

# AVALIAÇÃO DO pH DE AGENTES CLAREADORES

## EVALUATION OF TOOTH BLEACHING PRODUCTS' pH

José Carlos Rabelo Ribeiro<sup>1</sup>,  
Marcos Ribeiro Moysés,  
Sérgio Cândido Dias,<sup>2</sup>  
Priscila Nogueira Gomes,  
Andréa Cândido dos Reis,<sup>3</sup>  
João Gustavo Rabelo Ribeiro<sup>3</sup>.

### RESUMO

*O objetivo deste estudo foi avaliar o pH de agentes clareadores a base de carbamida a 10% e 16% disponíveis comercialmente Whiteness Standard (FGM), Review (SSWhite) e Whiteness Perfect (FGM) e manipulados em farmácia de manipulação. A análise do pH foi conduzida utilizando um pHmetro Micronal B474, calibrado em 4,00 e 7,00 com solução tampão ácido cítrico / hidrogênio fosfato de sódio, empregando-se solução KCl 3 mol L<sup>-1</sup>. Três gramas de cada amostra foram depositadas em tubo de ensaio recoberto todo bulbo do eletrodo. O processo foi repetido 8 vezes para cada agente clareador. O eletrodo era lavado entre cada amostra usando água corrente e ácido acético a 4% para remoção completa do agente clareador. O eletrodo foi lavado com água destilada, seco com papel absorvente e a calibração conferida. Aguardava-se 3 minutos para cada leitura, em temperatura ambiente de 24±1°C. O pH dos produtos clareadores variou de 4,060 (agente manipulado 10%) a 6,212 (Whiteness Standard 10%). Para os agentes clareadores comerciais a 10 e 16%, o pH variou de 6,079 a 6,212 e de 5,774 a 6,040, respectivamente e para os agentes clareadores manipulados a 10 e 16%, de 4,060 e 5,006, respectivamente. ANOVA de dois fatores e teste de Tukey (p<0,05) mostraram haver diferença significativa entre os produtos e as diferentes concentrações. Conclui-se que nenhum dos agentes clareadores avaliados apresentou pH neutro; os menores pHs foram encontrados para os agentes clareadores manipulados; os agentes clareadores com concentração de 10% de peróxido de carbamida apresentaram pH mais alto do que o mesmo produto na concentração de 16%.*

**Descritores:** Concentração de Íons de Hidrogênio; Peróxido de carbamida, Agente Clareador

### INTRODUÇÃO

Os peróxidos têm sido utilizados por muitos anos para tratamento de doenças periodontais<sup>1</sup>. Em 1989, Haywood e Heymann publicaram o primeiro trabalho relatando a técnica de clareamento com peróxido de carbamida a 10%<sup>2</sup>. A eficácia e os efeitos colaterais destes agentes clareadores sobre as estruturas intrabuciais são investigados<sup>3-24</sup>.

Quanto maior a concentração do peróxido, mais ácido é o produto<sup>25</sup>. Submeter os dentes a um pH abaixo de 5,5 para o esmalte e 6,0 para dentina<sup>26</sup> por um período de tempo prolongado pode levar a desmineralização<sup>27</sup>, erosão do

<sup>1</sup>Professor do Programa de Mestrado em Clínica Odontológica – UNINCOR – Três Corações; <sup>2</sup>Mestranda em Clínica Odontológica – UNINCOR – Três Corações; <sup>3</sup>Mestre e Doutorando em Reabilitação Oral – FOAraraquara – UNESP

esmalte<sup>28,29</sup> e reabsorção radicular<sup>17</sup>. Alguns autores, utilizando análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) demonstraram a desmineralização, os defeitos de superfície e a degradação do esmalte dental quando submetido ao clareamento<sup>6,15,30,31</sup>.

Outros efeitos colaterais ao clareamento, tais como a sensibilidade do dente à diferença de temperatura e irritação gengival já foram relatados<sup>9,10,13,14,32</sup>. Para minimizar esses danos os agentes clareadores devem apresentar um pH próximo de 7,0<sup>1</sup>.

