



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e
Clínica Integrada
ISSN: 1519-0501
apesb@terra.com.br
Universidade Federal da Paraíba
Brasil

SOKOLONSKI Antón, Ana Rita; Barral ARAÚJO, Maria Thereza; Pimenta LIMA, Max José; Correia de
ARAÚJO, Roberto Paulo

Estudo in vitro da Ação Clareadora de Dentifícios

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 9, núm. 1, enero-abril, 2009, pp. 63-
69

Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63712848010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Estudo *in vitro* da Ação Clareadora de Dentifrícios

***In vitro* Study of the Whitening Capacity of Dentifrices**

Ana Rita SOKOLONSKI Antón^I, Maria Thereza Barral ARAÚJO^{II}, Max José Pimenta LIMA^{III}, Roberto Paulo Correia de ARAÚJO^{II}

^IMestre em Odontologia pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, Brasil.

^{II}Professor Associado de Bioquímica do Departamento de Biofunção do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia, Salvador/BA, Brasil.

^{III}Professor Assistente de Bioquímica da Universidade Católica do Salvador (UCSal), Salvador/BA, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar, *in vitro*, o grau de clareamento e seqüelas de desmineralização do esmalte humano submetido à ação de dentífrico clareador.

Método: Estudo experimental *in vitro* descritivo-analítico. A amostra compreendeu pré-molares, os quais tiveram as porções coronárias seccionadas e incluídas em resina o-fídica. Os corpos-de-prova foram agrupados, aleatoriamente, em seis grupos de 12 unidades constituindo, desta forma, dois grupos experimentais (D_1 e D_2), um grupo controle positivo (CP), um grupo controle negativo (CN), um grupo repetitividade (GR) e um grupo estabilidade de cor (GE). O clareamento foi determinado por espectrofotometria e a desmineralização pelo laser de diodo.

Resultados: Os espécimes revelaram redução da luminosidade (L^*) e aumento dos parâmetros a^* (vermelho) e b^* (amarelo). Após 28 dias de escovação com o dentífrico contendo peróxido de carbamida constatou-se aumento de luminosidade e redução do parâmetro a^* . Após 14 dias de aplicação do gel verificou-se a eliminação da pigmentação. Foram constatadas as seguintes médias dos valores de ΔE para os grupos controle negativo e submetidos ao gel e aos dentífricos contendo peróxido de carbamida e bicarbonato de sódio: $26,27 \pm 8,66$; $6,82 \pm 3,89$; $14,53 \pm 4,91$ e $29,21 \pm 5,07$. A desmineralização inicial dos grupos revelou reduzido grau. Realizada a pigmentação, a descalcificação aumentou apesar de mantidos em solução remineralizante, à exceção do grupo tratado com o gel.

Conclusão: Há redução da desmineralização do esmalte, aumento do parâmetro L^* e redução do a^* após 28 dias de escovação por dentífrico contendo peróxido de carbamida; dentífrico contendo o abrasivo bicarbonato de sódio não tem eficácia clareadora e resulta em desmineralização.

DESCRITORES

Clareamento de dente; Dentifrícios; Desmineralização.

ABSTRACT

Objective: To evaluate *in vitro* the whitening capacity and the sequelae resulting from demineralization of human enamel subjected to whitening dentifrices.

Method: The sample consisted of sectioned crowns of premolars embedded in o-phthalic resin. The specimens were randomly assigned to 6 groups (n=12) as follows: two experimental groups (D_1 and D_2), a positive control group (PC), a negative control group (NC), a repeatability group (RG) and a color stability group (CSG). The whitening capacity of the dentifrices was measured by spectrophotometry and the demineralization was assessed with a diode laser-based system.

Results: The specimens showed a decrease of luminosity (L^*) and an increase of a^* (red) and b^* (yellow) parameters. After a 28-day toothbrushing regimen with a dentifrice containing carbamide peroxide, there was an increase in luminosity and a decrease of a^* parameter. After 14 days of gel application, it was observed removal of the pigmentation. The following mean ΔE values were obtained for the NC and the groups subjected to gel application and toothbrushing with dentifrices containing carbamide peroxide and sodium bicarbonate: $26,27 \pm 8,66$; $6,82 \pm 3,89$; $14,53 \pm 4,91$ and $29,21 \pm 5,07$. There was little initial demineralization for all groups. After pigmentation, decalcification increased in spite of maintaining the specimens in a remineralizing solution, except for the gel group.

Conclusion: The demineralization produced by the dentifrice containing carbamide peroxide was significantly lower compared to the action of sodium bicarbonate.

DESCRIPTORS

Tooth bleaching; Dentifrices; Demineralization.

