

INFLUÊNCIA DOS AGENTES CLAREADORES E UM REFRIGERANTE A BASE DE COLA NA MICRODUREZA DO ESMALTE DENTAL E A AÇÃO DA SALIVA NA SUPERFÍCIE TRATADA*

INFLUENCE OF BLEACHING AGENTS AND A CARBONATED SOFT DRINK ON DENTAL ENAMEL MICROHARDNESS AS WELL AS THE ARTIFICIAL SALIVA EFFECT ON THE TREATED SURFACE

Araújo, Rodrigo Maximo de**
Torres, Carlos Rocha Gomes***
Araújo, Maria Amélia Maximo de***

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de três agentes clareadores e uma bebida carbonatada, à base de cola, sobre a microdureza do esmalte dental, assim como os efeitos da saliva artificial sobre o esmalte tratado com estes agentes. Foram utilizados quarenta dentes incisivos bovinos embutidos em resina acrílica. As amostras foram avaliadas em microdurômetro (Future Tech FM 700) após a divisão em quatro grupos, uma leitura inicial da microdureza serviu como controle do experimento: *Grupo 1*: peróxido de carbamida a 10% (Whiteness Perfect – FGM); *Grupo 2*: refrigerante Coca-Cola; *Grupo 3*: peróxido de carbamida a 37% (Whiteness Super – FGM); *Grupo 4*: peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP – FGM). Os dados foram submetidos aos testes estatísticos ANOVA e Tukey. Conclui-se que os agentes clareadores não diminuíram a microdureza do esmalte; a exposição à Coca-Cola diminuiu significativamente a microdureza do esmalte; o tempo de exposição aos agentes foi significante apenas para a Coca-Cola; o armazenamento em saliva aumentou a microdureza do esmalte exposto ao peróxido de carbamida a 37%; à Coca-Cola e ao peróxido de hidrogênio à 35%.

UNITERMOS: esmalte dentário, microdureza, clareamento dentário; saliva artificial; Coca-Cola.

SUMMARY

*The purpose of this study was to evaluate the effect of 3 bleaching agents and a carbonated soft drink on dental enamel microhardness as well as the artificial saliva effect on enamel submitted to these chemical agents. Forty fresh bovine incisive teeth were used. They were embedded in acrylic resin, exception made to test facial surfaces. After samples were divided into 4 groups, baseline microhardness measurements were taken with a microdurometer (Future Tech – FM 700), that were used as experimental controls: **Group 1:** 10% carbamide peroxide (Whiteness Perfect – FGM); **Group 2:** soft drink Coca-Cola; **Group 3:** 37% carbamide peroxide gel (Whiteness Super – FGM); **Group 4:** 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP – FGM). Data were submitted to ANOVA and Tukey's. Conclusions were that bleaching agents did not lessen enamel microhardness; samples exposition time to Coca-Cola significantly reduced enamel hardness; 37°C artificial saliva storage increased samples enamel microhardness after previous 37% carbamide peroxide, Coca-Cola and 37% hydrogen peroxide exposures.*

UNITERMS: Dental enamel, microhardness, tooth bleaching; artificial saliva; Coca-Cola.

* Resumo da dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Especialidade em Dentística, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP.

** Mestre em Odontologia Restauradora – Especialidade em Dentística, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP.

*** Professor Doutor do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP.

**** Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP.

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, a demanda pelas técnicas de tratamento estético tem aumentado de maneira substancial. Dentre estas técnicas, o clareamento dental tem se destacado por satisfazer as expectativas dos pacientes na obtenção de dentes brancos, conforme os padrões de beleza impostos pela mídia.

Contudo, algumas pesquisas têm demonstrado que certos agentes clareadores podem provocar alterações na rugosidade superficial (McGuckin et al.¹¹, 1992), queda na microdureza (Shannon et al.²⁰, 1993; Pinheiro Junior et al.¹⁶, 1996; Rodrigues et al.¹⁸, 2001), alterações na composição química (McCracken et al.¹⁰, 1996; Oltu et al.¹⁵, 2000; Potocnik et al.¹⁷, 2000) e na morfologia superficial (Shannon et al.²⁰, 1993; Turkun et al.²¹, 2002; Lopes et al.⁸, 2002) além de sensibilidade dentária (Matis et al.⁹, 1998, Mokhlis et al.¹², 2000).

