

EFEITO DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO SOBRE A EFICÁCIA DO CLAREAMENTO DENTAL: ESTUDO *IN VITRO*

HELOÍSA GREHS E SILVA¹; ALISSA SCHMIDT SAN MARTIN²; THAÍS GIODA NORONHA³; MARCUS CRISTIAN MUNIZ CONDE⁴; LUIZ ALEXANDRE CHISINI⁵; FLÁVIO FERNANDO DEMARCO⁶

¹*Universidade Federal de Pelotas – helogrehs@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas - alissasanmartin@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas; thaís.gioda.noronha@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas; marcusconde82@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas; alexandrechisini@gmail.com*

⁶*Universidade Federal de Pelotas; ffdemarco@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a preocupação de um sorriso mais estético tem aumentado a demanda para o clareamento de dentes escurecidos. (KWON;2015) Dentes escurecidos podem ocorrer como consequência de alterações biológicas, químicas ou mecânicas, afetando a aparência estética. (SULIEMAN, 2008) Agentes oxidantes químicos são usados para clarear dentes escurecidos, e estes agentes podem ser aplicados pelo profissional no consultório, em casa pelo paciente sob supervisão profissional ou pelo paciente sem supervisão, usando *over-the-counter* (OTC) (JOINER 2006, DEMARCO 2009).

Diferentes agentes de clareamento (AC) estão disponíveis no mercado, com várias concentrações, variando de 3,5% a 35%. Os produtos de clareamento são principalmente baseados em peróxido de hidrogênio (HP), ou em um dos seus precursores, tais como o peróxido de carbamida (PC). (JOINER, 2007; BASSON, 2013) A American Dental Association (ADA;2007) recomenda apenas o peróxido de carbamida a 10% (PC) como AC um seguro e eficaz. (ADA;2007)

A temperatura é um fator importante a ser considerado para os AC, uma vez que um aumento de 10°C duplica a taxa de reações químicas podendo acelerar a liberação do oxigênio do peróxido (DAVIDI, 2008). Além disto, o aumento excessivo de temperatura pode produzir danos pulpar (HE, 2012). Apesar de alguns fabricantes recomendarem refrigeração dos AC para aumentar o tempo de vida, há pouca informação sobre o impacto das diferentes condições de armazenamento sobre as propriedades químicas e sobre a eficácia dos agentes à base de peróxido de carbamida (FREIRE, 2009). Por conseguinte, o objetivo deste estudo *in vitro* foi investigar condições de armazenagem diferentes (tempo e temperatura) sobre a eficácia de diferentes concentrações de peróxido de carbamida, testando a hipótese de que a eficácia do clareamento dental diminui à medida que a temperatura de armazenamento e o tempo aumenta.

2. METODOLOGIA

Trezentos e quinze dentes bovinos recentemente extraídos e sem fissuras foram utilizados neste estudo para avaliar a eficácia de protocolos de clareamento em diferentes condições de tempo de armazenamento (*baseline*, 3 e 12 meses), temperatura de armazenamento ($10 \pm 2^\circ\text{C}$, $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ou $35 \pm 2^\circ\text{C}$) e PC (10%, 16% ou 37%). As coroas dos dentes foram seccionadas com uma broca

diamantada sob refrigeração em água para obter blocos de esmalte padrão (6 mm x 6 mm x 3 mm), verificados com um paquímetro digital. Os blocos de esmalte foram submersos em resina acrílica usando uma matriz em PVC. A superfície do esmalte exposto foi aplinada e polida de # 600 a # 1200 grãos de lixa sob refrigeração em água, e armazenados em água destilada até procedimentos de coloração.