INTRODUÇÃO

A etiologia das alterações de cor está relacionada a fatores extrínsecos e/ou intrínsecos. As manchas das superfícies dentais externas resultam, geralmente, do freqüente contato do meio ambiente bucal com alimentos e bebidas após a erupção dos dentes, condição que acarreta na precipitação superficial de corantes e pigmentos¹⁻⁴.

O processo químico de clareamento dental consiste numa reação de óxido-redução, através da qual a quantidade de pigmentos removidos é proporcional ao tempo de exposição do esmalte ao agente clareador, dentro de limites pré-estabelecidos de manutenção da higidez das estruturas dentais^{1,5,6}.

O peróxido de hidrogênio e o peróxido de carbamida, em diferentes concentrações, são os agentes clareadores de aplicação externa mais empregada na atualidade. Tais substâncias podem ser de uso doméstico ou profissional, fotoativadas ou não². Podem ser veiculadas de diversas formas, tais como: gel de uso caseiro ou profissional, dentífricos, tiras e vernizes. A técnica de clareamento caseiro, doméstico ou de "moldeira" utiliza o peróxido de carbamida em concentrações que variam de 10% a 22% e o peróxido de hidrogênio de 1,5% até 7,5%^{7,8}.

O peróxido de carbamida é a substância clareadora mais usada nos sistemas de clareamento caseiro. Ao dissociar-se no ambiente oral origina uréia, amônia, ácido carbônico e peróxido de hidrogênio em baixas concentrações, sistema que é considerado menos ácido, devido à presença da amônia e do gás carbônico⁹. Contrariamente, alguns autores¹⁰ relatam que a alta concentração da uréia é capaz de promover a desnaturação protéica do componente orgânico do esmalte, promovendo a remoção de minerais como o cálcio e o fosfato¹¹. Esta consequência parece resultar em alterações na morfologia desta estrutura dentária após o clareamento com peróxido de carbamida em diferentes concentrações, com base em microscopia eletrônica de varredura^{9,12,13}.

A determinação da eficácia estética do processo clareador está na dependência do sistema instrumental internacional CIE Lab (Commission Internationale de l'Eclairage) tomado como referência, por ser considerado, na atualidade, um dos espaços de cor mais respeitados. Este sistema é pautado em parâmetros de luminosidade (L^*), variação de cor do verde ao vermelho (a^*) e variação de coloração do azul ao amarelo (b^*)¹⁴⁻¹⁹. A vantagem deste sistema de mensuração de cores é que as diferenças de coloração podem ser expressas em unidades relacionadas com a percepção visual e, por conseguinte, à significância clínica (ΔE)²⁰.

Neste estudo experimental *in vitro* foram utilizados 72 pré-molares humanos, extraídos por motivos ortodônticos, os quais foram limpos e armazenados em soro fisiológico. Com o auxílio de um disco de *carborundum* acoplado a um motor de baixa rotação, as coroas das unidades dentárias foram separadas da porção radicular e, posteriormente, incluídas em resina ortoftálicas (Resina Orthotálica Cristal, Com. Fiberglass Ltda., Porto Alegre/RS, Brasil). Cilindros de PVC de $\frac{1}{2}$ polegada tiveram uma de suas bases vedada com cera vedante. No interior de cada cilindro, no centro da cera vedante, foi posicionada a face vestibular da coroa dentária. Dessa forma, foram incluídas as demais faces da porção coronária na resina ortoftálicas, que preencheu integralmente o cilindro²¹.

Estes corpos-de-prova foram agrupados, aleatoriamente, em seis grupos de 12 unidades constituindo, desta forma, dois grupos experimentais (D_1 e D_2), um grupo controle positivo (CP), um grupo controle negativo (CN), um grupo repetitividade (GR) e um grupo estabilidade de cor (GE). Para os espécimes do grupo repetitividade (GR) procedeu-se à determinação da cor e do grau de desmineralização de cada corpo-de-prova nos tempos 0, 24 e 48h. Nos intervalos de tempo, os espécimes foram mantidos em água deionizada e estufa a 37°C, assegurando-se dessa forma o controle da temperatura e do pH do meio. Esses mesmos corpos-de-prova foram reaproveitados para constituir o grupo estabilidade de cor (GE), tendo sido submetidos ao escurecimento experimental e mantidos em solução remineralizante. Estes espécimes foram avaliados imediatamente e após 14 dias de pigmentação.

Os demais corpos-de-prova foram devidamente codificados para posterior identificação, procedendo-se a seguir a 1ª leitura (T_1) com espectrofotômetro (Easyshade, Wilcos do Brasil Ind. Com., Petrópolis/RJ, Brasil), objetivando registrar a cor original de cada espécime e o possível grau de desmineralização presente, através do laser de diodo (Diagnodent, Kavo do Brasil. Ind. Com., Chapecó/SC, Brasil). Em seguida os espécimes foram mantidos numa solução com concentrações e partes iguais de café, chá preto, bebida à base de cola, vinho tinto, tabaco e solução remineralizante, pH 7,0, por um período contínuo de 96 horas em estufa a 37°C⁶. Concluída esta fase, os corpos-de-prova foram novamente analisados (2ª leitura – T_2), registrando-se, a coloração e o grau de desmineralização dos espécimes.

