UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Camile Muricy Cajazeira Souto

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE INGESTÃO DE BEBIDAS CORANTES EM DIFERENTES TEMPOS NA ESTABILIDADE DO CLAREAMENTO DENTAL: análise de fotorreflectância

Taubaté – SP
2006

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Camile Muricy Cajazeira Souto

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE INGESTÃO DE BEBIDAS CORANTES EM DIFERENTES TEMPOS NA ESTABILIDADE DO CLAREAMENTO DENTAL: análise de fotorreflectância

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Dentística
Orientadora: Profa. Dra. Priscila Christiane Suzy Liporoni
Co-Orientadora: Profa. Dra. Paula Mathias Rabelo de Moraes

Taubaté – SP
2006

S728a Souto, Camile Muricy Cajazeira

Avaliação da influência de ingestão de bebidas corantes em diferentes tempos na estabilidade do clareamento dental: análise de fotorreflectância / Camile Muricy Cajazeira Souto; orientadora Priscila Christiane Suzy Liporoni. – Taubaté (SP), 2006.

63 f. fig.

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de concentração: Dentística) Faculdade de
Odontologia da Universidade de Taubaté.

1. Clareamento. 2. Manchamento. 2. Fotorreflectância. 3. Light Emiting Diode – LED. I. Título. II. Liporoni, Priscila Christiane, orient.

CDU 616.314-08

CAMILE MURICY CAJAZEIRA SOUTO

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE INGESTÃO DE BEBIDAS CORANTES EM DIFERENTES TEMPOS NA ESTABILIDADE DO CLAREAMENTO DENTAL: análise de fotorreflectância

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia do Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Dentística

Data:_____

Resultado_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr._____Universidade de Taubaté

Assinatura_____

Prof. Dr._____Universidade_____

Assinatura_____

Prof. Dr._____Universidade_____

Assinatura_____

Dedico este trabalho a Vitor, meu marido, e aos meus filhos, Valentina e Paulo.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Priscila Crhistiane Suzy Liporoni, pela orientação do trabalho.

À Prof. Dra. Paula Mathias Rabelo de Moraes, pela orientação hábil e precisa durante o desenvolvimento de todo o trabalho.

À Ilene Cristine Rosia César, Gustavo de Luca Alves e Mariana Lerner Attia, (Laboratório de Laseres de Alta Potência, Instituto de Pesquisa e desenvolvimento – IPD - UNIVAP), pela atenção dispensada durante a realização do estudo.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar se a exposição a bebidas corantes antes ou após o período de duas horas da remoção do agente clareador influenciaria no resultado final do clareamento dental. Para a presente pesquisa, foram utilizados vinte dentes incisivos bovinos hígidos, que tiveram as coroas dentárias divididas em quatro partes, obtendo-se fragmentos com o formato aproximado de um cubo. Os espécimes foram divididos de acordo com o momento do manchamento e o tipo de bebida corante: Grupo A – 30 min após o clareamento (café); Grupo B – 150 min após o clareamento (café); Grupo C – 30 min após o clareamento (vinho); Grupo D – 150 min após o clareamento (vinho); Grupo E – clareado sem manchamento; Grupo F – sem clareamento e sem manchamento. Durante todo o experimento, os espécimes permaneceram imersos em saliva artificial que foi trocada a cada 48 horas. Os espécimes foram submetidos ao clareamento dental com a técnica de consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 35%, ativado com Light Emiting Diode (LED). Os espécimes foram imersos na bebida corante nos períodos de trinta e 150 minutos, após a aplicação do agente clareador (peróxido de hidrogênio a 35%). Para isso, dois tipos de bebidas corantes foram testados, nos grupos experimentais, isoladamente: café e vinho. Imediatamente após a finalização do processo de clareamento e pigmentação que foram realizados em três sessões, foram realizadas as leituras de fotorreflectância e estas anotadas, para posterior tabulação dos dados. De acordo com os resultados não foi observada significância estatística da interação entre os fatores momento de exposição e bebida corante ($p=0,12$), demonstrando ausência de dependência entre os fatores. Porém, foi detectada diferença entre os níveis do fator momento de exposição ($p=0,0488$) e entre os níveis do fator bebida corante ($p=0,0541$).