A coloração artificial dos espécimes foi realizada seguindo o método proposto por SULIEMAN et al (2008). Superfícies de esmalte foram condicionados com gel de ácido fosfórico a 35 % por 60 segundos e enxaguados com água destilada por 30 segundos. As amostras foram imersas diariamente durante um período de 1 semana numa solução padronizada de café à temperatura ambiente ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) durante 24 h durante 7 dias. Após o período de coloração, as amostras foram lavadas e armazenadas em água destilada à temperatura ambiente. Para ser incluído no estudo, as amostras devem ter sido escurecidas a uma cor A3.5 , determinado pelo espectrofotômetro (Vita Easyshade , Vita Zahnfabrik , Bad Sackingen, Alemanha). Após a coloração, 45 amostras foram selecionadas aleatoriamente para avaliação dos agentes de clareamento sem armazenamento (*baseline*). Estes espécimes foram divididos em três grupos, de acordo com a concentração de PC (n = 15): 10, 16 ou 37%. As 270 amostras restantes foram divididas em dezoito grupos (n = 15) de acordo com os seguintes fatores: tempo de armazenamento (3 e 12 meses), temperatura de armazenamento ($10 \pm 2^{\circ}\text{C}$; $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$), e as concentrações de PC (10; 16; e 37%).

As amostras tratadas com 10 e 16% de PC foram cobertos com 0,2 ml do respectivo agente de clareamento durante 4 horas/dia, durante 14 dias. As amostras tratadas com 37% de PC foram cobertos com 0,2 ml de gel de branqueamento durante 20 minutos, e o gel foi lavado por fora. Este procedimento de clareamento foi sucessivamente repetido mais duas vezes (três aplicações de 20 min/sessão). Este ciclo foi repetido por 2 sessões adicionais com um intervalo de cinco dias entre eles. Após cada sessão de branqueamento, o gel foi lavado completamente para fora a partir das amostras, que foram armazenados em água destilada até 37°C próxima sessão.

Um espectrofotômetro digital previamente calibrado, sob CIE iluminante D65 (difuso / 0° iluminando / medição da geometria) dentro de uma cabine de visualização (CAC 60, VeriVide Limited, Leicester, Reino Unido) com um fundo cinzento (Flexipalette Combinar cores) foi utilizado para registrar a cor dos dentes com base no sistema CIEL *a*b*. A diferença de cor (ΔE) entre duas medições foi calculada como se segue: (15) $\Delta E_{ab}^{*} = [(\Delta L^{*})^2 + (\Delta a^{*})^2 + (\Delta b^{*})^2]^{1/2}$

Em cada período de avaliação, as leituras de corante foram realizadas três vezes, por um examinador calibrado, com o ponto ativo do instrumento no meio de cada amostra, e o valor médio foi calculado. Variação na coloração (ΔS) para a mesma amostra, antes (S_1) e após (S_2) um protocolo de branqueamento foi calculado como $\Delta S = S_2 - S_1$. As abas 16 de sombra foram contados a partir de 1 (valor mais elevado, B1) a 16 (valor mais baixo, C4) conforme MEIRELESS et al (2008).

Os dados foram verificados quanto à distribuição normal. Como a distribuição não foi normal, os dados foram transformados em fileiras e analisadas pelo teste de Mann -Whitney ($\alpha \leq 0,05$) utilizando o pacote estatístico SigmaStat (versão 3.5 para Windows®, Systat Software Incorporation , San Jose, CA , EUA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que os espécimes na *baseline* ($Ws_{10\%}$, $Ws_{16\%}$ ou $Ws_{37\%}$) não foram submetidos a temperaturas de armazenamento diferentes ou tempo, não houve diferença estatística para ambos os valores ΔS ($p > 0.05$) (Tabela 4).

Os produtos armazenados durante 3 meses não mostraram diferença estatística considerada a sua capacidade de clareamento em qualquer temperatura de armazenamento (10, 25 ou 35 ° C) ($p > 0.05$) considerando parâmetros ΔE^*_{ab} . Após 12 meses, o PC 37% mostrou uma diminuição na capacidade de clareamento. Além disso, após 12 meses, todas as concentrações de PC (10%, 16% e 37%) mostraram uma diminuição na capacidade de clareamento considerando parâmetros ΔS , em todas as temperaturas de armazenamento testadas ($p < 0.05$).