A temperatura e o pH do meio foram controlados, através da manutenção dos grupos em estufa a 37°C e a conservação dos mesmos em solução remineralizante. Procedeu-se, também, à aplicação de três escovações diárias, com base na técnica descrita na literatura²², adaptada às condições experimentais do trabalho proposto. O grupo Controle negativo (CN), após o escurecimento foi

Anticáries, Colgate-Palmolive Company), tendo sua coloração e grau de desmineralização avaliados após 7, 14, 21 e 28 dias após realização do procedimento escurecedor (3^a, 4^a, 5^a e 6^a leitura – T₃, T₄, T₅ e T₆, respectivamente). Os corpos-de-prova que constituíram o grupo controle positivo (CP) foram submetidos, após o escurecimento, à ação do gel clareador contendo peróxido de carbamida a 10%, por 4 horas diárias, durante 14 dias, sem qualquer ativação. Concluído este procedimento, os espécimes foram mantidos de acordo com as condições acima descritas. Todos procedimentos técnicos foram realizados conforme o preconizado pelo fabricante e registradas as leituras correspondentes ao grau de clareamento e de desmineralização após 7 e 14 dias (T₃ e T₆, respectivamente). Já os corpos-de-prova que

constituíram os grupos dentífricos (D₁ e D₂) foram submetidos, após o escurecimento, à ação de cremes dentais contendo peróxido de carbamida e bicarbonato de sódio, respectivamente, de acordo com a técnica de escovação descrita, por 28 dias. Foram registradas, desta maneira, as leituras correspondentes ao grau de clareamento e de desmineralização após 7, 14, 21 e 28 dias (3^a, 4^a, 5^a e 6^a leitura – T₃, T₄, T₅ e T₆, respectivamente).

Os valores dos parâmetros L*, a* e b* obtidos, foram submetidos à estatística descritiva, à análise de variância e ao teste de Tukey. Os dados de desmineralização foram avaliados com base no teste H de Kruskal Wallis. O nível de significância utilizados nos testes estatísticos foi de 5%.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes às leituras dos parâmetros L*, a* e b* em todos os grupos e

em todos os tempos estudados. As Tabelas 2 e 3 registram os valores de "E para os grupos estudados.

Tabela 1. Média, desvio padrão e intervalo de confiança dos grupos CN, CP, D₁ e D₂, para os valores de L*, a* e b*.

Grupos		Parâmetros											
		L*				a*				b*			
		X	DP	Mín	Máx	X	DP	Mín	Máx	X	DP	Mín	Máx
CN	T1	77,22	6,82	72,88	81,55	-0,51	1,62	-1,55	0,51	28,94	3,32	26,82	31,05
	T2	58,13	4,16	55,48	60,77	10,48	2,29	9,02	11,94	45,05	3,10	43,08	47,03
	T3	54,62	9,17	48,79	60,44	11,89	4,57	8,99	14,80	11,98	8,76	36,41	47,54
	T4	52,22	8,39	46,88	57,54	12,86	4,18	10,20	15,51	44,61	4,11	42,00	47,22
	T5	57,84	6,05	53,99	61,68	10,18	3,18	8,16	12,20	43,72	4,35	43,72	46,48
	T6	62,03	4,93	58,89	65,15	8,38	2,70	6,66	10,10	42,05	4,66	39,09	45,00
CP	T1	80,25	5,13	76,99	83,50	-1,73	1,29	-2,55	-0,90	28,53	3,97	26,00	31,05
	T2	59,73	8,04	54,62	64,84	10,50	3,25	8,44	12,57	45,21	1,87	44,02	46,40
	T3	64,92	6,04	61,10	68,75	6,16	2,55	4,54	7,78	41,45	3,78	39,05	43,85
	T4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T6	82,57	7,56	77,76	87,36	-0,65	2,23	-2,06	0,76	31,08	4,84	28,00	34,15
D1	T1	80,32	3,68	77,98	82,65	-0,86	1,64	-1,91	0,18	29,17	3,92	26,67	31,65
	T2	55,28	8,19	50,06	60,48	12,98	3,79	10,57	15,39	45,05	3,60	42,75	47,34
	T3	55,43	1,45	52,23	58,62	11,78	0,84	9,93	13,64	46,00	1,02	43,75	48,24
	T4	63,76	1,78	59,84	67,68	7,32	0,98	5,16	9,49	42,13	1,50	38,83	45,43
	T5	65,52	1,40	62,43	68,66	7,07	0,84	5,23	8,92	41,82	1,24	39,09	44,54
	T6	72,05	3,03	70,12	73,98	4,18	1,31	3,34	5,02	39,60	3,09	37,63	41,56
D2	T1	79,30	3,45	77,10	81,49	-0,71	1,19	-1,47	0,04	29,78	4,05	27,20	32,34
	T2	56,76	9,98	50,41	63,10	10,65	3,01	8,74	12,57	45,12	3,45	42,92	47,32
	T3	54,27	1,42	51,15	57,38	11,77	0,89	9,80	13,73	44,70	1,09	42,29	47,10
	T4	56,92	1,67	53,24	60,59	11,10	0,79	9,53	12,85	45,32	0,68	43,83	46,80
	T5	61,09	1,25	58,35	63,83	9,17	0,51	8,05	10,30	43,13	0,7	41,60	44,67
	T6	57,37	3,80	54,95	59,78	11,10	1,77	9,98	12,23	44,70	2,34	43,21	46,19

