



Efeitos da padronização de cor com chá preto no esmalte dental bovino previamente ao clareamento com peróxido de hidrogênio 35%

Palavras-Chave: Clareamento dental, Pigmentação, Peroxido de hidrogênio

Autores/as:

Samuel da Silva Palandi [FOP-UNICAMP]

M.S. Matheus Kury [FOP-UNICAMP]

M.S. Mayara ZD Picolo [FOP-UNICAMP]

D.D.S, M.S., Ph.D, Fernando L Esteban Florez [OU College of Dentistry]

Prof.^a Dr.^a Vanessa Cavalli [FOP-UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

Estudos *in vitro* que avaliam a eficácia e efeitos adversos de novos produtos ou protocolos de clareamento dental, utilizam a pigmentação artificial prévia aos tratamentos para alcançar adequada homogeneidade em relação à coloração das amostras de esmalte/dentina entre os grupos avaliados^{1,2,3,4}. Ainda, a pigmentação extrínseca do esmalte também é utilizada em avaliações *in vitro* da alteração de cor promovida por dentifrícios de alta e média/alta abrasividade^{5,6,7}.

Diversas substâncias já foram reportadas com potencial para deposição de pigmentação extrínseca, por exemplo beterraba, refrigerantes⁸, fumaça de cigarro, vinho tinto¹⁰ e diversos tipos de chás⁴. Em um estudo prévio, o chá preto demonstrou maior potencial de pigmentação em comparação ao refrigerante à base de cola e café¹¹. Sulieman et al. (2003) validaram um protocolo de pigmentação artificial utilizando chá preto para determinar a eficácia de clareamento dental, no qual foi detectado que o maior efeito pigmentante ocorre nas primeiras 24 h da imersão dos espécimes na solução de chá preto.

Porém, tais agentes pigmentantes podem influenciar outros aspectos morfológicos e composicionais do esmalte, além da coloração inicial.. Estudos prévios relatam que, dentes manchados com o chá preto promovem menor penetração de radicais livres do peróxido de hidrogênio através do esmalte e da dentina quando submetidos ao clareamento em consultório^{13,14}. Outros relatos indicam que o pH do chá preto (*Camelia Sinensis*) seja ácido (pH 4,9)¹⁵, e que apresenta variações quando adicionado a bebidas prontas comerciais (pH 3,3 –

6,5)¹⁶. Portanto, esta forma de pigmentação externa pode acarretar efeitos adversos ao conteúdo mineral e à morfologia de superfície do esmalte dental, como relatado para outras substâncias ácidas expostas ao esmalte dental¹⁷. Ressalta-se que o próprio clareamento dental tem sido relatado como agente causador de diminuição de microdureza de superfície¹⁸, aumento da rugosidade de superfície¹⁰ e alterações indesejadas no conteúdo mineral¹⁹ e na morfologia de superfície do esmalte dental⁴. Além disso, é importante levar em consideração que a exposição das amostras por um período de tempo prolongado a uma solução com pH abaixo do limiar crítico para desmineralização do esmalte (5,5) e dentina (6,5)¹⁷ pode alterar as propriedades da superfície de esmalte avaliada.

Neste contexto, a utilização do protocolo *in vitro* de pigmentação do esmalte com chá preto, em estudos que tem como propósito avaliar não apenas a alteração de cor gerada pelo clareamento, mas também seu efeito nas propriedades de superfície do esmalte, podem ser afetadas por um viés metodológico em decorrência da imersão prévia em uma solução com baixo pH. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar o efeito do protocolo de pigmentação com chá preto (4 h ou 24 h) na microdureza de superfície de dentes bovinos e, conseqüentemente, nos resultados de alteração de cor do clareamento dental com peróxido de hidrogênio 35%.

METODOLOGIA:

Os materiais e métodos empregados na presente pesquisa estão resumidos na Figura 1. Foram obtidos 15 blocos de esmalte/dentina bovinos (5x5x3mm), nos quais a dentina e o esmalte (T₀) foram planificados, conforme protocolo descrito em Palandi et al. (2020).

Os corpos-de-prova foram aleatorizados (n=5) conforme o protocolo de pigmentação (T₁): (CO) Controle – mantidos em saliva artificial; (CH₄) imersos em solução de chá preto por 4 h; (CH₂₄) imersos em solução de chá preto por 24 h imersos em solução de chá preto por 4 h. Todos os grupos foram mantidos em saliva artificial durante 7 dias após os protocolos (T₂). Na sequência, os mesmos foram submetidos a três sessões de clareamento de consultório com peróxido de hidrogênio 35% (Nova DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Os dentes foram armazenados em saliva artificial por 7 dias após o clareamento (T₃).

