

# Estudo comparativo *in vitro* da eficácia de clareadores para uso em moldeiras e em consultório

Leandro Azambuja Reichert  
Vinicius Sperotto  
Alcebiades Nunes Barbosa  
Eduardo Galia Reston

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo determinar qual a técnica mais eficaz de clareamento dos dentes vitalizados, considerando a existência de diferentes técnicas. Foram comparados os resultados obtidos com clareamento em consultório e com moldeiras. Um colorímetro (Hunter Lab modelo Ultrascan XE – Hunter Associates Laboratory Inc, Reston, VA) foi empregado para o registro tridimensional e numérico da cor. Nesta pesquisa foram utilizados o peróxido de carbamida a 15%, Opalescence PF (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT), e peróxido de hidrogênio a 35%, Opalescence Xtra (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT) – fotoativado, seguindo as normas do fabricante. Trinta e nove amostras foram divididas em 3 grupos: grupo 1 – peróxido de carbamida a 15% (técnica caseira), grupo 2 – peróxido de hidrogênio a 35% (técnica em consultório) e grupo 3 – controle sendo comparadas pelo teste “t” student. O resultado final foi obtido pela média de variação do primeiro, segundo e terceiro grupo, determinando – numericamente – qual técnica de clareamento é mais eficaz. As técnicas caseira e supervisionada demonstraram mudanças significativas de cor. Foi concluído que o clareamento vital caseiro com peróxido de carbamida a 15%, e o clareamento vital em consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 35% fotoativado, são estatisticamente equivalentes. Sendo assim, é possível afirmar que a escolha por uma ou outra técnica deverá ser baseada na particularidade de caso, e no domínio da técnica pelo profissional.

**Palavras-chave:** Peróxido de hidrogênio. Clareamento de Dente. Estudo Comparativo.

## In vitro comparative study on the efficacy of home and in-office techniques

## ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the most effective bleaching technique of vital teeth, considering the existence of different techniques. Results obtained from one in-office bleaching agent were compared to those obtained from an at-home material. A colorimeter was used for tri-dimensional and numerical registration of the color. The products used in this investigation were 15 percent carbamide peroxide and 35 percent light-activated hydrogen

---

**Leandro Azambuja Reichert** é professor adjunto do Curso de Odontologia da ULBRA Canoas/RS.

**Vinicius Sperotto** é aluno de graduação do Curso de Odontologia da ULBRA (Canoas/RS).

**Alcebiades Nunes Barbosa** é professor adjunto do Curso de Odontologia da ULBRA (Canoas/RS; UNISC).

**Eduardo Galia Reston** é professor adjunto do Curso de Odontologia da ULBRA (Canoas/RS).

**Endereço para correspondência:** Leandro Azambuja Reichert. Av. Farroupilha, 8001, Prédio 59, 3º andar – Bairro São José – Canoas/RS – CEP 92425-900. Fone: (51) 3464.9690. E-mail: reich.le@terra.com.br

Stomatol	Canoas	v.16	n.31	p.14-22	jul./dez. 2010
----------	--------	------	------	---------	----------------

peroxide, following manufacturer's instructions. Thirty nine samples were divided into 3 groups: group 1 – 15 percent carbamide peroxide (at-home technique), group 2 – 35 percent hydrogen peroxide (in-office technique) and group 3 – control. The most effective bleaching technique was determined by averaging the values found for the three groups. The teeth bleached with the in-office and at-home techniques demonstrated significant changes in color. The results showed that the at-home vital bleaching with 15 percent carbamide peroxide and the in-office vital bleaching using 35 percent light-activated hydrogen peroxide are statistically equivalent. Thus, the choice for one or the other technique can be based on each case individually, since the results will be similar with both tested products.

**Keywords:** Hydrogen Peroxide. Tooth Bleaching. Comparative Study.

## INTRODUÇÃO

Para muitos, um sorriso saudável e bonito melhora a autoimagem e confiança, projetando aos demais uma imagem de saúde.

Diversas técnicas vêm sendo executadas com o objetivo de tornar os dentes mais claros. Entre as técnicas de clareamento conhecidas, destacam-se aquelas feitas com moldeira flexível (a qual se utiliza principalmente peróxido de carbamida nas concentrações de 10 a 16%) e a realizada em consultório (a qual utiliza peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio nas concentrações de 30 a 37%).

Além das diferenças nas concentrações dos produtos e na técnica empregada, o que difere os dois tipos de tratamento é o tempo de uso do produto.

O tempo de tratamento do clareamento vital caseiro pode variar de 2 a 6 semanas (Cibirka et al., 1999; Hattab et al., 1999).