T₁ - valor de L*, a* e b* antes do escurecimento experimental; T₂ - valor de L*, a* e b* depois do escurecimento experimental; T₃ - valor de L*, a* e b* após 7 dias de procedimentos clareadores e não clareadores (CN). T₄ - valor de L*, a* e b* após 14 dias de procedimentos clareadores para os grupos testes (dentífricos 2 e 3) e não clareadores (CN). T₅ - valor de L*, a* e b* após 21 dias de procedimentos clareadores para os grupos teste (dentífricos 2 e 3) e

Tabela 2. Média, desvio padrão e intervalo de confiança para os valores de $\bar{A}E$ no grupo controle negativo e controle positivo.

ΔE	Grupo							
	Controle Negativo		Controle Positivo					
X	DP	Mín.	Máx.	X	DP	Mín.	IC	Máx.
ΔE_1	27,46	5,14	24,19	30,73	29,61	4,98	26,44	32,76
ΔE_2	30,21	11,02	23,20	37,21	21,97	5,22	18,64	25,28
ΔE_3	32,64	9,66	26,50	38,77	-	-	-	-
ΔE_4	22,28	7,60	17,44	27,11	-	-	-	-
ΔE_5	26,27	8,66	21,64	31,89	6,82	3,89	4,35	9,29
ΔE_6	9,35	7,77	4,41	14,28	8,78	4,00	6,23	11,32
ΔE_7	8,66	3,70	6,30	11,00	-	-	-	-
ΔE_8	5,68	3,60	3,38	7,96	-	-	-	-
ΔE_9	3,99	3,13	1,99	5,97	29,63	4,37	26,85	32,40

ΔE_1 - variação de cor entre T_1 e T_2 ; ΔE_2 - variação de cor entre T_1 e T_3 ; ΔE_3 - variação de cor entre T_1 e T_4 ; ΔE_4 - variação de cor entre T_1 e T_5 ; ΔE_5 - variação de cor entre T_1 e T_6 ; ΔE_6 - variação de cor entre T_2 e T_3 ; ΔE_7 - variação de cor entre T_2 e T_4 ; ΔE_8 - variação de cor entre T_2 e T_5 ; ΔE_9 - variação de cor entre T_2 e T_6 .

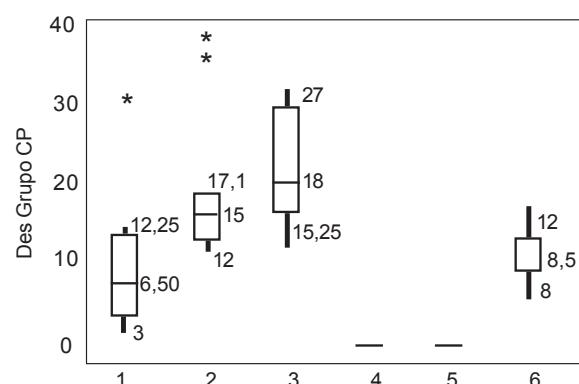
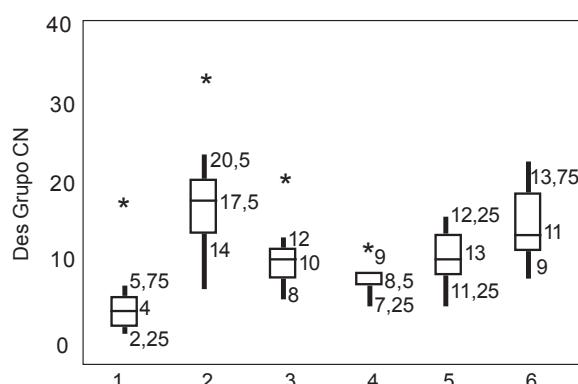
Tabela 3. Média, desvio padrão e intervalo de confiança para os valores de $\bar{A}E$ no grupo teste D₁ e teste D₂.