Palavras-chave: Clareamento. Manchamento. Fotorrefectância. Light Emiting Diode LED.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate if the exposed of solution contend pigments before or after the período of two hours of the removal of the bleaching agent would influence in the final result of the dental bleaching. For the present reserch, had been used twenty bovine incisive teeth, that had had the divided dental crows in four parts, getting themselves fragments whit the approach format of a cube. The specimes had been divided in groups in accordance with the moment of the painted and the type of pigmentante agent: Goup A – 30 min. after bleaching (coffe); Group B – 150 min after bleaching (coffe); Group C – 30 min. after bleaching (wine); Group D – 150 min after bleaching (wine); Group E – Bleached whitout painted; Group F – Whitout bleaching and painted. All the time the specimes was imersed in artificial saliva that was changed each 48 hours. The specimes was submited to the bleaching theeth whit the office tecnic using hidrogen peroxide 35%, activated by LED. The specimes was imersed in solutions contend pigments on periods of thirty and one hundred fifty, after the aplication of the bleach agent. For this two pigmentant agents was tested, in the experimental groups separately: coffe and wine. Immediately after the finishing of the bleaching process and pigmentation that had been carried through in tree sessions, had been carried through the reading of photoreflectance and these written down for posterior tabulatios.

Key words: Bleaching. Staining. Light reflectance. LED.

LISTA DE SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
CEEA	Comitê de Ética em Experimentação Animal
CIE	Commision Internationale L'Eclairage
CONSEP	Conselho Superior de Ensino e Pesquisa
CSW	Colgate Simply White
GCN	Grupo Controle Negativo
GCP	Grupo Controle Positivo
LE	Leitura após o Escurecimento
LI	Leitura Inicial
LC	Leitura Imediatamente após o Clareamento
LC15	Leitura quinze dias após o Clareamento
LC30	Leitura trinta dias após o Clareamento
LED	Light Emiting Diode
MEV	Electronic Microscopia of Sweeping
OTC	Clareamento Whitestrip
ROI	Ram Optical Instrumentation
SAS	Statistical Analysis System
XW	Xtra White

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Quadro de identificação dos grupos de estudo divididos de acordo com o momento de exposição ao agente pigmentante após o clareamento e o tipo de bebida corante utilizada..... 37

Figura 1 – Esquema de obtenção dos fragmentos de dentes..... 38

Figura 2 – Gel clareador utilizado..... 40

Figura 3 – Aparelho LED (whitening lase)..... 40

Figura 4 – Equipamento para análise da curva espectral..... 42

Figura 5 – Equipamentos: A - Espectrofotômetro e B - Esfera Integradora..... 43

Figura 6 – Gráfico representativo da fotorreflectância dos grupos E e F 46

Figura 7 – Gráfico representativo da fotorreflectância dos grupos A e C..... 46

Figura 8 – Gráfico representativo da fotorreflectância dos grupos B e D..... 47

Figura 9 – Gráfico representativo das médias dos grupos experimentais – Grupo Controle Negativo (GCN)..... 48

Figura 10 – Gráfico representativo das médias dos grupos experimentais – Grupo Controle Positivo (GCP)..... 49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média (desvio-padrão) da fotorreflectância obtida nos grupos experimentais..... 45

Tabela 2 – Médias (desvio-padrão) da fotorreflectância em função da bebida corante e do momento de exposição..... 48

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	graus Celsius
K	graus Kelvin
a*	coordenada a*
C*	croma
H*	ângulo hue
L*	luminosidade
nm	nanômetro
µm	micrometro
mm	milímetros
h	horas
mW	mega Watts