Isso poderá prejudicar o resultado, já que alguns pacientes não têm a disciplina para um tratamento de até 6 semanas para clareamento. Há protocolos mais curtos, mas devem ser feitos em consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 35% (Haywood, 1997; Clark, Hintz, 1998). O tempo da consulta pode variar de 30 minutos até 120 minutos, dependendo de fatores como: número de dentes a serem clareados, a fonte de energia utilizada para ativar o produto e a intensidade do manchamento.

Profissionais e pacientes apresentam uma dúvida em comum: qual é a técnica mais eficaz de clareamento vital? Diante desta frequente pergunta, este estudo se propõe a comparar em laboratório as duas técnicas em busca de uma resposta cientificamente fundamentada.

## METODOLOGIA

Foram utilizados 10 terceiros molares hígidos que tiveram suas coroas seccionadas no sentido mesio-distal e vestibulo-lingual, resultando em quatro partes de cada coroa. Cada parte foi selecionada e distribuída em três grupos de forma randomizada. Desse

modo, cada grupo obteve um total de 13 amostras, já que uma parte de um dos 10 dentes foi desprezada, ao acaso, para que todos os grupos tivessem o mesmo número de amostras. A espessura de cada amostra era cerca de 4 mm, sendo 2 a 3 mm de dentina e 1 mm de esmalte. Todas as amostras foram fixadas em um cilindro plástico negro, a dentina presa ao cilindro e o esmalte livre permitindo a leitura direta da cor (Figura 1).



FIGURA 1 – Vista superior da amostra fixada no cilindro negro.

Os corpos de prova foram mantidos em saliva artificial durante toda extensão do estudo, exceto durante os períodos de aplicação dos clareadores. Isto foi feito para assegurar a hidratação das amostras e a reposição de sais minerais que ocorre na cavidade bucal. Uma caixa acrílica transparente com uma bandeja em forma de favo de mel foi utilizada para manter os corpos de prova mergulhados em saliva artificial (Figura 2). O pH da saliva era medido diariamente e durante todo o tratamento manteve-se em 7.



FIGURA 2 – Vista lateral da caixa acrílica com os dentes mergulhados em saliva artificial.

Para o grupo 1, as amostras foram tratadas com peróxido de carbamida a 15% (Opalescence PF – Ultradent Products Inc, South Jordan, UT) durante 7 horas, e ao final da aplicação do clareador retornavam para a caixa de acrílico com saliva artificial por 17 horas. Este procedimento foi repetido 14 vezes (14 dias) (Figura 3).

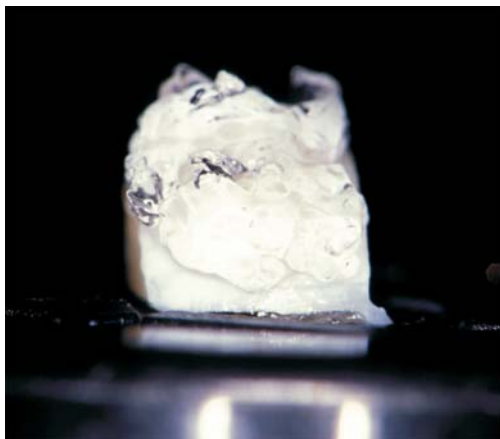


FIGURA 3 – Peróxido de carbamida a 15% aplicado sobre a estrutura dental.

Para o grupo 2, tratado com peróxido de hidrogênio a 35% (Opalescence Xtra – Ultradent Products Inc, South Jordan, UT) as amostras foram clareadas em 3 aplicações de 10 minutos cada uma, lavando e secando a amostra após cada aplicação, sem intervalos entre elas, seguindo as orientações do fabricante.

O grupo 3 (grupo controle) não foi submetido a nenhum tratamento, sendo mantido em saliva artificial controlada por todo o período do estudo.

O espectro de reflectância foi registrado em cada corpo de prova nos três grupos, antes e depois de terem recebido o clareamento (exceto o grupo controle registrado 14 dias depois do inicial). Para cada medição foram obtidas 3 leituras da coloração de cada dente, e uma média foi estabelecida. Estas 3 leituras de cada dente foram feitas com o objetivo de eliminar variáveis em relação a posição da amostra. As leituras iniciais só foram realizadas depois de 24 horas em saliva artificial. Antes de ser feita qualquer leitura, era removida, gentilmente, a umidade do dente com papel absorvente e só então o registro da cor era processado.