Porém, McCracken et al.¹⁰ (1996) e Potocnik et al.¹⁷ (2000) concluíram que tais efeitos podem ser clinicamente insignificantes. Para Freitas et al.³ (2002) eles podem ser revertidos após 14 dias em meio a saliva, enquanto para Turkun et al.²¹ (2002) eles regridem em até três meses.

Tem sido observado que existem variações nos efeitos deletérios dos agentes clareadores sobre a estrutura dental, dependendo da composição e da concentração (Oltu et al.¹⁵, 2000; Lopes et al.⁸, 2002; Turkun et al.²¹, 2002), prescrição de uso e tempo de exposição (Rodrigues et al.¹⁸, 2001) e pH da solução clareadora (Shannon et al.²⁰, 1993).

Por outro lado, tem sido também demonstrado que o consumo excessivo de bebidas com pH ácido, como os refrigerantes, tendem a provocar uma desmineralização do esmalte dental, podendo este efeito ser reversível diante da capacidade remineralizadora da saliva (Kim et al.⁷ 2001; Morrier et al.¹³ 1989). De acordo com Grobler et al.⁴ (1990), bebidas ácidas causam desmineralização do esmalte, sendo a Pepsi Cola tão agressiva quanto o suco de laranja, estes por sua vez menos que Diet Pepsi Cola.

Diante dos questionamentos levantados, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de alguns agentes clareadores e um refrigerante a base de cola, sobre a microdureza do esmalte dental, assim como os efeitos da saliva artificial sobre o esmalte tratado com estes agentes.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados quarenta dentes incisivos bovinos recém extraídos, hígidos e irrompidos

obtidos de animais com idade média de três anos. Todos os dentes tiveram a porção radicular removida por secção transversal ao longo eixo do dente, realizada com o auxílio de um disco de carborundum. O tecido pulpar foi extirpado por meio de limas endodónticas, sendo a câmara pulpar abundantemente irrigada com soro fisiológico para remoção dos detritos e o orifício do canal radicular foi obliterado com cera utilidade (Epoxyglass Ind Com). Os espécimes foram colocados em uma matriz de silicone para embutimento em resina acrílica ativada quimicamente (Jet-Classico), de forma que a superfície vestibular ficasse voltada para a cima.

Os espécimes tiveram a superfície vestibular desgastada em recortador de gesso (Kohl Bach motores elétricos), de forma a se obter uma superfície plana. As superfícies do esmalte foram divididas em três regiões com lâmina de bisturi nº 15, com o objetivo de orientar o local de leitura no microdurometro.

Foram confeccionadas sobre os cp matrizes individuais com placa de acetato (Bio-Art), para a manutenção dos produtos sobre as superfícies durante os períodos de desafio. Para o tratamento da superfície, os quarenta cp foram divididos aleatoriamente em quatro grupos, submetidos a leitura inicial da microdureza, recebendo a seguir os seguintes tratamentos: **Grupo 1** – aplicação do gel de peróxido de carbamida 10% (Whiteness Perfect – FGM) por 6h, seguido pela imersão durante 18h em saliva artificial a 37°C em estufa bacteriológica. Este processo foi repetido durante sete dias e a seguir procedida uma nova avaliação da microdureza. Em seguida foi realizada uma outra série de aplicações de peróxido de carbamida por mais sete dias, sendo então reavaliados quanto à microdureza. **Grupo 2** – Os espécimes foram expostos a um refrigerante a base de cola por 2min e 30s, o que segundo McCracken et al.¹⁰ (1996) equivalem ao efeito da aplicação do peróxido de carbamida a 10% por 6h, seguido de armazenagem em saliva artificial a 37°C por 23h e 57min e 30s. Este procedimento foi repetido por sete dias, após os quais os cp receberam avaliação da microdureza, retornando para nova série de aplicações do refrigerante por mais sete dias e reavaliação da microdureza. **Grupo 3** – Os cp foram submetidos à aplicação do gel de peróxido de carbamida a 37% (Whiteness – FGM), ativação com um aparelho híbrido a LED/Laser (Easy Bleach Clean Line) por 30s, após 5min o gel foi agitado e novamente ativado por mais 30s, com a fonte de luz, aguardou-se mais 5min e então procedeu-se a

agitação do gel e nova ativação, após este passo, o gel foi removido por lavagem e o procedimento foi repetido por mais duas vezes. **Grupo 4** – Foi realizada a exposição dos cp ao gel de peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP – FGM), ativação com um aparelho híbrido a LED/Laser (Easy Bleach Clean Line) por 30s, após 5min o gel foi agitado e novamente ativado por mais 30s, com a fonte de luz, aguardou-se mais 5min e então procedeu-se a agitação do gel e nova ativação, após este passo, o gel foi removido por lavagem e o procedimento foi repetido por mais duas vezes.