Levando em consideração estes dados, o objetivo desse estudo foi avaliar o pH de oito agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10 e a 16%, comerciais e manipulados.

## MATERIAL E MÉTODO

Para este estudo foram utilizados um agente clareador manipulado em farmácia de manipulação além dos agentes clareadores comerciais Whiteness Standard (FGM), Review (SSWhite) e Whiteness Perfect (FGM) em duas concentrações 10 e 16%. Utilizou-se o pHmetro Micronal B474, calibrado em 4,00 e 7,00 com solução tampão ácido cítrico/hidrogênio fosfato de sódio, empregando-se solução KCl 3 mol L<sup>-1</sup>. O pHmetro foi calibrado antes de se iniciar cada medida, para cada material. Após ensaios preliminares determinou-se a quantidade de material necessária para que o eletrodo fosse completamente recoberto pelo agente clareador, o que determinou que três gramas de cada amostra fossem depositadas em tubo de ensaio o que proporcionava o recobrimento completo do bulbo do eletrodo. Cuidado foi tomado para não introduzir bolhas de ar na amostra. Após a medida de cada uma das oito repetições para cada grupo, o eletrodo era lavado em água corrente, limpo com ácido acético a 4%, lavado com água destilada, seco com papel absorvente e a calibração conferida. Aguardava-se 3 minutos para cada leitura, em temperatura ambiente de 24±1°C.

## RESULTADOS

Aos resultados foi aplicado o programa SENP (sistema de estatística não paramétrica)<sup>33</sup> o qual recomendou a utilização de teste paramétrico devido à homogeneidade entre os grupos.

A tabela 1 mostra a análise descritiva do pH dos agentes clareadores de 10% e 16%.

Foi utilizada a análise estatística ANOVA com dois fatores, sendo: 1º fator - concentração de peróxido de carbamida, com dois níveis 10% e 16%; 2º fator - material, com quatro níveis, 1-Whiteness Standard; 2- Review; 3-Whiteness Perfect; 4- Manipulado.

Os resultados obtidos pela ANOVA podem ser visualizados na tabela 2.

**Tabela 1.** Valores médios, máximos, mínimos, mediana, 1º e 2º Quartil.

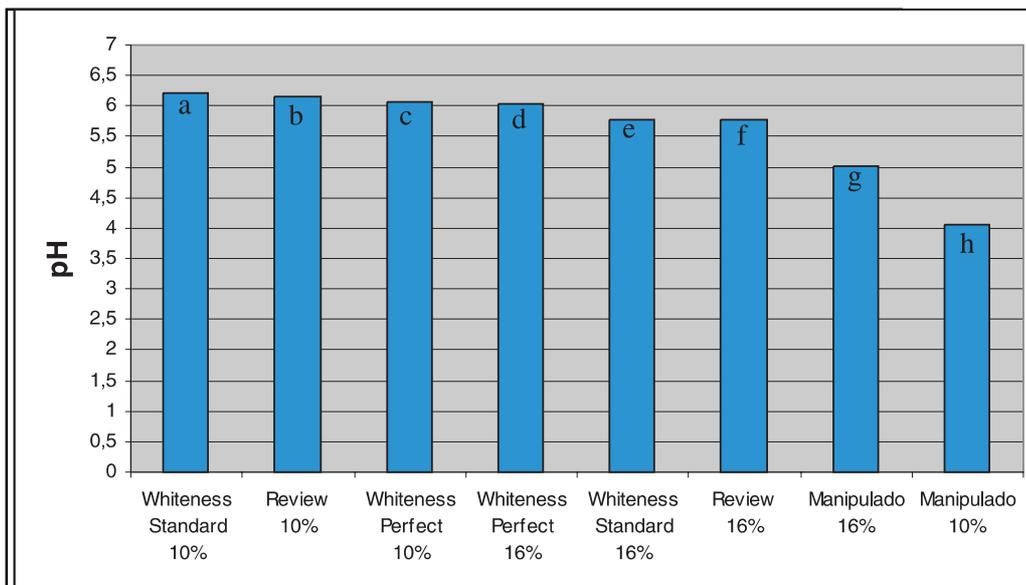
	Média	Máximo	Mínimo	Mediana	1º Quartil	2º Quartil
<b>Whiteness Standard 10%</b>	6,2120	6,2140	6,2100	6,2120	6,2105	6,2135
<b>Whiteness Standard 16%</b>	5,7745	5,7790	5,7710	5,7750	5,7725	5,7755
<b>Review 10%</b>	6,1654	6,1680	6,1640	6,1650	6,1650	6,1655
<b>Review 16%</b>	5,7685	5,7700	5,7670	5,7685	5,7675	5,7695
<b>Whiteness Perfect 10%</b>	6,0797	6,0820	6,0780	6,0795	6,0785	6,0810
<b>Whiteness Perfect 16%</b>	6,0402	6,0430	6,0380	6,0410	6,0385	6,0410
<b>Manipulado 10%</b>	4,0606	4,0650	4,0570	4,0595	4,0580	4,0640
<b>Manipulado 16%</b>	5,0064	5,0100	5,0020	5,0060	5,0050	5,0085