As coordenadas euclidianas (L*a*b*) dos espécimes foram registradas utilizando um espectrofotômetro digital (EasyShade, Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha). A microdureza de superfície utilizando um indentador do tipo Knoop (Future Tech-FM-1e, Tóquio, Japão) - 3 medidas com carga estática de 50 g e 100 µm entre elas. Os dados foram coletados em T₀, T₁, T₂ e T₃.

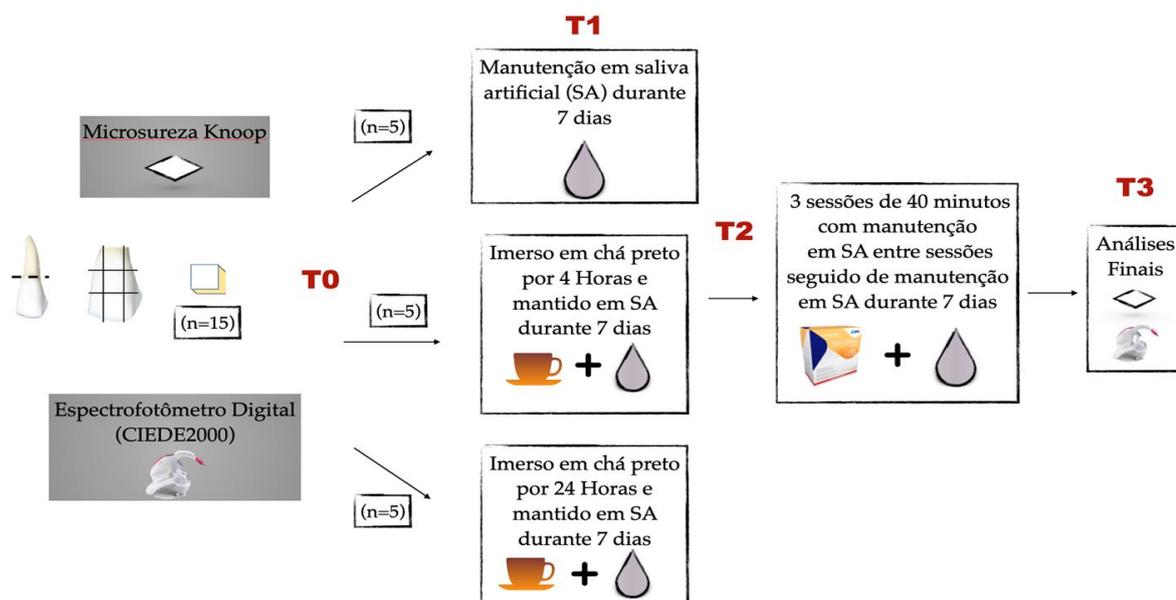


Figura 1: demonstração de preparo de amostras, protocolos pigmentadores e clareadores, bem, como exposição de testes realizados em seus respectivos tempos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O teste ANOVA um-fator demonstrou que não houve diferença estatística para alteração de cor (ΔE_{00}) causada pelo clareamento com PH 35% comercial no esmalte submetido a diferentes protocolos de pigmentação ($p=0,122$). A tabela 1 demonstra que o clareamento promoveu ΔE_{00} com valores acima do limiar de percepção clínica ($\Delta E_{00} > 0,8$), mesmo quando os espécimes não foram imersos em chá preto (armazenados em umidade relativa). Em relação às coordenadas, os blocos não-pigmentados apresentaram ΔL e Δa sem diferença estatística do protocolo de 4h ($p > 0,05$), mas os valores de Δb para CO foram significativamente inferiores aos demais grupos ($p < 0,05$).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão dos valores das alterações nas coordenadas euclidianas (ΔL^* , Δa^* e Δb^*) e alteração de cor entre o período de estabilização de cor do esmalte em SA e o clareamento.

Grupos (n=5)	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE_{00}
CO	-2,8 (3,7) ^B	-2,3 (1,4) ^A	-15,1 (1,8) ^B	9,0 (1,1) ^A
CH ₄	-1,0 (6,1) ^{AB}	-4,2 (1,6) ^A	-18,8 (2,1) ^A	10,7 (0,2) ^A
CH ₂₄	6,4 (5,9) ^A	-8,6 (1,4) ^B	-17,2 (1,0) ^A	11,5 (2,9) ^A

Valores diferem estatisticamente em nível de significância de 5%, de acordo com ANOVA um fator. Letras distintas diferem os protocolos de pigmentação.