Em todos os grupos, após a última aplicação do agente clareador, foi realizada a avaliação da microdureza e armazenamento dos espécimes em saliva artificial por sete dias e repetido o procedimento de exposição ao agente clareador e realizada a terceira avaliação da microdureza. Os cp retornaram à saliva artificial por mais sete dias, feita a reavaliação da microdureza, sendo repetida a imersão em saliva por mais sete dias e realizada a quarta avaliação da microdureza e finalmente imersão por mais sete dias e realizada a quinta avaliação da microdureza. A Figura 1 apresenta a seqüência de divisão dos grupos experimentais.

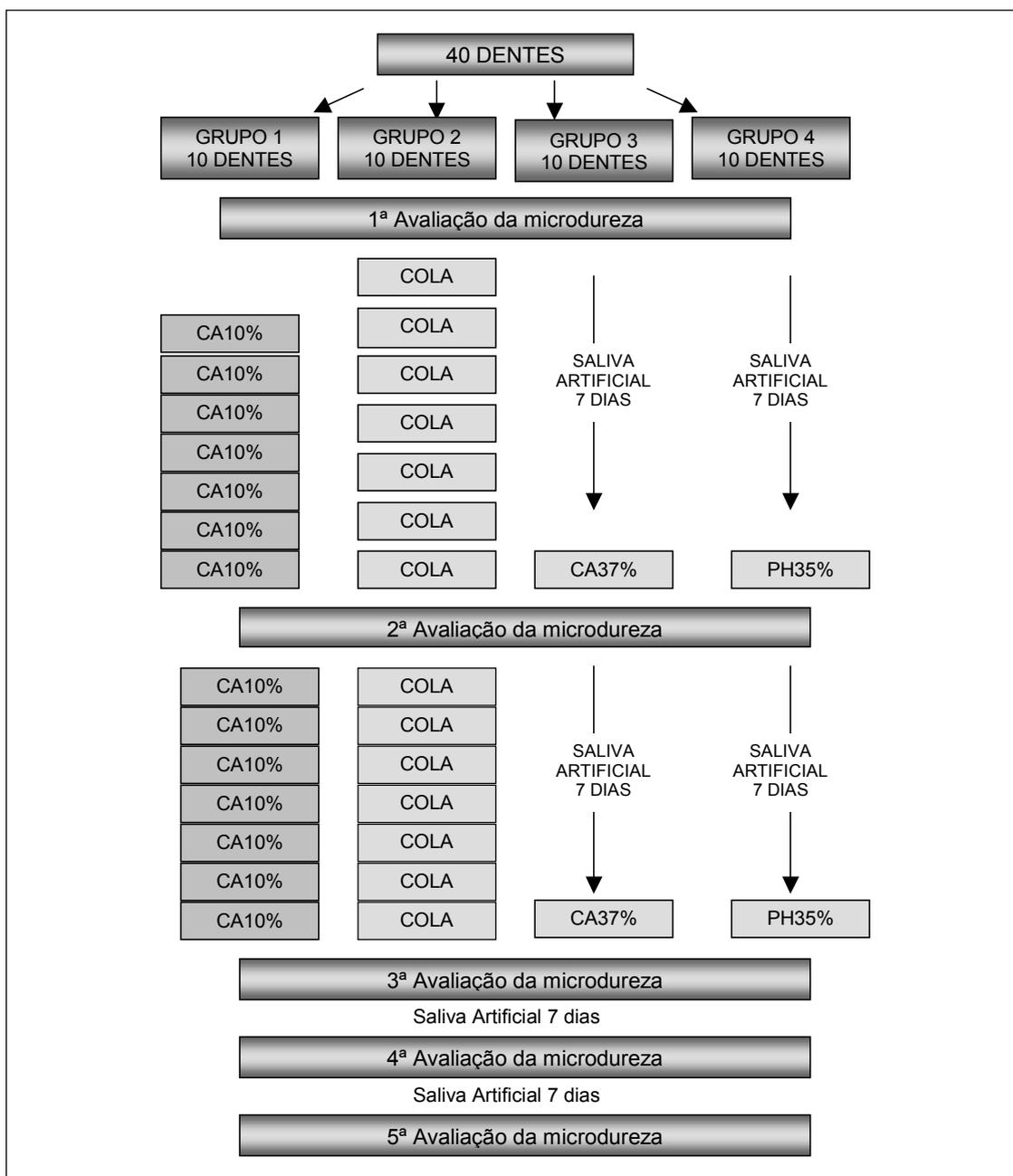


Figura 1 – Esquema da divisão dos grupos experimentais

Para a avaliação da microdureza foi utilizado um microdurômetro (FutureTech – FM 700) munido de um indentador Vickers, utilizando-se uma carga de 50 g e tempo de permanência de 10s. Para comparar os efeitos dos diferentes tratamentos sobre a superfície de esmalte, os dados foram submetidos ao teste de Análise de Variância Paramétrica (ANOVA) a dois fatores. As diferenças significativas foram analisadas pelo teste de Tukey. Para todas as análises foi empregado um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

Na Tabela 1 podemos observar os resultados da ANOVA a 2 fatores para o esmalte dental. Os fatores avaliados foram o tratamento de superfície (CA 10% \times CA 37% \times PH 35%), o tempo de exposição aos produtos (Inicial \times 7 dias \times 14 dias) e a interação entre tratamento e tempo.

TABELA 1 – Resultados da ANOVA a dois fatores para o esmalte após os vários tratamentos e tempos de avaliação.

Fonte de Variação	gl	QM	F	p
Tratamento	3	5199,77	6,34	0,0005*
Tempo	2	397,69	0,48	0,6167
Interação Tratamento \times Tempo	6	897,88	1,09	0,3695