**Tabela 2.** Teste de variância (ANOVA) com dois fatores.

	df	MS	Df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
<b>Material</b>	3	8,70616	56	0,00000	196097,	0,00
<b>Concentração</b>	1	0,00517	56	0,00000	1164,	0,00
<b>1 x 2</b>	3	1,65817	56	0,00000	373484,	0,00

A análise de variância possibilitou verificar diferenças, estatisticamente significantes, entre materiais e concentrações estudadas; recorreu-se ao teste de Tukey para determinar as diferenças. As comparações múltiplas das médias estão demonstradas na figura 1.

O pH dos agentes clareadores comerciais, a base de peróxido de carbamida a 10 e 16%, variou de 6,079 a 6,212 e de 5,774 a 6,040, respectivamente.



**Gráfico 1.** Comparações múltiplas das médias. Letras diferentes significam que existe diferença estatística significativa entre os grupos.

O valor do pH do agente clareador manipulado, a base de peróxido de carbamida a 10 e 16%, foi de 4,060 e 5,006, respectivamente.

## DISCUSSÃO

O pH dos agentes clareadores para dentes vitais variou de 4,060 a 6,212. Ao se considerar os efeitos de substâncias altamente ácidas ou básicas sobre a estrutura dental é importante observar o tempo da exposição e a frequência de uso<sup>1</sup>. A maioria dos fabricantes recomenda a utilização de seus produtos por uma a duas horas ou oito horas diárias.

De acordo com a metodologia empregada, todos os valores de pH obtidos se situaram abaixo daqueles informados pelos fabricantes ou manipuladores dos agentes clareadores, portanto, ácidos e não neutros como se desejaria.

A desmineralização do esmalte pode ocorrer em um pH entre 5,2 e 5,8<sup>27</sup>. Estudos mostram que reabsorção de raiz pode ocorrer quando dentes são expostos a um pH ácido<sup>17,25</sup>. Os agentes clareadores manipulados na concentração de 10 e 16%, avaliados neste estudo, apresentaram valores médios de pH de 4,060 e 5,006 respectivamente. Para o agente clareador Whiteness Standard 16% verificou-se valores médios de 5,774 e para o Review 16%, 5,768. Conseqüentemente, estes produtos poderiam causar desmineralização do esmalte<sup>27</sup>. Considerando que o pH dos agentes clareadores sofre

mudança durante o processo de clareamento vale ressaltar que, a dissociação do peróxido de carbamida em amônia e dióxido de carbono eleva o pH do agente clareador num período de 15 minutos<sup>12,34</sup>, tornando a cavidade bucal um ambiente mais básico. Além disso, a uréia secretada pela glândula parótida e o aumento do fluxo salivar podem colaborar para o aumento do pH salivar<sup>34</sup>.