ΔE	Grupos							
	Teste D ₁		Teste D ₂					
X	DP	Mín.	Máx.	X	DP	Mín.	Máx.	
$\bar{A}E_1$	33,32	6,44	29,23	37,41	28,09	5,87	24,36	31,82
$\bar{A}E_2$	32,90	7,60	28,07	37,72	31,84	7,93	26,79	36,87
$\bar{A}E_3$	22,92	9,09	17,14	28,68	29,91	7,59	25,09	34,73
$\bar{A}E_4$	21,34	7,27	16,71	25,95	24,79	5,00	21,61	27,96
$\bar{A}E_5$	14,53	4,91	11,40	17,64	29,21	5,07	25,99	32,43
$\bar{A}E_6$	7,78	3,45	5,58	9,97	7,96	3,61	5,66	10,25
$\bar{A}E_7$	12,60	6,85	8,25	16,95	6,43	6,13	4,43	8,41
$\bar{A}E_8$	13,63	7,93	8,58	18,67	5,84	3,04	3,90	7,77
$\bar{A}E_9$	20,16	8,18	14,96	25,36	7,25	5,07	4,02	10,47

ΔE_1 - variação de cor entre T_1 e T_2 ; ΔE_2 - variação de cor entre T_1 e T_3 ; ΔE_3 - variação de cor entre T_1 e T_4 ; ΔE_4 - variação de cor entre T_1 e T_5 ; ΔE_5 - variação de cor entre T_1 e T_6 ; ΔE_6 - variação de cor entre T_2 e T_3 ; ΔE_7 - variação de cor entre T_2 e T_4 ; ΔE_8 - variação de cor entre T_2 e T_5 ; ΔE_9 - variação de cor entre T_2 e T_6 .

As Figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam a desmineralização determinada para os grupos: controle

negativo, controle positivo, dentífrico teste 1 e dentífrico teste 2 em todos os tempos estudados.



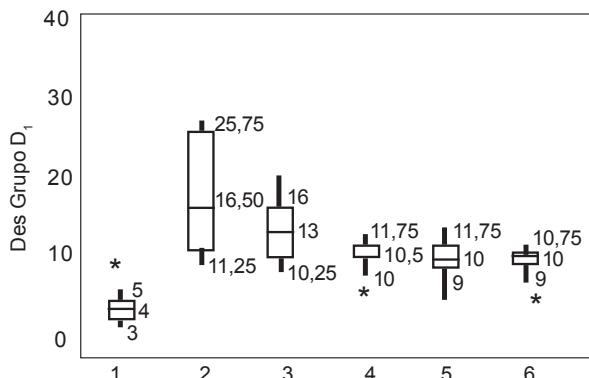


Figura 3. Desmineralização no grupo dentífricio D₁ em todos os tempos estudados.

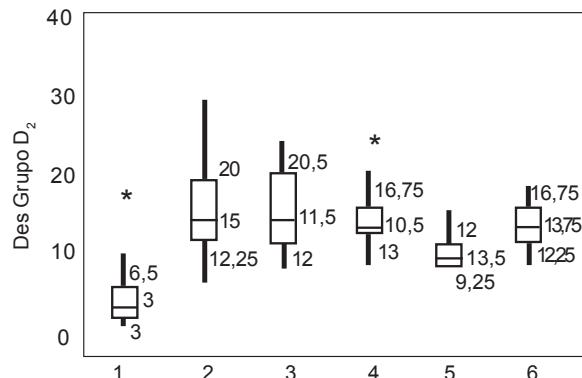


Figura 4. Desmineralização no grupo dentífricio D₂ em todos os tempos estudados.

DISCUSSÃO

A precisão da metodologia em estudo foi verificada pelo teste de repetitividade, onde se constata a alta reprodutibilidade dos valores obtidos para os parâmetros L* ($F=0,10/ p=0,910$), a* ($F=0,87/ p= 0,426$) e b* ($F=0,81/ p=0,454$) nos três tempos de análise. Estes dados são concordantes com os estudos de repetitividade colorimétrica cientificamente preconizados⁶. Quanto aos resultados do teste de estabilidade de cor, foram realizadas duas leituras espectrofotométricas: E₁ (após o escurecimento) e E₂ (14 dias após o escurecimento). Os resultados obtidos entre os valores de E₁ e E₂ não revelaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) ao serem comparados em cada parâmetro estudado: E₁ (L* = $56,42 \pm 5,15$; a* = $10,94 \pm 1,63$; b* = $45,53 \pm 1,68$) e E₂ (L* = $56,00 \pm 4,47$; a* = $11,02 \pm 1,50$; b* = $46,20 \pm 1,86$). Assim, as variações dos parâmetros L*, a* e b* atribuídas aos grupos de dentífrícios e o grupo controle positivo resultaram, seguramente, das aplicações do agente químico clareador.