Para medir a coloração do dente foi utilizado um espectro colorímetro (Hunter Lab modelo Ultrascan XE – Hunter Associates Laboratory Inc, Reston, VA). A leitura da cor da amostra é feita a partir da luz refletida do dente que é emitida por uma fonte de luz intensa integrada ao colorímetro, não sofrendo interferência da luz ambiente. Para manter sempre a mesma posição da amostra em relação ao colorímetro foi feita uma marcação no cilindro, para servir como guia de orientação nas leituras (Figura

4). O colorímetro era calibrado com padrões preto e branco, sempre após 9 leituras, isto é, após a leitura de 3 dentes, com a intenção de manter uma fidelidade de leitura para todos os dentes.



FIGURA 4 – Guias de orientação do cilindro coincidindo com as guias de orientação do colorímetro.

O colorímetro calcula os parâmetros de cor em espaço de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  (LAB), como estabelecido pela Comissão Internacional de Eclairage (CIE), em 1978. O sistema CIELAB refere-se a percepção humana da coloração em todas as 3 dimensões ou direções da coloração. Todas as cores são definidas pelas coordenadas dos 3 eixos:  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . Também foram calculados pelo equipamento a alvura e o índice de amarelamento. A alvura (*Brightness*) é obtida pela ponderação das referências no intervalo de 400 a 510 nm, que caracteriza o quão branca é uma amostra, em relação ao branco perfeito que possui a alvura de 100% (norma TAPPI T4S2 – *Technical Association of Pulp and Paper Industry*). E o índice de amarelamento (*Yellowness*) determina o quão é amarelada uma determinada amostra.

## RESULTADOS

Para a determinação estatística foi utilizado o teste  $t$  de Student com a amostra aos pares, com um valor  $t$  de 2.681 em um intervalo de confiança de 99% ( $p < 0,001$ ).

A Tabela 1 lista a média dos valores obtidos antes e depois de realizado o tratamento clareador nos 2 diferentes grupos e do grupo controle, para o parâmetro de alvura (*Brightness*), bem como a média da diferença do antes e do depois do tratamento. Indica também, os grupos que tiveram resultados que aumentaram com o tratamento, e aqueles que não variaram de forma significativa.

TABELA 1 – Medidas de Alvura (*Brightness*) das amostras.

<b>Brightness</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>	<b>Média</b>
Grupo 1 – PC 15%	6,935	7,875	0,941 <sup>a</sup>
Grupo 2 – PH 35%	7,009	7,926	0,917 <sup>a</sup>
Controle	6,316	6,108	- 0,208 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Parâmetro não variou significativamente com o tratamento; <sup>b</sup>Parâmetro aumentou com o tratamento; Intervalo de confiança = 0,99%;  $t = 2,681$ ; PC: peróxido de carbamida; PH: peróxido de hidrogênio.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , *Brightness* e *Yellowness* em relação a média da diferença das amostras antes e depois do tratamento, o intervalo de confiança mínimo e máximo para a média, e ainda, desvio padrão para os 3 diferentes grupos.

TABELA 2 – Resultados dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , *Brightness* e *Yellowness*

	<b>Média</b>	<b>STD</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Grupo 15%				
$L^*$	1,045	0,662	1,045 <sup>a</sup>	1,045 <sup>a</sup>
$a^*$	- 0,291	0,173	- 0,291 <sup>b</sup>	- 0,291 <sup>b</sup>
$b^*$	- 1,772	0,423	- 1,772 <sup>b</sup>	- 1,772 <sup>b</sup>
<i>Brightness</i>	0,941	0,405	0,941 <sup>a</sup>	0,941 <sup>a</sup>
<i>Yellowness</i>	- 5,878	1,200	- 5,878 <sup>b</sup>	- 5,878 <sup>b</sup>
Grupo 35%				
$L^*$	0,950	1,698	0,950 <sup>c</sup>	0,950 <sup>c</sup>
$a^*$	- 0,149	0,147	- 0,149 <sup>b</sup>	- 0,149 <sup>b</sup>
$b^*$	- 1,885	1,783	- 1,885 <sup>b</sup>	- 1,885 <sup>b</sup>
<i>Brightness</i>	0,917	0,520	0,917 <sup>a</sup>	0,917 <sup>a</sup>
<i>Yellowness</i>	- 6,401	5,394	- 6,401 <sup>b</sup>	- 6,401 <sup>b</sup>
Controle				
$L^*$	- 0,573	1,025	- 0,573 <sup>c</sup>	- 0,573 <sup>c</sup>
$a^*$	- 0,036	0,077	- 0,036 <sup>c</sup>	- 0,036 <sup>c</sup>
$b^*$	- 0,076	0,196	- 0,076 <sup>c</sup>	- 0,076 <sup>c</sup>
<i>Brightness</i>	- 0,208	0,425	- 0,208 <sup>c</sup>	- 0,208 <sup>c</sup>
<i>Yellowness</i>	- 0,096	0,426	- 0,096 <sup>c</sup>	- 0,096 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>Parâmetro aumentou com o tratamento; <sup>b</sup>Parâmetro diminuiu com o tratamento; <sup>c</sup>Parâmetro não variou significativamente com o tratamento; Intervalo de confiança = 0,99%;  $t = 2,681$ ; STD: Desvio Padrão.