* Diferença significante.

Podemos verificar na Tabela 1, com o teste ANOVA de medidas repetidas, que apenas o fator tratamento demonstrou diferenças estatisticamente significantes.

Para cada tempo de avaliação, os dados foram submetidos ao teste de Tukey. Para a avaliação inicial e após sete dias de tratamento, o teste não indicou diferenças significativas nos valores de microdureza média. Para o tempo de 14 dias, o teste de Tukey indicou que o refrigerante a base de cola apresentou médias de microdureza significativamente menores do que o grupo CA 10%, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do Teste de Tukey para os dados de microdureza do esmalte após 14 dias de exposição aos respectivos tratamentos.

Agente Clareador/Coca	Média (DP)	Grupos Homogêneos*
CA 10%	284,26 (15,79)	A
CA 37%	258,56 (20,30)	A B
PH 35%	257,15 (27,31)	A B
COCA	232,98 (47,00)	B

* Os grupos acompanhados das mesmas letras não apresentam diferenças significantes.

Para avaliar a ação da saliva artificial sobre o esmalte tratado com os diferentes agentes clareadores e o refrigerante a base de cola, os dados obtidos após 14 dias de tratamento foram considerados como iniciais e comparados com aqueles mensurados após sete e 14 dias de imersão em saliva artificial. Para tal foi empregada a ANOVA a dois fatores, sendo eles o tratamento de superfície (CA 10% \times CA 37% \times PH 35% \times COLA) e o tempo de imersão em saliva (Inicial \times 7 dias \times 14 dias) (Tabela 3).

TABELA 3 – Resultados da ANOVA a 2 fatores para a imersão em saliva artificial.

Fonte de Variação	gl	QM	F	P
Tratamento	3	7470,39	9,03	0,0002*
Tempo em saliva	2	864,85	1,04	0,3548
Interação Tratamento \times Tempo em saliva	6	482,97	0,58	0,7422

* Influência significativa.