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 12

2 REVISÃO DA LITERATURA..... 14

2.1 CLAREAMENTO..... 14

2.1 MÉTODOS DE MEDIDA DE COR DOS DENTES..... 31

3 PROPOSIÇÃO..... 35

4 MÉTODO..... 36

4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL..... 36

4.2 PREPARO DOS BLOCOS..... 37

4.3 OBTENÇÃO DAS BEBIDAS CORANTES..... 39

4.4 PROTOCOLO DE CLAREAMENTO DENTAL E COLORAÇÃO..... 39

4.5 ANÁLISE DA FOTORREFLECTÂNCIA APÓS O CLAREAMENTO DENTAL 41

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... 43

5 RESULTADOS..... 45

5.1 ANÁLISE DE FOTORREFLECTÂNCIA..... 45

6 DISCUSSÃO..... 51

7 CONCLUSÕES..... 58

REFERÊNCIAS..... 59

1 INTRODUÇÃO

O desejo por um sorriso mais estético e harmônico parece nortear a odontologia nos dias atuais. Contudo, uma barreira a esse desejo decorre das alterações de cor dos dentes. Um dos métodos mais utilizados como medida corretiva para o tratamento das pigmentações dentárias é o clareamento dental, considerado um processo conservador especialmente quando comparado ao tratamento restaurador utilizando facetas e coroas de resina ou cerâmica, que requerem grande desgaste de estrutura dental sadia.

O dente escurecido é assim visualizado em função da maior absorção de luz, que ocorre pela presença de cadeias moleculares longas e complexas no interior da estrutura dental. Já o dente que possui uma coloração menos saturada absorve menos luz, gerando percepção óptica de uma superfície mais clara, devido a maior reflexão da luz. O manchamento dentário pode ocorrer por dois fatores: extrínsecos e intrínsecos. Os pigmentos extrínsecos podem ser absorvidos a partir de alimentos que contenham corante como café, vinho, chá, refrigerantes, pelo fumo ou por bactérias cromógenas ou ainda pela associação de dois ou mais fatores. Esse tipo de manchamento é mais freqüente, superficial e de fácil remoção. O manchamento intrínseco pode ser causado por tretraciclina, minociclina, fluorose, eritroblastose fetal, amelogênese e dentinogênese imperfeita; possuindo um prognóstico menos favorável ao clareamento dental.

O sucesso do clareamento depende diretamente da causa do escurecimento, do correto diagnóstico e da seleção adequada da técnica utilizada. Existem basicamente duas técnicas para clarear dentes vitais. Uma realizada no consultório, utilizando-se peróxido de hidrogênio ou peróxido de carbamida em altas concentrações, em conjunto com calor ou luz, para fornecer energia à reação química que resulta na remoção dos pigmentos dos dentes. A outra é realizada pelo paciente, em casa, sob supervisão do profissional, utilizando moldeira de acetato,

contendo peróxido de carbamida em concentrações mais baixas. Os agentes clareadores, baseados em soluções de peróxidos possuem baixo peso molecular, o que permite sua passagem pelas porosidades dos tecidos dentais, onde por um processo de oxidação, reduz o tamanho das cadeias moleculares que passam a refletir maior quantidade de luz, dando aspecto mais claro ao dente.

Durante a realização do tratamento clareador, verifica-se aumento no número de poros na superfície do esmalte, com mínimas modificações morfológicas, que ocorrem principalmente devido a perda mineral temporária de cálcio e fósforo associada a mudança protéica no esmalte superficial, tornando essa estrutura ainda mais permeável e ao mesmo tempo mais susceptível à pigmentação. Assim, o profissional deve recomendar aos seus pacientes a não ingestão de alimentos pigmentados durante e/ou logo após o tratamento.

A recomendação da ingestão de beidas coradas somente duas horas após o clareamento é baseada na ação de reposição de minerais pela saliva. Contudo, não há evidências científicas indicando que a ingestão de bebidas contendo corantes durante o período de clareamento interfira no seu resultado final, nem a partir de quanto tempo essa ingestão passa a ser menos prejudicial. Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar se a ingestão de bebidas corantes antes ou após o período de duas horas da remoção do agente clareador influenciaria no resultado final do clareamento dental.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CLAREAMENTO

Bitter (1992) analisou através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) os efeitos de agentes clareadores sobre a superfície do esmalte. A comparação entre o esmalte tratado e o não tratado revelou que no esmalte submetido a tratamento clareador ocorreu mudança superficial e porosidade após exposição ao peróxido de hidrogênio. A superfície do esmalte desenvolveu alterações e porosidades em vários níveis.