A tabela 2 revela que os protocolos de pigmentação influenciaram os valores de microdureza de superfície do esmalte dental ($p < 0,001$). Após a confecção dos blocos, os grupos não apresentaram diferenças estatísticas nos valores de microdureza ($p < 0,05$). A imersão em chá preto acarretou em queda significativa da microdureza de esmalte, sendo que o protocolo de 24h promoveu menores valores de microdureza em comparação ao de 4h ($p < 0,05$). O armazenamento dos blocos dentais em SA por 7 dias após a pigmentação, não alterou o padrão da microdureza em relação ao período após pigmentação ($CO > CH_4 > CH_{24}$). O clareamento não promoveu

quedas na microdureza de superfície. Após o clareamento, o grupo CO não apresentou diferenças estatísticas em relação ao protocolo de pigmentação por 4h; porém, a pigmentação por 24h promoveu menor microdureza que estes ($p < 0,05$). Apenas o grupo SEM CHÁ manteve os valores de microdureza inalterados após as avaliações ($p > 0,05$).

Tabela 2. Médias e desvios-padrão dos valores de microdureza (kgF/mm²)

Grupos (n=5)	Inicial	Após Pigmentação	Estabilização da cor em SA após pigmentação	Após Clareamento
CO	307,1 (20,5) ^{Aa}	288,5 (14,5) ^{Aa}	286,5 (6,2) ^{Aa}	285,89 (10,74) ^{Aa}
CH ₄	307,0 (16,3) ^{Aa}	260,1 (16,9) ^{Bb}	259,5 (17,7) ^{Bb}	267,82 (25,35) ^{Ab}
CH ₂₄	310,3 (16,2) ^{Aa}	189,0 (24,4) ^{Cc}	204,6 (25,0) ^{Cc}	224,60 (11,97) ^{Bb}

Valores diferem estatisticamente em um nível de significância de 5%, de acordo com ANOVA dois-fatores de medidas repetidas. Letras maiúsculas distintas diferem os protocolos de pigmentação dentro de um mesmo tempo, e letras minúsculas diferem um mesmo protocolo ao longo do tempo.

CONCLUSÕES:

- A pigmentação artificial com chá preto influenciou negativamente a microdureza de superfície do esmalte, promovendo maior queda desta propriedade com o aumento do tempo de exposição.
- O contato com peróxido de hidrogênio 35% dos dentes pigmentados com chá não promoveu queda posterior da microdureza; porém, apenas os dentes não pigmentados apresentaram estabilidade para microdureza ao longo do tempo.
- Os protocolos de pigmentação, independentemente dos seus tempos, não foram essenciais para detecção dos efeitos clareadores do PH 35%, não havendo diferenças entre os grupos em relação à alteração de cor após o clareamento.

BIBLIOGRAFIA

1. D'Arce, M., Lima, D., Baggio Aguiar, F., Bertoldo, C., Ambrosano, G., & Lovadino, J. (2013). *Effectiveness of dental bleaching in depth after using different bleaching agents. Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, e100–7. doi:10.4317/jced.51063
2. Públio JD, D'Arce MB, Catelan A, Ambrosano GM, Aguiar FH, Lovadino JR, Lima DA. Influence of Enamel Thickness on Bleaching Efficacy: An In-Depth Color Analysis. *Open Dent J*. 2016 Aug 31;10:438-445. doi: 10.2174/1874210601610010438. PMID: 27708725; PMCID: PMC5040760.
3. Briso, A., Fagundes, T., Gallinari, M., Moreira, J., de Almeida, L., Rahal, V., ... Santos, P. dos. (2016). An In Situ Study of the Influence of Staining Beverages on Color Alteration of Bleached Teeth. *Operative Dentistry*, 41(6), 627–633. doi:10.2341/15-306-I
4. Kury M, Perches C, da Silva DP, André CB, Tabchoury CPM, Giannini M, Cavalli V. Color change, diffusion of hydrogen peroxide, and enamel morphology after in-office bleaching with violet light or nonthermal atmospheric plasma: An in vitro study. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Jan;32(1):102-112. doi: 10.1111/jerd.12556. Epub 2019 Dec 16. PMID: 31845449.