Este é o primeiro estudo que avaliou a eficácia de agentes de branqueamento armazenados em diferentes condições de tempo e temperatura. Os resultados apresentados mostram que o tempo e a temperatura podem influenciar de forma negativa os resultados quando os agentes de branqueamento foram armazenadas por longos períodos (12 meses) ou em condições de temperatura desfavoráveis (35 °C).

Relatórios anteriores demonstraram que o aumento da temperatura de armazenamento pode duplicar a velocidade das reações químicas de peróxidos, levando a degradação do agente de branqueamento (DAVIDI, 2008). Isto pode ser devido ao equilíbrio químico relacionado com a concentração de reagentes, o que aumenta com o início da reação. (FREIRE, 2009) No entanto, um curto período de tempo de armazenamento (três meses) promoveu uma redução da eficácia de clareamento de agentes contendo 37% de PC, enquanto que para as outras concentrações de PB foram necessários 12 meses para observar uma diminuição da eficácia do clareamento. É possível que o peróxido de carbamida, em concentrações mais elevadas, tem uma maior disponibilidade de componentes sujeitos a degradação em comparação com concentrações mais baixas (FREIRE, 2009).

4. CONCLUSÕES

O aumento da temperatura e do tempo de armazenamento dos agentes de branqueamento à base de CP promoveu uma diminuição na eficácia de branqueamento dental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KWON, S. R.; WERTZ P. W. Review of the Mechanism of Tooth Whitening. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v.27., n. 5, p.240-257, 2015.
2. SULIEMAN, M. A.; An overview of tooth-bleaching techniques: chemistry, safety and efficacy. **Periodontology 2000**, v. 48, n.1, p. 148-169, 2008.
3. JOINER, A. The bleaching of teeth: a review of the literature. **Journal of Dentistry**, v. 34, n.7, p.412-419, 2006.
4. DEMARCO, F. F.; MEIRELESS, S. S.; MASOTTI, A. S. Over-the-counter whitening agents: a concise review. **Brazilian Oral Research**, v. 23, supl. 1, p.64-70, 2009. 2009;23 Suppl 1:64-70.

5. JOINER, A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. **Journal of Dentistry, Bebington**, v. 35, n.12, p. 889-896, 2007.
6. BASSON, R.A.; GROBLER, S. R.; KOTZE, T. J.; OSMAN, Y. Guidelines for the selection of tooth whitening products amongst those available on the market. **Journal of the South Africa Dentistry Association - SADJ**, v. 68, n.3, p. 122-129, 2013.
7. MEIRELESS, S. S.; HECKMANN, S. S.; LEIDA, F. L.; DOS SANTOS IDA, S., DELLA BONA, A.; DEMARCO, F. F.; Efficacy and safety of 10% and 16% carbamide peroxide tooth-whitening gels: a randomized clinical trial. **Oper Dentistry**, local, v. 33, n.6, p. 606-612, 2008.
8. ADA ADA. Acceptance program guidelines dentist-dispensed home-use tooth bleaching products. http://www.ada.org/ada/seal/standards/guide_home_bleach.pdf Chicago, 2006; 2007 [Retrieved online May 15, 2007].
9. DAVIDI, M. P., HADAD, A.; WEISS, E.I.; DOMB, A.; MIZHARI, B.; STERER, N. The effect of a mild increase in temperature on tooth bleaching. **Quintessence Int**, , v.39, n.9, p. 771-775, 2008.
10. HE, L. B.; SHAO, M. Y.; TAN, K.; LI, J. Y. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v. 40, n.8, p., 644-653, 2012.
11. FREIRE, A.; ARCHEGAS, L. R.; DE SOUZA, E. M.; VIEIRA, S.. Effect of storage temperature on pH of in-office and at-home dental bleaching agents. **Acta Odontol Latinoam**,v. 22, n.1, p. 27-31, 2009.
12. JOINER, A.; PHILPOTTS, C. J.; ALONSO, C.; ASHCROFT A. T.; SYGROVE, N. J. A novel optical approach to achieving tooth whitening. **Journal of Dentistry**, v. 36, supl.1., p. 8-14, 2008.