Souza (1993) verificou os efeitos de agentes de clareamento dental a base de peróxido da carbamida 10% sobre dentes humanos *in vitro*. Foram utilizados terceiros molares humanos extraídos, que permaneceram em contato com o gel clareador por 240 horas, exceto o grupo controle que não recebeu tratamento, ficando imerso em saliva artificial durante todo o experimento. Para observar a permeabilidade do esmalte e dentina após o clareamento à passagem de corantes, os dentes ficaram imersos em azul de metileno por 48 horas, após foi observado que os dentes clareados ficaram mais permeáveis que os não clareados. A análise de MEV evidenciou que o esmalte tratado se tornou mais poroso.

Rotstein et al. (1996) avaliaram os efeitos dos agentes clareadores nos tecidos duros. Foram utilizados 21 pré-molares, extraídos por razões ortodônticas. Cada grupo experimental foi tratado com um agente clareador: peróxido de hidrogênio 30%, perborato de sódio, peróxido de carbamida 10%. Como grupo controle foram usados seis espécimes adicionais tratados com solução salina. Os espécimes foram imersos nos respectivos materiais de teste, e incubados a 37ºC, durante sete dias. Posteriormente, os espécimes foram lavados e secos em temperatura ambiente e, então, preparados para análise histoquímica superficial. Os níveis de cálcio, fósforo, enxofre e potássio do esmalte, dentina e cemento de cada espécime foi mensurado usando espectroscopia de energia dispersiva

associado à MEV. Os resultados indicaram que materiais clareadores podem causar efeitos erosivos nos tecidos duros dentários e devem ser usados com cautela.

Claus-Peter, Marroquin e Brita (1996) examinaram em microscópio de varredura o efeito de quatro agentes clareadores sobre a superfície externa do esmalte humano. Os agentes clareadores usados foram: Opalescence (peróxido de carbamida a 10%- Ultradent), Hi-lite (peróxido de hidrogênio a 30% - Shofu Dental), peróxido de hidrogênio a 30% e peróxido de hidrogênio a 30% com perborato de sódio. Os autores compararam os resultados com o grupo controle e verificaram pequenas alterações morfológicas no esmalte dos dentes clareados, e grande alterações no esmalte tratado com ácido fosfórico. Foi observado também, que o polimento na superfície do esmalte contribuiu para diminuir as alterações superficiais do esmalte clareado, sugerindo mais estudos para o entendimento dos efeitos do clareamento dental.

Crews et al. (1997) pesquisaram o efeito do clareamento dental na composição química do esmalte, de acordo com a análise de energia dispersiva de raio X. Foram utilizadas três marcas comerciais de agentes clareadores: Brite Smile (peróxido de hidrogênio a 10% - Brite Smile Systems,Icn.); Nu Smile (peróxido de carbamida a 15% - M& M Innovation) e Rembrandt Lighten (peróxido de carbamida a 10% + carbopol – Dent-Mat). Os produtos foram aplicados três vezes ao dia, durante três semanas. Durante o resto do tempo, os espécimes ficavam envolvidos em umidade, sem estarem submersos na água. A face distal de cada espécime serviu de controle, enquanto a face mesial recebia os tratamentos. Os resultados mostraram que o agente clareador, Reembrandt Lighten, causou uma perda mais significativa nos níveis de cálcio e de fósforo nos dentes testados, em relação ao outros agentes utilizados.