## DISCUSSÃO

Para que fosse possível avaliar de forma objetiva a mudança de cor em grupos de dentes que receberam clareamento com técnicas e agentes clareadores diferentes, foi utilizado um espectro colorímetro que quantifica numericamente a cor.

A cor é definida como sendo uma entidade tridimensional de coloração (matiz), valor e croma. Para descrever a tridimensão da cor, dentro do espaço de iguais graduações, o CIE LAB usa um sistema matemático em que todas as cores são definidas pelas coordenadas dos 3 eixos:  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . O eixo  $L^*$ , está relacionado a clareza, luminosidade e varia de 0 (preto) a 100 (branco). O eixo  $a^*$  está relacionado a cor e saturação e varia vermelho (positivo) ao verde (negativo). E o eixo  $b^*$ , também está relacionado a cor e saturação, no entanto, varia do amarelo (positivo) ao azul (negativo).

Resolveu-se utilizar também os índices de *Brighness* e *Yellowness*. O *Brighness* (alvura) é um conceito utilizado para medir a cor de espécimes com tendência a coloração branca. Esse índice de avaliação é muito utilizado em diversas áreas, como por exemplo, indústrias de papel (onde determina a diferença de tonalidades do papel) e na área de engenharia de minerais (onde determina a pureza de determinados minerais a partir da sua coloração). Já o *Yellowness*, determina o grau de amarelamento de uma determinada amostra.

Ambos os grupos que receberam tratamento apresentaram um aumento significativo no parâmetro de *Brighness* (alvura), demonstrando que os dentes mudaram sua cor, ficando mais brancos.

Era esperado que nenhuma mudança significativa ocorresse no grupo controle, já que esse não sofreu nenhuma intervenção.

À medida que o agente clareador age na estrutura dental de forma eficaz, as coordenadas de cor  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  tendem a mudar de direção, isto é, causam uma modificação nas coordenadas em direção ao branco, verde e ao azul, respectivamente.

Nesse trabalho, nas amostras tratadas, ocorreu uma diminuição significativa nos parâmetros  $a^*$  e  $b^*$ . Com isso, foi determinada uma mudança nas coordenadas de cor, passando para uma posição mais verde e azul nos eixos.

Os valores de  $L^*$  mudaram de forma significativa no grupo tratado com peróxido de carbamida a 15%, determinando assim um aumento na luminosidade nos dentes tratados. Embora não seja possível, estatisticamente, afirmar que uma mudança no valor de  $L^*$  também ocorreu no grupo tratado com peróxido de hidrogênio a 35%, pode-se esperar que os valores de  $L^*$  também aumentem com esse tratamento.

Quando se utiliza um estudo *in vitro* tem-se a vantagem de permitir que o dente seja clareado sem que haja interferência do paciente. Além disso, um procedimento *in vitro* permite um controle preciso do tempo de clareamento, o qual pode acarretar em uma mudança nos resultados (Lenhard, 1996).

Utilizando peróxido de carbamida a 10%, Lenhard (1996) avaliou a mudança de coloração nos diferentes terços dos dentes através de uma análise colorimétrica. Foi observada uma mudança distinta de coloração em todos os terços. Entretanto, no terço incisal as alterações foram mais evidentes. Segundo o autor, isso ocorre pela quantidade reduzida de dentina e diminuição da quantidade de clareador na região cervical devido à presença de água ou umidade.

Neste estudo, o aparelho avaliou o elemento dentário de forma total, isto é, o valor da coloração de cada amostra antes e depois do clareamento engloba os terços cervical, médio e incisal.

Jones et al. (1999), auxiliado pelo sistema CIELAB, utilizou para o tratamento clareador de dentes extraídos, peróxido de carbamida a 10 e 20%, e peróxido de hidrogênio a 35% ativado por laser. Verificaram que os dentes tratados com peróxido de carbamida demonstraram mudança na cor, sendo que, após duas semanas a alteração nos dentes tratados com a maior concentração era mais pronunciada. Já o peróxido de hidrogênio a 35% ativado por laser não obteve alterações perceptíveis.