Pode-se verificar com o teste ANOVA de medidas repetidas que apenas o tratamento prévio com os agentes clareadores/cola exerceram influências significativas. O tempo de imersão em saliva não exerceu influências significativas na microdureza do esmalte, assim como não foi constatada interação entre os tratamentos e o tempo de imersão em saliva. Quanto ao efeito tratamento com agentes clareadores, observa-se na Figura 2, que eles mantêm uma mesma relação entre si, quanto aos valores médios, nos diferentes tempos de avaliação.

Após o período de imersão em saliva, os dados para os diferentes tratamentos foram comparados através do teste de Tukey, independentemente para cada intervalo de tempo. Para a imersão em saliva por sete dias, não foram constatadas diferenças significativas entre os grupos. Após a imersão por 14 dias em saliva, o teste de comparação múltipla de Tukey indicou que, apenas diferem estatisticamente os grupos do refrigerante e do CA 10%, sendo que o grupo do refrigerante apresentou a menor média (Tabela 4)

TABELA 4 – Resultados do Teste de Tukey após 14 dias de imersão em saliva.

Agente Clareador/Coca	Média (DP)	Grupos Homogêneos*
CA 10%	281,36(21,08)	A
CA 37%	268,06(23,04)	A B
PH 35%	261,56(21,47)	A B
COLA	243,41(42,45)	B

* Os grupos acompanhados das mesmas letras não apresentam diferenças significantes.

Quanto ao efeito Tempo de imersão em saliva, não é possível uma interpretação isolada desse efeito sem considerarmos a natureza do tratamento da superfície (agente clareador/Cola). Isto pode ser confirmado observando-se a Figura 2. Podemos constatar que para os tratamentos com CA 37%, PH 35% e COLA um pequeno aumento dos valores de microdureza, embora não seja estatisticamente significativa. O mesmo não foi constatado para o CA 10%.

Para verificar a hipótese de que a imersão em saliva seria capaz de recompor os danos causados pela aplicação dos agentes clareadores e do refrigerante a base de cola, os valores de microdureza iniciais (sem a aplicação de nenhum tratamento) foram comparados com aqueles obtidos após 14 dias de imersão em saliva artificial. Para tal foi realizado o teste ANOVA a 2 fatores, sendo eles o tipo de tratamento (CA 10% × CA 37% × PH 35% × COCA) e o tempo de avaliação (inicial e após 14 dias de imersão em saliva) (Tabela 5).

TABELA 5 – Resultados da ANOVA a dois fatores para o esmalte dental antes da aplicação dos agentes clareadores/cola e após a imersão em saliva por 14 dias.

Fonte de Variação	gl	QM	F	P
Tratamento	3	2528,06	2,95	0,0381*
Tempo	1	70,16	0,81	0,7754
Tratamento × Tempo	3	972,99	1,33	0,3398

* Diferença significante.

Pode-se verificar, que apenas o fator tratamento mostrou diferenças significantes. Pelo gráfico de médias, observa-se uma diferença de comportamento entre os agentes clareadores/coca nos diferentes tempos de avaliação (Figura 3).

Para o tempo final, o teste de Tukey indicou que apenas diferem estatisticamente a COLA (média igual a 242,45HV) dos agentes clareadores CA 10% (média igual a 279,23 HV) e CA 37% (média igual a 277,48HV) (Tabela 6).

TABELA 6 – Teste de Tukey (5%) para os dados de microdureza (HV) no final do experimento

Agente Clareador/Coca	Média (DP)	Grupos Homogêneos *
CA 10%	279,23(23,12)	A
CA 37%	277,48(24,18)	A
PH 35%	264,73(18,98)	A B
COLA	242,45(43,21)	B

* Os grupos acompanhados das mesmas letras não apresentam diferenças significantes.

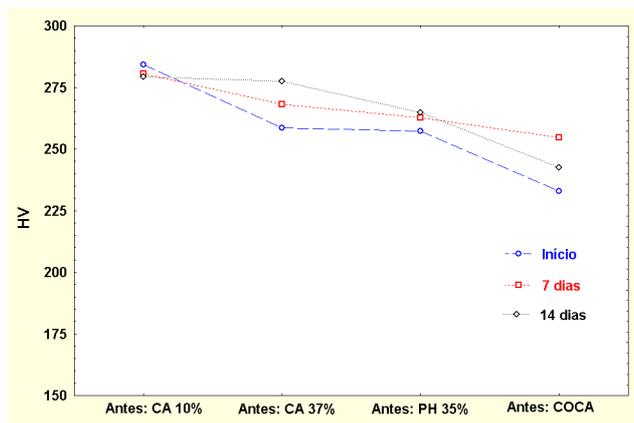


Figura 2 – Comparação entre as médias de microdureza entre os diversos tratamentos, para os períodos de imersão em saliva artificial.