Reyto (1998) revisou a literatura sobre o clareamento dental ativado por laser, ressaltando as vantagens deste tipo de clareamento em relação ao clareamento caseiro, entre elas: redução do tempo necessário para obtenção do resultado desejado, já que o laser acelera o processo de oxidação, transformando o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) em água e oxigênio nascente. Este, por sua vez, se liga às moléculas pigmentadas, removendo-as. Os lasers utilizados para ativar o gel clareador são o laser de Argônio, o laser de CO_2 e o laser de Diodo. A utilização do laser de argônio (488 nm), seguida pelo laser de dióxido de carbono (10600 nm) seria justificada baseando-se no fato de o laser de argônio ser bem absorvido por cores escuras, caso dos dentes manchados, o que facilitaria a decomposição do peróxido de hidrogênio. Conforme o dente fosse clareando, decairia a absorção do argônio, tornando interessante o emprego do laser de dióxido de carbono, devido a sua pequena penetração e boa absorção pela água contida no peróxido de hidrogênio. O protocolo recomendado nesse estudo indica a irradiação do peróxido de hidrogênio a 50% pelo laser de argônio por trinta segundos, mas não informa a potência ou a densidade empregada. Em relação ao dióxido de carbono, nenhum parâmetro foi divulgado.

Gultz et al. (1999) investigaram através da Electronic Microscopia of Sweeping (MEV), as alterações morfológicas que o calor e a absorção de luz no clareamento dental, causam no esmalte. Para isso foram utilizados doze dentes recém extraídos, divididos aleatoriamente em quatro grupos. G-I (controle); G-II (peróxido de carbamida a 35% - Opalescence Quick aquecido em água fervendo por dois a três minutos); G-III (peróxido de hidrogênio a 35%-Opalescence xtra ativado pela luz halógena do fotopolimerizador de quatro a cinco minutos) e G-IV (ácido fosfórico 35%, 15 a 20 segundos). Os resultados obtidos no MEV não revelaram alterações morfológicas nos grupos II e III quando comparado ao grupo controle. Todavia, foram registradas diferenças significantes na morfologia do esmalte tratado com ácido fosfórico a 35%, quando comparado com os outros três grupos.

Jones et al. (1999) realizaram um estudo comparativo das diferentes técnicas de clareamento. Foram utilizados incisivos centrais superiores extraídos, que foram armazenados em solução de Timol 0,2% e colocados em água destilada por 48 horas. Após esse período, os dentes foram montados em suporte de resina acrílica e um colorímetro foi utilizado na superfície intacta do dente. A amostra foi dividida em quatro grupos de dez dentes cada. No primeiro grupo, o peróxido de hidrogênio a 35% foi ativado pelo laser argônio: o gel clareador foi misturado de acordo com as instruções do fabricante e depositado numa espessura de 2 mm na superfície vestibular de cada dente. A luz do laser argônio foi aplicada aproximadamente por trinta segundos com distância de 1 a 2 17 superfície vestibular dos dentes, o gel permaneceu no local por três minutos; os dentes foram lavados e secos; este processo foi repetido cinco vezes em cada dente, em uma única sessão. O segundo grupo utilizou peróxido de carbamida a 10%, aplicado numa espessura de 1 mm na superfície vestibular dos dentes durante quatro horas. Esse procedimento foi repetido durante 14 dias. O terceiro grupo utilizou peróxido de carbamida a 20%, seguindo o mesmo protocolo do segundo grupo. O quarto grupo (controle), não recebeu nenhum tratamento clareador. Os grupos clareados com peróxido de carbamida 10% e 20% apresentaram clareamento bastante satisfatório, evidenciando que o tempo de 14 dias de tratamento foi suficiente para atingir o resultado esperado. O protocolo utilizado para o clareamento a laser não apresentou alteração de cor perceptível, enfatizando a necessidade de longas aplicações ou de um aumento no número de aplicações.

Oliveira et al. (2002) realizaram estudo *in vitro* com o objetivo de avaliar os efeitos do clareamento dental na estrutura do esmalte dentário. Dez amostras foram obtidas a partir de incisivos inferiores humanos. Estas foram tratadas com peróxido de carbamida a 10% (Whiteness® Perfect - FGM) e comparadas a amostras sem tratamento, a fim de estabelecer a concentração de oxigênio, cálcio e fósforo através de EDS (Espectrometria por Dispersão de Energia). As concentrações de oxigênio, cálcio e fósforo também foram avaliados em profundidade (1,5 e 10µm) e localização na superfície vestibular (1/3 médio cervical e incisal). Concluiu-se então que o peróxido de carbamida a 10% foi capaz de alterar

significativamente a estrutura de esmalte quanto aos níveis de fósforo, sendo que os níveis de oxigênio e cálcio não sofreram variações estatisticamente significantes.