Foi utilizada neste trabalho uma concentração de peróxido de carbamida intermediária (15%) também durante duas semanas de tratamento. Todavia, o peróxido de hidrogênio a 35% foi ativado por aparelho fotopolimerizador em sessão única. Portanto, foi observada a ação dos agentes clareadores em duas diferentes técnicas clareadoras, utilizando o tempo mínimo de cada uma delas conforme Baratieri et al. (1993), Goldstein (1997), Haywood (1997), Clark, Hintz (1998), Cibirka et al. (1999), Jones et al. (1999), Nash (1999) e Hattab et al. (1999).

Matis et al. (1998) realizou clareamento com peróxido de carbamida a 10% em 60 pacientes não fumantes de ambos os sexos e com uma cor dental inicial correspondendo ao A3 da escala Vita de cores. Um grupo realizou o clareamento durante duas semanas, enquanto o outro grupo recebeu tratamento placebo. As formas de avaliação dos resultados se deram através de uma escala de cores, análise fotográfica e colorimétrica. Nos resultados, o grupo com tratamento ativo teve os dentes clareados e o produto considerado seguro e aceitável pra uso.

Utilizando um colorímetro para mensurar as alterações de cor como os trabalhos de Rosenstiel et al. (1996) e Clark, Hintz (1998), este estudo demonstrou a mudança de cor ocorrida com os dentes que utilizaram agentes clareadores em um determinado tempo comparando a eficácia de duas técnicas que podem ser utilizadas diariamente na prática clínica. Proporcionando desta forma, uma reflexão por parte do profissional em indicar a melhor técnica para os diferentes pacientes, sabendo de antemão o poder clareador de ambas.



## CONCLUSÕES

Com a metodologia apresentada neste trabalho *in vitro*, pode-se concluir que:

- Tanto o peróxido de carbamida a 15% quanto o peróxido de hidrogênio a 35% fotoativado são eficazes no clareamento de dentes vitalizados.
- As técnicas de clareamento vital com moldeiras e em consultório são estatisticamente equivalentes;
- Dentes tratados com peróxido de carbamida a 15% tiveram um aumento estatisticamente significativo no fator L\*, não ocorrendo o mesmo nos dentes tratados com peróxido de hidrogênio a 15%.
- Em ambos os grupos tratados, a alvura apresentou um aumento estatisticamente significativo; já nos fatores a\*, b\* e *Yellowness* (índice de amarelamento) ocorreu uma diminuição significativa.
- Com base nos resultados, não é possível indicar uma técnica em detrimento da outra, e estudos clínicos deverão ser conduzidos para a obtenção de um senso comum.

## REFERÊNCIAS

- Baratieri L, Maia E, Caldeira MA, Araújo E. Clareamento Dental. São Paulo: Santos, 1993. 176p.
- Cibirka RM, Myers M, Downey MC, Nelson SK, Browning WD, Hawkins IK, Dickinson GL. Clinical Study of tooth shade lightening from dentist-supervised, patient-applied treatment with two 10% carbamide peroxide gels. *J Esthet Dent* 1999; 11(6):325-31.
- Clark DM, Hintz J. Case report: in-office tooth whitening procedure with 35% carbamide peroxide evaluated by the Minolta CR-321 Chroma Meter. *J Esthet Dent* 1998; 10(1):37-42.
- Goldstein RE. In-office bleaching: where we came from, where we are today. *J Am Dent Assoc* 1997; 128:11-15.
- Hattab FN, Qudeimat MA, al-Rimawi HS. Dental discoloration: an overview. *J Esthet Dent* 1999; 11(6):291-310.
- Haywood VB. Historical development of whiteners: clinical safety and efficacy. *Dent Update* 1997; 24:98-104.
- Jones AH, Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Cobb DS. Colorimetric assessment of laser and home bleaching techniques. *J Esthet Dent* 1999; 11(02):87-94.
- Lenhard M. Assessing tooth color change after repeated bleaching *in vitro* with a 10 percent carbamide peroxide gel. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(06):1618-24.
- Matis BA, Cochran MA, Eckert G, Carlson TJ. The efficacy and safety of a 10% carbamide peroxide bleaching gel. *Quintessence Int* 1998; 29(09):555-63.
- Nash W. In-office bleaching system for quick esthetic change. *Compend Contin Educ Dent* 1999; 20(10):986-90.
- Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM. Randomized clinical trial of the efficacy and safety of a home bleaching procedure. *Quintessence Int* 1996; 27(06):413-24.