Geraldi, Funayama e Pereira em 2006<sup>26</sup> avaliaram o efeito de dois agentes clareadores dentais à base de peróxido de carbamida 10% (Whiteness - FGM e Opalescence PF - Ultradent) sobre o pH salivar, em intervalos de 5 minutos até completar meia hora e a partir deste momento mensuraram com intervalos de 10 minutos até atingir 1 hora. Concluíram que o pH salivar aumentou nos primeiros 5 minutos após a utilização do gel clareador e que apesar do pH salivar ter apresentado oscilações durante o procedimento, estes valores não atingiram o pH salivar crítico em nenhum momento. Consideraram ainda que em 60 minutos, o pH salivar não apresentou diferença significativa quando comparada ao pH salivar inicial.

Em 1994, Leonard et al.<sup>12</sup> analisaram as alterações no pH da placa bacteriana e da solução de peróxido de carbamida durante o clareamento dental caseiro. Concluíram que o pH da solução de peróxido de carbamida 10%, moderadamente baixo (pH 4,7), tornou-se elevado quando a solução foi utilizada por duas horas e afirmou que o aumento do pH do peróxido de carbamida aumentou o pH da placa bacteriana. Sendo assim, apesar de alguns agentes clareadores possuírem pH abaixo do crítico, o aumento do pH salivar durante o clareamento dental impediria a desmineralização do esmalte dentário, entretanto outros estudos são necessários.

Embora este estudo avalie o pH de oito produtos para clareamento de dentes vitais, facilmente encontrados no mercado especializado, existem outros que não foram testados. Uma investigação em larga escala, sobre o pH dos produtos comerciais e aqueles manipulados em farmácias de manipulação seria de grande valia para os cirurgiões dentistas que utilizam a técnica caseira para clareamento de dentes vitais.

## CONCLUSÃO

- Nenhum dos agentes clareadores avaliados apresentou pH neutro;
- Os menores pHs foram encontrados para os agentes clareadores manipulados;

- Os agentes clareadores comerciais com concentração de 10% de peróxido de carbamida apresentaram pH mais alto do que o mesmo produto na concentração de 16%.

## ABSTRACT

*The aim of this study was to evaluate the pH of 10% and 16% carbamide peroxide whitening products commercially available: Whiteness Standard (FGM), Review (SSWhite) and Whiteness Perfect (FGM); as well as the pharmacy manipulated ones. The pH estimations were conducted using a Micronal pH meter B474, calibrated in 4.00 and 7.00 using citric acid/hydrogen sodium phosphate buffer solution, with KCl 3 mol L<sup>-1</sup> solution. Three grams of each sample were deposited in test tubes covering the total surface of the electrode. The procedure was repeated 8 times for each whitening agent. The electrode was thoroughly washed between samples using a stream of water and acetic acid 4% for the complete removal of the previous sample. The electrode was then rinsed with distilled water, dried with absorbing paper, and recalibrated. The measurements were conducted during three minutes, with a 24±1°C environment temperature. The pH varied between 4,060 (manipulated 10%) and 6,212 (Whiteness Standard 10%). For the commercially available agents the pH was between 6,079 and 6,212 for the 10% and between 5,774 and 6,040 for the 16%; for the pharmacy manipulated agents the mean pH was 4,060 and 5,006 for the 10% and the 16% respectively. The ANOVA and Tukey (p<0.05) tests showed significant statistical differences among all the agents and the concentrations. It was concluded that none of the agents had a neutral pH and that the manipulated agents presented the lowest values (acid).*