Carvalho, Robazza e Lage-Marques (2002) avaliaram *in vitro,* espectrofotometricamente e visualmente, a alteração cromática de coroas dentais humanas, clareadas internamente com peróxido de hidrogênio a 30% e perborat 18 sódio ativado por calor (pirógrafo com temperatura em torno de 123ºC) ou pelo laser de Er:YAG (350m/J). Os espécimes foram avaliados nos seguintes tempos experimentais: leitura inicial (LI); Leitura após o escurecimento (LE); leitura imediatamente após o clareamento (LC); leitura quinze dias após o clareamento (LC15); leitura trinta dias após o clareamento (LC30). Depois de encontrados os valores de L (luminosidade), a e b (matiz e saturação), com os quais se quantificou as alterações cromáticas dos espécimes, as diferenças de cor foram obtidas com o auxílio do sistema CIE Lab.

A análise dos resultados obtidos pelo estudo espectrofotométrico, não mostrou diferença significante entre o clareamento tradicional e o clareamento ativado por laser Er:YAG. Também não houve diferença estatística entre os grupos nos tempos experimentais de quinze e trinta dias.

Lizarelli, Moriyama e Bagnato (2002) afirmam que os *Lasers* são ferramentas recentes para o procedimento clínico de clareamento dental, entretanto têm desvantagens: geração de calor e custo dos equipamentos. De acordo com os autores, o sistema LED azul é utilizado para ativar o gel clareador, emitindo no espectro eletromagnético fora da região infravermelha, logo sem geração de calor. Na descrição desse caso clínico, os autores utilizaram o sistema de LEDs azuis para ativar o agente clareador. O paciente apresentava o incisivo central superior direito manchado por tratamento de canal. O dente foi preparado para receber o agente clareador interna e externamente. Foi utilizado o *Laser* de Er:YAG (2904 ηm) para

preparar o acesso lingual e remover a *smear layer,* um agente clareador de coloração vermelha e sistema LED azul (470 ηm). Em apenas uma sessão foi concluído o clareamento.

Kwon et al. (2002) analisaram os efeitos causados pelo peróxido de hidrogênio 30% na superfície do esmalte bovino, usando microscopia eletrônica de varredura e um espectrofotômetro. Cinco incisivos bovinos não cariados foram clareados por zero, um, dois e três dias. A mensuração da mudança de cor dos dentes foi realizada por análise de fotorreflectância e para verificar alterações na superfície do esmalte clareado foi realizada microscopia eletrônica de varredura. A maior alteração de cor foi verificada no primeiro dia de clareamento e também pôde ser observada visualmente. A superfície de esmalte bovino clareado mostrou superfície não uniforme, e com alterações morfológicas, incluindo aumento da porosidade. Os dentes bovinos clareados mostraram diferenças de cor aparentes e alterações morfológicas leves, após o processo de clareamento.

Basting, Rodrigues Júnior e Serra (2003) analisaram sete agentes clareadores a base de peróxido de carbamida entre 10 a 22% e como grupo controle foram usados placebo com pH neutro. Os agentes foram aplicados na superfície dos fragmentos por oito horas diárias durante 42 dias e armazenados em saliva artificial. Medidas da dureza foram realizadas, após oito horas, sete, 14, 21, 35 e 42 dias e também sete e 14 dias após a conclusão do tratamento. Os autores concluíram que agentes clareadores em diferentes concentrações promovem redução da microdureza do esmalte, entretanto, no período pós-tratamento o contato com a saliva artificial possibilita a recuperação dos valores normais de microdureza.

