Pigmento Azul 15.	5000 ciclos de escovação sendo injetada solução de dentífrico diluído em água destilada a cada 60 segundos.
6	Close Up	Close Up Extra Whitening	Unilever	Carbonato de Cálcio, Dióxido de Silício, Sorbitol, Fosfato Trisódico, Lauril Sulfato de Sódio, Carboxi Metil Celulose de Sódio, Sacarina, Álcool Benzílico, Dióxido de Titânio, Corante, Sabor, Monofluorofosfato de Sódio, Perlita, Água.	
7	Colgate Ultra Branco	Colgate Ultra Branco	Colgate-Palmolive Company	Água, Carbonato de cálcio, Sorbitol, Alumina, Lauril Sulfato de Sódio, Sabor, Monofluorofosfato de Sódio, Goma de Celulosa, Silicato de Sódio, Sacarina Sódica.	

Tabela 2. Comparações pareadas entre Tempo 1 versus Tempos 2, 3 e 4 para cada variável.

GRUPOS	L*				a*				b*			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1	80,52 ± 4,15	76,78 ± 4,40	79,42 ± 4,89	81,46 ± 4,63	2,52 ± 1,77	3,84 ± 1,96	4,62 ± 1,61	2,20 ± 2,23	41,96 ± 4,81	42,08 ± 3,69	46,30 ± 4,26	39,24 ± 5,13
3	78,36 ± 6,92	79,56 ± 5,03	* 82,30 ± 7,76	83,78 ± 6,78	3,2 ± 2,94	2,26 ± 1,95	3,24 ± 2,87	2,18 ± 2,17	37,1 ± 4,21	35,74 ± 4,35	* 41,06 ± 4,92	38,22 ± 4,74
4	77,26 ± 6,30	* 75,24 ± 4,96	78,52 ± 5,33	80,46 ± 5,44	3,44 ± 1,42	3,6 ± 1,52	3,82 ± 1,41	3,16 ± 1,29	38,2 ± 5,71	39,16 ± 4,00	* 42,2 ± 3,40	41,04 ± 3,31
5	84,30 ± 1,89	* 81,76 ± 2,30	85,38 ± 1,64	* 86,26 ± 1,50	1,16 ± 0,57	* 2,48 ± 0,70	* 2,38 ± 0,63	1,76 ± 0,42	35,12 ± 2,05	* 38,62 ± 1,78	* 40,02 ± 1,69	38,16 ± 2,42
6	81,68 ± 2,90	* 78,04 ± 2,90	* 78,50 ± 3,08	81,28 ± 1,94	0,80 ± 0,58	* 3,06 ± 0,84	* 3,90 ± 0,92	* 1,66 ± 0,74	35,24 ± 4,50	* 39,58 ± 3,73	* 42,98 ± 4,14	36,86 ± 5,04
7	78,14 ± 4,22	76,50 ± 3,25	77,86 ± 2,83	79,78 ± 3,79	2,68 ± 1,41	4,04 ± 0,98	* 4,70± 0,69	* 1,70 ± 1,31	36,48 ± 4,03	39,76 ± 2,81	* 42,70 ± 2,37	35,70 ± 4,15

* os valores marcados apresentaram diferença estatística em relação a T1

Tabela 2 (continuação). Comparações pareadas entre Tempo 1 versus Tempos 2, 3 e 4 para cada variável.

GRUPOS	RA				RT			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

1	0,716 ± 0,28	0,668 ± 0,17	* 1,159 ± 0,29	* 1,077 ± 0,37	4,607 ± 1,99	5,471 ± 2,24	* 6,559 ± 1,65	* 7,918 ± 2,98
3	1,465 ± 0,70	* 0,881 ± 0,17	1,199 ± 0,23	* 1,007 ± 0,28	12,016 ± 6,73	* 5,584 ± 1,82	6,511 ± 1,64	* 6,072 ± 1,19
4	0,972 ± 0,17	* 1,364 ± 0,20	1,002 ± 0,22	1,220 ± 0,26	5,639 ± 0,79	* 8,286 ± 1,45	6,007± 1,97	6,743 ± 1,79
5	1,04 ± 0,37	1,063 ± 0,12	0,947 ± 0,39	1,007 ± 0,18	7,877 ± 3,95	7,296 ± 1,78	5,575 ± 1,95	5,439 ± 1,63
6	1,009 ± 0,19	1,010 ± 0,24	* 0,823 ± 0,82	0,818 ± 0,25	6,831 ± 1,35	6,855 ± 2,23	* 4,984 ± 1,59	6,023 ± 1,39
7	1,019 ± 0,26	1,492 ± 0,62	1,584 ± 0,68	1,328 ± 0,52	7,061 ± 3,09	8,056 ± 2,15	12,815 ± 8,53	8,599 ± 3,29