Os primeiros resultados obtidos para o parâmetro L*, portanto, correspondentes às leituras iniciais referente à cor original dos espécimes (T₁), revelaram valores elevados de luminosidade L*, tendência a tons de verde (a*) e amarelo (b*), equivalente a contra-indicação de clareamento^{15,16}. O escurecimento experimental dos espécimes resultou em valores de L* diminuídos, acentuadamente (T₂), enquanto que os resultados referentes aos parâmetros a* e b* tiveram um aumento significativo. Estes achados confirmam a baixa luminosidade dos espécimes face às tonalidades de cor próximas ao vermelho e ao amarelo adquiridas, *in vitro*, em concordância com a literatura científica^{21,23}. Estes resultados comprovam que o escurecimento experimental foi efetivo.

As leituras efetuadas após 14 dias da aplicação dos clareadores para o grupo CP (T₁) e 28 dias (T₂) para

teste (D₁). Esta constatação permite afirmar que houve aumento significativo da luminosidade (L*) associado a uma diminuição da tonalidade vermelha (a*) presente nos grupos CP e D₁. Estes resultados divergem de pesquisas¹⁷ que descrevem como responsáveis pela eficácia clareadora, apenas os parâmetros L* e b*.

Quando analisada a coordenada b*, isoladamente, constata-se redução do valor da mesma, após o clareamento, apenas para o grupo CP, o que expressa uma diminuição significativa, do ponto de vista estatístico, na tonalidade de amarelo. Os valores de amarelo não diferiram estatisticamente, nos grupos D₁ e D₂ quando comparadas com o grupo CN. Isto denota que apesar de haver processo clareador nestas unidades, estes dentífrícios não reduziram os valores de amarelo produzidos no escurecimento experimental.

A mensuração do grupo D₂ demonstra não haver diferença estatística significativa entre a leitura final (T₆) e a leitura após o escurecimento (T₂) para os três parâmetros avaliados, muito embora estas medidas tenham sido quantitativamente diferentes. Comparados os resultados dos grupos entre si constata-se que em todas as leituras não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos CN e D₂, quando observados os três parâmetros estudados.

Ao serem comparadas as leituras dos espécimes obtidos após o procedimento clareador (T₆) com as leituras referentes às cores originais dos mesmos (T₁), pôde-se constatar que embora o clareamento tenha acontecido de forma moderada, não foi suficiente para que os parâmetros L*, a* e b* retornassem aos valores iniciais nos grupos teste D₁ e D₂. Em contrapartida, o gel de peróxido de carbamida a 10% (CP) foi capaz de devolver às unidades dentárias a mesma coloração apresentada antes do procedimento experimental de escurecimento, tornando evidente a eficácia do mesmo.

positivo (CP) e negativo (CN) e dos grupos teste 1 e 2 (D_1 e D_2) comprovam a eficácia da técnica de escurecimento experimental⁶. Não há diferença estatística significante quando comparados todos os grupos entre si, levando-se a conclusão de que houve homogeneidade na pigmentação experimental em decorrência da eficácia da técnica aplicada. No estudo em tela, a variação de cor representada pelo Δ_E obtido a partir das leituras antes do escurecimento experimental (T_1) e após o procedimento clareador (T_6) demonstram ter havido diferença estatisticamente significante de cor entre ambas, conforme os valores de " E_5 " que constituíram o grupo controle positivo e os grupos experimentais. Tendo-se em conta que o pressuposto da percepção visual é de no mínimo 3 pontos 7,8, pode-se admitir que não houve retorno dos espécimes às colorações originais após o tratamento clareador. Cabe ressaltar que os espécimes submetidos ao dentífrico D_2 apresentaram percepção visual do clareamento equivalente ao controle negativo (CN) com base nos respectivos valores de Δ_E .

Neste estudo, os valores de Δ_E determinados a partir dos achados de L^* , a^* e b^* referentes aos espécimes pigmentados (T_2) e a estes mesmos espécimes após os procedimentos de clareamento (T_6), para cada grupo avaliado identificam o grau de eficácia dos dentífricos clareadores sobre espécimes severamente pigmentados. A comparação dos valores de Δ_E entre os grupos controle CN e D_2 não apresentam diferenças estatisticamente significativas, por terem homogeneidade de cores. Estes achados divergem da afirmação que dentífricos com bicarbonato de sódio são capazes de remover o manchamento extrínseco das unidades dentais²⁴. Em realidade esta substância não contribuiu para o clareamento dos corpos-de-prova, apesar do seu poder abrasivo.