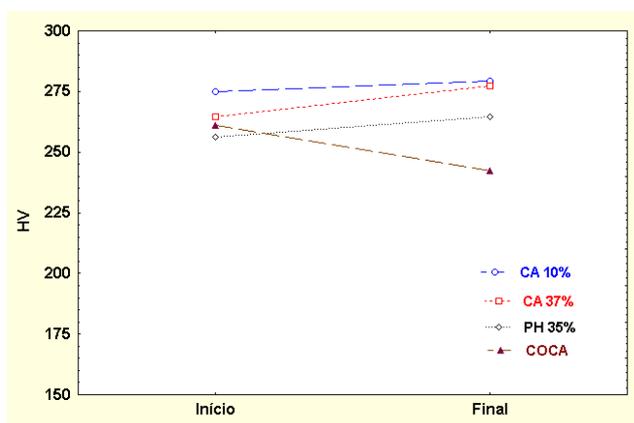


Figura 3 – Gráfico das médias para os dados de microdureza para o esmalte dental antes da aplicação dos agentes clareadores/coca e após a imersão em saliva por 14 dias.

DISCUSSÃO

Nossos resultados apesar de coerentes com a literatura pesquisada, foram obtidos a partir de um experimento em esmalte bovino que apesar de semelhante ao humano, é mais afetado por substâncias ácidas e a remoção do esmalte superficial durante o preparo dos cp, pode também influenciar o processo erosivo, devido a exposição de um esmalte mais reativo (Kim et al.⁷, 2001).

O presente estudo sugere que o esmalte bovino pode ser alterado por substâncias químicas, dependendo do tempo de ação destas (Rytömaa et al.¹⁹, 1988). Desta forma, a Coca-Cola ingerida com muita frequência e associada a diminuição do fluxo de salivar e precários hábitos de higiene pode ter efeito deletério sobre o esmalte dental. Quanto aos agentes clareadores, seu efeito depende do tipo e tempo de exposição. Porém, desde que o procedimento seja prescrito e monitorado cuidadosa-

mente por um profissional qualificado, seu dano será minimizado, devendo-se dar preferência ao emprego do peróxido de carbamida em baixas concentrações, mesmo que o tempo para se chegar ao pretendido clareamento, seja maior.

A saliva artificial foi empregada nesta pesquisa inicialmente como solução intermediária durante os períodos de exposição das amostras as substâncias de teste, complementando o modelo cíclico entre exposição/remineralização e na segunda fase da pesquisa, para induzir a uma possível remineralização. Em ambas as fases a saliva artificial tinha o objetivo de simular as condições fisiológicas *in vitro*.

A primeira fase da pesquisa tinha o objetivo de avaliar a influência da saliva após os períodos de exposição, para comprovar a ação remineralizadora. Na Tabela 3 os resultados do teste ANOVA mostram que o fator tratamento apresentou diferença estatisticamente significativa e que a microdureza da Coca Cola diferiu do peróxido de carbamida a 10%, conforme se observa na Tabela 4.

Verificamos que após o emprego das substâncias de testes a microdureza do esmalte para as quatro substâncias testadas apresentavam diferenças (CA 10% > CA 37% = PH 35% > Coca) conforme os valores iniciais (Figura 2). Aos sete e 14 dias a microdureza do esmalte para os grupos dos agentes clareadores, houve a manutenção de comportamento. Já para o grupo da Coca-Cola, houve ligeiro aumento da microdureza aos sete dias e diminuição aos 14 dias, sendo esta estatisticamente significativa e diferente do grupo do peróxido de carbamida 10% (Tabela 3 e 4).

Os resultados mostraram que houve diferença entre os grupos, quanto a ação remineralizadora e que os grupos onde as substâncias químicas provocaram maior alteração, a ação da saliva foi mais efetiva. Assim, no grupo do peróxido de carbamida a 37%, e Coca-Cola o efeito da saliva foi nitidamente mais efetivo (Figura 3). Outra importante observação é que o peróxido de carbamida a 10% foi a substância que menores alterações causou ao esmalte, mantendo praticamente inalterada a microdureza após imersão em saliva por sete e 14 dias.