* os valores marcados apresentaram diferença estatística em relação a T1

Tabela 3. Comparações das variáveis entre todos os grupos no tempo 1

GRUPOS	L*	a*	b*	RA	RT
CONTROLE 1	80,52 ^{ab} ± 4,15	2,52 ^{abc} ± 1,77	41,96 ^b ± 4,81	0,71 ^a ± 0,28	4,60 ^a ± 1,99
CONTROLE 2	75,94 ^a ± 8,11	4,04 ^c ± 2,14	41,74 ^b ± 4,76	0,91 ^a ± 0,37	6,69 ^a ± 3,86
colgate total 12	78,36 ^{ab} ± 6,92	3,20 ^{bc} ± 2,49	37,10 ^{ab} ± 4,21	1,46 ^b ± 0,70	12,01 ^b ± 6,73
Mentadent	77,26 ^{ab} ± 6,30	3,44 ^c ± 1,42	38,20 ^{ab} ± 5,71	0,97 ^{ab} ± 0,17	5,64 ^a ± 0,79
colgate maxwhite	84,30 ^b ± 1,89	1,16 ^{ab} ± 0,57	35,12 ^a ± 2,05	1,04 ^{ab} ± 0,38	7,87 ^{ab} ± 3,95
Close up	81,68 ^{ab} ± 2,90	0,80 ^a ± 0,58	35,24 ^a ± 4,50	1,01 ^{ab} ± 0,19	6,83 ^a ± 1,35
Colgate ultra branco	78,14 ^{ab} ± 4,22	2,68 ^{abc} ± 1,41	36,48 ^{ab} ± 4,03	1,02 ^{ab} ± 0,26	7,06 ^a ± 3,09

*valores com a mesma letra, e mesma coluna são semelhantes estatisticamente.

Tabela 4. Comparações das variáveis entre todos os grupos no Tempo 2

GRUPOS	L*	a*	b*	RA	RT
CONTROLE 1	76,78 ^{ab} ± 4,40	3,84 ^a ± 1,96	42,08 ^b ± 3,69	0,66 ^a ± 0,17	5,47 ^{ab} ± 2,24
CONTROLE 2	77,98 ^{ab} ± 77,98	3,42 ^a ± 1,76	41,86 ^b ± 2,95	0,68 ^a ± 0,15	5,23 ^a ± 1,69
colgate total 12	79,56 ^{ab} ± 5,03	2,26 ^a ± 1,95	35,74 ^a ± 4,35	0,88 ^a ± 0,17	5,58 ^{ab} ± 1,82
Mentadent	75,24 ^a ± 4,96	3,60 ^a ± 1,52	39,16 ^{ab} ± 4,00	1,36 ^{bc} ± 0,20	8,28 ^c ± 1,45
colgate maxwhite	81,76 ^b ± 2,30	2,48 ^a ± 0,70	38,62 ^{ab} ± 1,78	1,06 ^{ab} ± 0,12	7,29 ^{abc} ± 1,78
Close up	78,04 ^{ab} ± 2,40	3,06 ^a ± 0,84	39,58 ^{ab} ± 3,73	1,01 ^{ab} ± 0,24	6,85 ^{abc} ± 2,23

Colgate ultra branco	76,50 ^{ab} ± 3,25	4,04 ^a ± 0,98	39,76 ^{ab} ± 2,81	1,49 ^c ± 0,62	8,05 ^{bc} ± 2,15
----------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------------

*valores com a mesma letra, e mesma coluna são semelhantes estatisticamente.

Tabela 5. Comparações das variáveis entre todos os grupos no Tempo 3

GRUPOS	L*	a*	b*	RA	RT
CONTROLE 1	79,42 ^{ab} ± 4,89	4,62 ^b ± 1,61	46,30 ^b ± 4,26	1,15 ^{ab} ± 0,29	6,55 ^a ± 1,65
colgate total 12	82,30 ^{ab} ± 7,76	3,24 ^{ab} ± 2,87	41,06 ^a ± 4,92	1,19 ^{ab} ± 0,23	6,51 ^a ± 1,64
Mentadent	78,52 ^a ± 5,33	3,82 ^{ab} ± 1,41	42,20 ^{ab} ± 3,40	1,00 ^a ± 0,22	6,00 ^a ± 1,97
colgate maxwhite	85,38 ^b ± 1,64	2,38 ^a ± 0,63	40,02 ^a ± 1,69	0,94 ^a ± 0,39	5,57 ^a ± 1,95
Close up	78,50 ^a ± 3,08	3,90 ^{ab} ± 0,92	42,98 ^{ab} ± 4,14	0,82 ^a ± 0,26	4,98 ^a ± 1,59
Colgate ultra branco	77,86 ^a ± 2,83	4,70 ^b ± 0,69	42,70 ^{ab} ± 2,37	1,58 ^b ± 0,68	12,81 ^b ± 8,53

*valores com a mesma letra, e mesma coluna são semelhantes estatisticamente.

Tabela 6. Comparações das variáveis entre todos os grupos no Tempo 4

GRUPOS	L*	a*	b*	RA	RT
CONTROLE 1	81,46 ^{ab} ± 4,63	2,20 ^a ± 2,23	39,24 ^a ± 5,13	1,07 ^{ab} ± 0,37	7,91 ^{ab} ± 2,98
colgate total 12	83,78 ^{ab} ± 6,78	2,18 ^a ± 2,17	38,22 ^a ± 4,74	1,00 ^{ab} ± 0,28	6,07 ^{ab} ± 1,19
Mentadent	80,46 ^{ab} ± 5,44	3,16 ^a ± 1,29	41,04 ^a ± 3,31	1,22 ^{ab} ± 0,26	6,74 ^{ab} ± 1,79
colgate maxwhite	86,26 ^b ± 1,50	1,76 ^a ± 0,42	38,16 ^a ± 2,42	1,00 ^{ab} ± 0,18	5,43 ^a ± 1,63
Close up	81,28 ^{ab} ± 1,94	1,66 ^a ± 0,74	36,86 ^a ± 5,04	0,81 ^a ± 0,25	6,02 ^{ab} ± 1,39
Colgate ultra branco	79,78 ^a ± 3,79	1,70 ^a ± 1,31	35,70 ^a ± 4,15	1,32 ^b ± 0,52	8,59 ^b ± 3,29

*valores com a mesma letra, e mesma coluna são semelhantes estatisticamente.