5. Bergesch V, Baggio Aguiar FH, Turssi CP, Gomes França FM, Basting RT, Botelho Amaral FL. Shade changing effectiveness of plasdone and blue covarine-based whitening toothpaste on teeth stained with chlorhexidine and black tea. *Eur J Dent.* 2017 Oct-Dec;11(4):432-437. doi: 10.4103/ejd.ejd_97_17. PMID: 29279667; PMCID: PMC5727726.
6. Vaz VTP, Jubilato DP, Oliveira MRM, Bortolatto JF, Floros MC, Dantas AAR, Oliveira Junior OB. Whitening toothpaste containing activated charcoal, blue covarine, hydrogen peroxide or microbeads: which one is the most effective? *J Appl Oral Sci.* 2019 Jan 14;27:e20180051. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0051. PMID: 30673027; PMCID: PMC6438662.
7. Palandi, S. da S., Kury, M., Picolo, M. Z. D., Coelho, C. S. S., & Cavalli, V. (2020). *Effects of activated charcoal powder combined with toothpastes on enamel color change and surface properties.* *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry.* doi:10.1111/jerd.12646
8. Katica Prskalo¹, Eva Klarić Sever¹, Ivan Alerić², Tatjana Antonić Jelić³ and Ivona Žaja⁴. RISK FACTORS ASSOCIATED WITH BLACK TOOTH STAIN. *Acta Clin Croat* 2017; 56:28-35. doi: 10.20471/acc.2017.56.01.05
9. Roberta SoaresKobayashi^aMayara Zaghi DalPicolo^aMatheusKury^aBruna de AlmeidaResende^aFernando LuisEsteban Florez^bVanessaCavalli^a. Effects of dental bleaching protocols with violet radiation on the color and chemical composition of stained bovine enamel. *Volume 34*, June 2021, 102194. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102194>
10. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VA, Cavalli V, Giannini M. Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *J Appl Oral Sci.* 2008 May-Jun;16(3):201-4. doi: 10.1590/s1678-77572008000300007. PMID: 19089218; PMCID: PMC4327694.
11. Tatiana Baú Téol; Marcos Kenzo Takahashill; Carla Castiglia Gonzagall; Maria da Graça Kfourilopesl,II. Avaliação, após clareamento, da alteração de cor de dentes bovinos imersos em soluções com elevado potencial de pigmentação. *RSBO (Online) vol.7 no.4 Joinville Dez. 2010.*
12. Sulieman M, Addy M, Rees JS. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *J Dent.* 2003 Aug;31(6):415-22. doi: 10.1016/s0300-5712(03)00069-1. PMID: 12878024.
13. Moreira, J. C., Gallinari, M. de O., Rahal, V., Fagundes, T. C., Santos, P. H. dos, Moura, M. R. de, & Briso, A. L. F. (2016). Effect of Dental Pigmentation Intensity on the Transenamel and Transdental Penetration of Hydrogen Peroxide. *Brazilian Dental Journal*, 27(4), 399–403. doi:10.1590/0103-6440201600838
14. CC de Oliveira Duque; DG Soares; ALF Briso; U Ortecho-Zuta; RA de Oliveira Ribeiro; J Hebling; CA de Souza Costa. Influence of Tooth Pigmentation on H2O2 Diffusion and Its Cytotoxicity After In-office Tooth Bleaching. *Oper Dent* (2020) 45 (6): 632–642. <https://doi.org/10.2341/19-013-L>
15. Simpson A, Shaw L, Smith AJ. Tooth surface pH during drinking of black tea. *Br Dent J.* 2001 Apr 14;190(7):374-6. doi: 10.1038/sj.bdj.4800977. PMID: 11338040.
16. Lun Su, Y., Leung, L. K., Huang, Y., & Chen, Z.-Y. (2003). *Stability of tea theaflavins and catechins.* *Food Chemistry*, 83(2), 189–195. doi:10.1016/s0308-8146(03)00062-1
17. CURY, J. A. Uso do flúor e controle da cárie como doença. In: Baratieri, L. N. et al. *Odontologia Restauradora: fundamentos e possibilidades.* São Paulo: Ed. Santos, 2001, cap. 2, p.31-68.
18. Zantner C, Beheim-Schwarzbach N, Neumann K, Kielbassa AM. Surface microhardness of enamel after different home bleaching procedures. *Dent Mater.* 2007 Feb;23(2):243-50. doi: 10.1016/j.dental.2006.06.044. Epub 2006 Nov 15. PMID: 17109950.
19. Cavalli V, Rosa DAD, Silva DPD, Kury M, Liporoni PCS, Soares LES, Martins AA. Effects of experimental bleaching agents on the mineral content of sound and demineralized enamels. *J Appl Oral Sci.* 2018 Oct 4;26:e20170589. doi: 10.1590/1678-7757-2017-0589. PMID: 30304124; PMCID: PMC6172021.