O fato de termos mantido os cp em saliva artificial durante todo o ciclo de tratamento com as substâncias testes, pode ter atenuado seus efeitos, corroborando com os estudos de Oltu et al.¹⁵, 2000 que também não observaram alterações do esmalte ao empregar o peróxido de carbamida a 10 e 16% e atribuíram o fato ao potencial remineralizador da saliva, substituindo o cálcio e fósforo e a baixa concentração dos agentes clareadores. Entretanto,

Rytömaa et al.¹⁹, 1988 empregaram saliva humana durante o experimento e não constataram benefícios, o que pode ser atribuído ao longo período de exposição (4h) do esmalte as bebidas.

O uso de solução remineralizadora ou fluoretos pode inibir a desmineralização causada pelo pH ácido dos agentes clareadores e o potencial remineralizador existente na saliva, substituiu os íons de cálcio e fósforo (Freitas et al.³, 2002). Estes níveis de recuperação podem ser esperados *in vivo*, devido aos fatores presentes: fluxo salivar, capacidade tampão da saliva, higiene oral e uso de fluoretos tópicos que podem aumentar a remineralização de esmalte e dentina clareados (Freitas et al.³, 2002).

Akal et al.¹, 2001, observaram que a diminuição da microdureza da superfície do esmalte ocorreu após o uso de clareadores de uso caseiro a base de peróxido de carbamida, mas que a saliva tem o poder de remineralização e inversão do efeito. Joiner et al.⁶, 2004 também observaram ligeiro aumento na dureza do esmalte, após exposição a saliva. Nekrashvych et al.²⁴ em 2003 observaram que a película de saliva inibiu a destruição erosiva causada por ácido cítrico a 0,1%, entretanto, quando a concentração do ácido era de 1,0%, por tempo de exposição de 10min, a proteção da saliva deixou de ocorrer. Isto demonstra que em concentrações ácidas elevadas e prolongado tempo de exposição, a ação da película salivar não é efetiva. A película salivar pode reduzir o grau das alterações erosivas sobre o esmalte, retardando a difusão das substâncias ácidas, na dependência da concentração destas.

Na pesquisa empregamos saliva artificial com a finalidade de reproduzir a situação *in vivo* e que segundo Attin et al.², 2003, representa a saliva humana, possuindo componentes orgânicos e inorgânicos semelhantes. Seu uso tem por finalidade padronizar o experimento, uma vez que a saliva humana, além de mais difícil obtenção, é variável conforme a produção por diferentes glândulas do corpo humano, mudando seu potencial de proteção ao esmalte, devido a diferença na concentração de mucinas e proteínas, já que a proteção da superfície do esmalte pela saliva, varia em função da composição, tempo de exposição, quantidade de mucina e processo de filtração (Nekrashevych et al.¹⁴, 2003; Gurgan et al.⁵, 1997).

Portanto, os resultados por nós obtidos e as informações encontradas na literatura, indicam o importante papel da saliva na recuperação da microdureza do esmalte, estando seu efeito relacionado com a ação remineralizadora, e com o efei-

to tampão, promovendo a diluição das substâncias consideradas deletérias a estrutura dental.

Ao nos reportarmos a Tabela 5 e Figura 4, referentes a avaliação geral do experimento, isto é, microdureza inicial e ao final da segunda etapa da pesquisa (após armazenamento em saliva por sete e 14 dias), observamos que também não houve diferença estatisticamente significativa entre os agentes clareadores, e que o peróxido de carbamida a 10% manteve a microdureza do esmalte praticamente inalterada corroborando com Freitas et al.³, 2002; Turkun et al.²¹, 2002, que consideram que mudanças na morfologia do esmalte, podem ser revertidas em poucos dias de exposição a saliva.

A outra substância empregada no experimento foi um refrigerante a base de cola, comparando seu efeito sobre o esmalte em relação aos agentes clareadores, por tratar-se de uma bebida largamente consumida pela população mundial. Os resultados mostram que na interação com o tempo de 14 dias houve diminuição da microdureza do esmalte à valores estatisticamente significantes e que após o armazenamento final em saliva artificial, estes valores ainda permaneceram os mais baixos e estatisticamente significantes (Figura 3). O teste de Tukey (Tabela 6) indica diferença estatisticamente significativa entre o peróxido de carbamida 10% e a Coca Cola, com as menores médias de microdureza.