A percepção visual para o grupo CP (peróxido de carbamida a 10%) determinada entre os espécimes originais e estes mesmos espécimes escurecidos ($\Delta_E = 29,61 \pm 4,98$), quando comparada a percepção visual referente a estes mesmos corpos de prova escurecidos e clareados a seguir ($\Delta_E = 29,63 \pm 4,37$), não revelaram diferença estatística alguma ($p > 0,05$). Desta forma, pode-se afirmar que os corpos-de-prova que constituíram este grupo após o tratamento clareador, retornaram rigorosamente a coloração original, não havendo diferenças de percepção visual entre os espécimes antes e depois do tratamento. Seria coerente que esta constatação implicasse em valores de Δ_E (variação de cor antes entre os espécimes originais e estes mesmos espécimes clareados) próximos a zero. Entretanto, foi detectado o valor de Δ_E correspondente à $6,82 \pm 3,89$, compatível portanto, com o grau de percepção visual clínica segundo a literatura^{25,26}.

A reduzida intensidade de descalcificação inicial é

acentuado. Este episódio pode ser explicado pelo pH ácido da solução escurecedora compensado após o escurecimento, mediante a manutenção dos corpos-de-prova em solução remineralizante, pH 7,0. Realizados os procedimentos de clareamento, constatou-se que o grau de descalcificação dos espécimes em estudo aumentou sensivelmente, alcançando diferentes níveis que são considerados estatisticamente significativos, ao serem comparados com os níveis de desmineralização detectados inicialmente. Certamente, o aumento dos níveis de desmineralização dos espécimes após os procedimentos químicos de clareamento decorreu da presença de componentes abrasivos nos dentífricos. Os dados descritos apontam a hipótese de possível inocuidade morfológica do gel peróxido de carbamida a 10%, uma vez que o pH do mesmo se situa entre 7,5 e 7,82 conforme as informações de uso registrado pelo fabricante (FGM). Há que se ter em consideração que o laser de diodo é um recurso tecnológico com indicação de uso clínico considerado restrito^{20,27,28}.

Os dados de desmineralização referentes às leituras após o clareamento (T_6) quando comparados com as leituras após o escurecimento (T_2) revelaram que para os grupos CN e CP houve remineralização. Esta certamente decorreu da manutenção dos corpos de prova na solução remineralizante e ao pH alcalino do gel de peróxido de carbamida (pH=7,5 a 7,82) (FGM). Este controle pode ser reproduzido em humanos desde que sejam seguidas as recomendações profissionais e haja atenção especial dos pacientes quanto à manutenção da higiene bucal e por consequência, à manutenção do pH deste meio que pode ser assegurada pela capacidade de tamponamento da saliva.

Os espécimes tratados pelo dentífrico D_2 , após o tratamento clareador, não reduziram os valores de desmineralização, podendo-se atribuir tal achado ao poder abrasivo da associação de carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio²⁹. Por outro lado, os corpos de prova tratados com o dentífrico a base de peróxido de carbamida (D_1) ao final dos procedimentos de escovação apresentaram valores reduzidos de desmineralização quando comparados aos valores de desmineralização atribuídos ao teste D_2 (Figuras 3 e 4). Provavelmente, pode-se atribuir tal melhora à presença da sílica na constituição do dentífrico D_1 que possui menor poder de abrasão quando comparado com a associação de carbonato de cálcio e bicarbonato de sódio que estão presente no D_2 . Estes achados são corroborados pela literatura que trata desta matéria³⁰ ao afirmar que o carbonato de cálcio, isoladamente, é menos abrasivo.

Há que se ter em consideração que o laser de diodo é, segundo alguns autores^{20,28}, um recurso limitado.