**Key words:** *Hydrogen-Ion Concentration; Carbamide peroxide, Tooth-bleaching agent*

## REFERÊNCIAS

1. Price RB, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of tooth-whitening products. J Can Dent Assoc. 2000 Sep;66:421-6.
2. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int 1989; 20:173-6.
3. Li Y. Tooth bleaching using peroxide-containing agents: current status of safety issues. Compend Contin Educ Dent 1998; 19:783-6, 788, 790.
4. Weitzman SA, Weitberg AB, Stossel TP, Schwartz J, Shklar G. Effects of hydrogen peroxide on oral carcinogenesis in hamsters. J Periodontol 1986; 57:685-8.
5. Hanks CT, Fat JC, Wataha JC, Corcoran JF. Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro. J Dent Res 1993; 72:931-8.
6. Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. J Prosthet Dent 1992; 67:852-5.
7. Cooley RL, Burger KM. Effect of carbamide peroxide on composite resins. Quintessence Int 1991; 22:817-21.
8. Cullen DR, Nelson JA, Sandrik JL. Peroxide bleaches: effect on tensile strength of composite resins. J Prosthet Dent 1993; 69:247-9.
9. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. Quintessence Int 1990; 21:801-4.
10. Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: how safe is it? Quintessence Int 1991; 22:515-23.
11. Haywood VB, Houck VM, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: effects of various solutions on enamel surface texture and color. Quintessence Int 1991; 22:775-82.

12. Leonard RH Jr, Austin SM, Haywood VB, Bentley CD. Change in pH of plaque and 10% carbamide peroxide solution during nightguard vital bleaching treatment. *Quintessence Int* 1994; 25:819-23.
13. Leonard RH Jr, Haywood VB, Phillips C. Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1997; 28:527-34.
14. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int* 1998; 29:503-7.
15. McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 1992; 68:754-60.
16. McGuckin RS, Thurmond BA, Osovitz S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. *Am J Dent* 1992; 5:216-22.
17. Rotstein I, Friedman S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching. *J Endod* 1991; 17:376-9.
18. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993; 24:39-44.
19. Tittley K, Torneck CD, Smith D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. *J Endod* 1988; 14:69-74.
20. Tittley KC, Torneck CD, Ruse ND. The effect of carbamide-peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res* 1992; 71:20-4.
21. Torneck CD, Tittley KC, Smith DC, Adibfar A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. *J Endod* 1990; 16:123-8.
22. Dunn JR. Dentist-prescribed home bleaching: current status. *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19:760-4.
23. Haywood VB. Historical development of whiteners: clinical safety and efficacy. *Dent Update* 1997; 24:98-104.
24. Tam L. The safety of home bleaching techniques. *J Can Dent Assoc* 1999; 65:453-5.
25. Weiger R, Kuhn A, Lost C. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. *J Endod* 1993; 19:239-41.
26. Geraldi, PF, Funayama, EA, Pereira, SK. Estudo do pH salivar durante a utilização de agentes clareadores dentais. *Revista Ibero-americana de Prótese Clínica e Laboratorial* 2006; 5: 44-51.
27. Driessens FC, Theuns HM, Borggreven JM, van Dijk JW. Solubility behaviour of whole human enamel. *Caries Res* 1986; 20:103-10
28. Hunter ML, West NX, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M. Relative susceptibility of deciduous and permanent dental hard tissues to erosion by a low pH fruit drink in vitro. *J Dent* 2000; 28:265-70.
29. Hughes JA, West NX, Parker DM, van den Braak MH, Addy M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, in vitro. *J Dent* 2000; 28:147-52.
30. Gultz J, Kaim J, Scherer W, Gupta H. Two in-office bleaching systems: a scanning electron microscope study. *Compend Contin Educ Dent* 1999;20:965-70.
31. Smidt A, Weller D, Roman I. Effect of bleaching agents on microhardness and surface morphology of tooth enamel. *Am J Dent* 1998;11:83-5.
32. Martin JH, Bishop JG, Guentherman RH, Dorman HL. Cellular response of gingiva to prolonged application of dilute hydrogen peroxide. *J Periodontol* 1968; 39:208-10.
33. Negrillo, BG. SENP- Sistema de Estatística Não Paramétrica. Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP, 1998.
34. Leonard RH Jr, Bentley CD, Haywood VB. Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. *Quintessence Int* 1994; 25:547-50.