CONCLUSÕES

a) Os agentes clareadores empregados não diminuíram a microdureza do esmalte.

b) A Coca-Cola diminuiu a microdureza do esmalte significativamente.

c) O tempo de ação das substâncias sobre o esmalte foi significativo, apenas para a Coca-Cola.

d) O armazenamento em saliva aumentou ligeiramente a microdureza do esmalte exposto ao peróxido de carbamida a 37%, peróxido de hidrogênio 35% e a Coca-Cola (não sendo estatisticamente significativa).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Akal N, Over H, Olnez A, Bodin H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Pediatr Dent*. 2001;25(4):293-6.
2. Attin T, Marolakis A, Buchalla W, Hanning C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil*. 2003;30(5):488-94.
3. Freitas, PM, Basting RT, Rodrigues AL, Serra MC. Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. *Quintessence Int*. 2002; 33(5):370-5.
4. Grobler SR, Senekal PJC, Laubscher JA. *In vitro* demineralization of enamel by orange juice, apple juice, Pepsi Cola and Diet Pepsi Cola. *Clin Prevent*. 1990;12(5):5-9.
5. Gurgan S, Önen A, Köprülü H. *In vitro* effects of alcohol containing and alcohol – free mouthrises on microhardness of some restorative materials. *J Oral Rehabil*. 1997;24:244-6.
6. Joiner A, Thakker G, Cooper Y. Evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on enamel and dentine microhardness *in vitro*. *J Dent*. 2004; 32:27-34.
7. Kim JW et al. *In vivo* rehardening of enamel eroded by a cola drink. *ASDC J Dent Child*. 2001;68(2):122-4.
8. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri N, Vieira LCC, Monteiro Jr S. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(1):24-30.
9. Matis BA, Wang Y, Jiang T, Eckert GJ. The efficacy and safety of a 10% carbamide peroxide bleaching gel. *Quintessence Int*. 1998;29(9):555-63.
10. McCracken MS, Haywood VB. Demineralization effects of 10% carbamide peroxide. *J Dent*. 1996;24(6):395-8.
11. McGuckin RS, Bahin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent*. 1992;68(5):754-60.
12. Mokhlis AR, Mathis BA, Cochran MA, Ecbert GJ. Uma avaliação clínica do peróxido de carbamida e do peróxido de hidrogênio: agentes clareadores de uso diário. *J Am Dent Assoc Brasil*. 2000;3:263-70.
13. Morrier JJ, Duprez JP, Boulet O. Enamel, composites and Coca-Cola. *Rev Ondontostomatol*. 1989;18(2):93-8.
14. Nekrashevych Y, Strosser L. Protective influence of experimentally formed salivary pellicle on enamel erosion. An *in vitro* study. *Caries Res*. 2003;37(3): 225-31.
15. Oltu U, Gurgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. *J Oral Rehabil*. 2000;27(4):332-40.
16. Pinheiro Jr EC, Fidel RAS, Cruz Filho AM, Silva RG, Pécora JD. *In vitro* action of various carbamide peroxide gel bleaching agents on the microhardness of human enamel. *J Bras Dent*. 1996;7(2):75-9.
17. 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.
18. Rodrigues JA, Basting RT, Serra MC, Rodrigues Jr L. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. *Am J Dent*. 2001;14(2):67-71.
19. Rytömaa I, Meurman JH, Koskinen J, Laakso T, Gharazi L, Turunen R. *In vitro* erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodstuffs. *Scand J Dent Res*. 1988;96:324-33.
20. Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int*. 1993;24(1):39-44.
21. Turkun M, Sevgican F, Penliran Y, Aktener BO. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. *J Esthet Restor Dent*. 2002;14(4):238-44.

Recebido para publicação em: 15/08/2005; aceito em: 11/12/2005.

Endereço para correspondência:

RODRIGO MAXIMO DE ARAUJO
Rua Coronel João Cursino, 104 apto. 92 – Vila Icarai
CEP 12243-680, São José dos Campos, SP, Brasil