- 1) A remoção da pigmentação escurecedora é alcançada, satisfatoriamente após 14 dias de aplicação do peróxido de carbamida a 10%;
- 2) Após 28 dias de aplicação do dentífrico à base de peróxido de carbamida ocorre aumento de luminosidade (L^*) e eliminação da pigmentação de cor vermelha (a^*), não havendo redução da pigmentação de cor amarela (b^*);
- 3) O dentífrico à base de bicarbonato de sódio não apresenta eficácia clareadora;
- 4) O valor de ΔE equivalente a 6,82 pontos não indica percepção visual para clareamento;
- 5) A desmineralização decorrente do clareamento pelo dentífrico contendo peróxido de carbamida é significativamente menor frente à ação do bicarbonato de sódio.
17. Gerlach R.W, Barker ML., Sagel, PA. Objective and subjective whitening response of two self-directed bleaching systems. *Am J Dent* 2000; 21:22-28.
18. Grey T. Color confidence: the digital photographic guide to color management. San Francisco: Sybex London 2004.
19. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent* 2004; 32:3-12.
20. Ferreira Zandoná AG, Analoui M, Beiswanger BB, Isaacs RL, Kafrawy AH, Eckert GJ et al. An *in vitro* comparison between laser fluorescence and visual examination for detection of demineralization in occlusal pits and fissures. *Caries Res* 1998; 32(3):210-8.
21. Lima MP. Eficácia da ação clareadora do peróxido de hidrogênio a 35% sobre o esmalte dental humano – estudo *in vitro*. [Dissertação]. Salvador: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia; 2006.
22. Neves AA, Castro R A, Coutinho ET, Primo LG. Microstructural analysis of demineralized primary enamel after *in vitro* toothbrushing. *Pesqui Odontol Bras* 2002; 16(2):137-43.
23. Carvalho EMOF, Robazza CRC, Lage-marques JL. Análise espectrofotométrica e visual do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora. *Pesqui Odontol Bras* 2002; 16(4):337-42.
24. Kleber C.J., Moore MH, Nelson BJ. Laboratory assessment of tooth whitening by sodium bicarbonate dentifrices. *J Clin Dent* 1998; 9(3):72-5.
25. Dozic A, Kleverlaan C J, Aartman IHA, Feilzer AJ. Relation in color of three regions of vital human incisors. *Dent Mater* 2004; 20(9):832-8.
26. Dozic A, Kleverlaan C J, Aartman IHA, Feilzer AJ. Relation in color among maxillary incisors and canines. *Dent Mater* 2005; 21(3):187-91.
27. Lussi A, Hibst R, Paulus R. Diagnodent: an optical method for caries detection. *J Dent Res* 2004; 83:80-3.
28. Mendes FM, Siqueira WL, Mazzitelli JF, Pinheiro S L, Bengtson AL. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *J Dent* 2005; 33(1):79-84.
29. Matis BA. Dentifrice whitening after professional bleaching. *J Indiana Dent Assoc* 1998; 77(3):27-32.
30. Andrade Júnior ACC, Andrade MRTC, Machado WAS, Fischer RG. Estudo da abrasividade de dentífricos. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1998; 12(3):231-6.

REFERÊNCIAS

1. Baratieri LN, Monteiro Junior S, Andrada MAC de, Vieira LCC, Cardoso A C. Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2001.739p.
2. Pontefract H, Courtney M, Smith S, Newcombe RG, Addy M. Development of methods to enhance extrinsic tooth discoloration for comparison of toothpaste. *J Clin Periodontol* 2004; 31(1):1-6.
3. Thystrup A, Fejerskov O. Tratado de Cariologia. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1998. 421p.
4. Watts A, Addy M. Tooth discoloration and staining: a review of the literature. *Br Dent J* 2001; 190(6):309-16.
5. Baratieri LN, Maia EAV, Andrada MAC de, Araújo E. Clareamento dental. 3ª. ed. São Paulo: Santos, 2004. 129p.
6. Gomes LO. Avaliação de alterações cromáticas do esmalte bovino submetido a um procedimento de clareamento dental após descolagem de bráquetes ortodônticos. [Dissertação]. Salvador: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal da Bahia; 2005.
7. Kihn P W, Barnes DM, Romberg E, Peterson K. A clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents. *JADA* 2000; 131(10):1478-84.
8. Novais PCR, Toledo A O. Estudo *in vitro* das alterações do esmalte dental submetido à ação de um agente clareador. *JBC* 2000; 4 (20):48-51.
9. Cobankara FK, UNLU N, Altinoz HC, Doi FO. Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentine. *Int Dent J* 2004; 54 (4): 211-8.
10. Perdigão J, Francini C, Swift EJJr, Ambrose WV, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent* 1998; 11(6):291-301.
11. Oliveira MT, Pacheco JFM, Oliveira ACC, Oshima HMS. Influência do peróxido de carbamida 10% sobre a estrutura do esmalte. *Rev Odonto Ciência* 2002; 17(38):415-9.
12. Pinto C F, Oliveira R de, Cavalli V, Giannini M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res* 2004; 18(4):306-11.
13. Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000; 26(4):203-6.
14. Douglas DR. Precision of *in vivo* colorimetric assessments of teeth. *J Prosthet Dent* 1997; 77(5):464-70.
15. Fraser B, Murphy C, Bunting F. Real World Color Management.

Recebido/Received: 15/08/08

Revisado/Reviewed: 25/11/08

Aprovado/Approved: 19/12/08

Correspondência:

Ana Rita Sokolonski Antón

Rua Coronel Durval Mattos, 938/Apto. 401 - Costa Azul

Salvador/BA CEP: 41760 160

Telefone: (71) 3342-2082

E-mail: anasokolonski@hotmail.com