Attin et al. (2003) fizeram um estudo espectrofotométrico da influência da aplicação de chá preto em vários intervalos de tempo após o clareamento do esmalte com peróxido de carbamida a 10%. Foram utilizados noventa espécimes obtidos de dentes bovinos e

distribuídos em seis grupos. Os espécimes dos grupos A, B, C e D foram clareados com peróxido de carbamida gel a 10% durante oito horas e, em seguida armazenados em saliva artificial. Os espécimes foram removidos da saliva em diferentes intervalos de tempo: zero minuto no grupo A, sessenta minutos no grupo B, 240 minutos no grupo C e imersas em chá preto por dez minutos. Serviram como controle os grupos D (clareados sem imersão no chá), E (sem clareamento, imerso em chá) e F (sem clareamento e sem imersão no chá). Esses procedimentos foram repetidos durante oito dias. Foram medidas as cores iniciais, após cada dia e final usando um aparelho de spectrofotometria (Pikkio®), conectado a um sistema de colorimetria gerenciado pelo sistema CIE Lab. Os autores concluíram que a ingestão de chá após o clareamento com peróxido de carbamida a 10% não causa efeito significativo no resultado final do clareamento dental, independente do intervalo de tempo decorrido entre o procedimento clareador e o contato do dente com o chá.

Sullieman, Addy e Rees (2003) estudaram a possibilidade de reprodutibilidade da descoloração dental intrínseca *in vitro* utilizando chá e a efetividade do clareamento dental nesse tipo de manchamento. Coroas de terceiros molares humanos extraídos foram seccionadas vestíbulo-lingualmente. Foram feitas tomadas de cor, antes e depois do manchamento e depois do clareamento, usando uma escala de cor clínica, um colorímetro e um aparelho de fotorreflectância. Os espécimes foram manchados intrinsecamente utilizando uma solução de chá padronizada na qual foram colocados grupos de cinco espécimes de um a seis dias durante todas as vinte e quatro horas do dia. Todas as avaliações demonstraram manchamento máximo dentro de um dia. Os espécimes dos grupos manchados foram tratados com: a) Água (controle); b) Esmalte polido; c) Esmalte polido e agente clareador aplicado em esmalte; d) Agente clareador aplicado em esmalte; e) Agente clareador aplicado em dentin; f) Agente clareador aplicado em esmalte e dentina. Os tratamentos tiveram a duração de trinta minutos. Os resultados analisados através da escala de cor clínica e do colorímetro revelaram que o grupo controle e o grupo tratado apenas com polimento tiveram nenhuma ou pequena efetividade respectivamente; enquanto, os grupos tratados com agentes clareadores mostraram clareamento significativo. O clareamento

devolveu à maioria dos espécimes a cor original dos dentes. As leituras feitas através do aparelho de fotorreflectância foram bastante consistentes a não ser nos grupos tratados apenas com polimento. Os autores concluíram que o manchamento dental intrínseco pode ser reproduzido em um modelo *in vitro*, onde se pode avaliar o clareamento; e que esse modelo, poderia ser usado para estudar muitos aspectos do clareamento.

White et al. (2003) testaram o gel de clareamento *Crest Night Effects* que contém 19% de percarbonato de sódio em uma base de gel de silicone liberando 5,3% de peróxido de hidrogênio por unidade de peso, aplicada com objetivo de avaliar a integridade e estrutura do esmalte, da dentina e de alguns materiais restauradores comuns, através de um modelo de ciclagem laboratorial. Para tal os autores prepararam esmalte, dentina radicular e materiais restauradores (ionômero de vidro, resina e amálgama) em moldes de metacrilato com superfície polida. O regime de tratamento incluía incubação em saliva humana e duas escovações diárias com dentifrício fluoretado padrão. As amostras 22 secadas superficialmente e pinceladas diariamente com o gel clareador *Crest Night Efects* Em seguida, as mesmas permaneceram encubadas por 8 horas para simular o uso noturno do gel, durante quatrorze dias. Após o tratamento clareador, as amostras foram submetidas a uma avaliação de cor utilizando escala L*a*b* com padrões internos de controle. Quanto à microdureza, os espécimes foram avaliados utilizando o teste de dureza Vickers; quanto à rugosidade foi utilizado um perfilômetro (Taylor Hobson Form Talysurf), e essas medidas foram confirmadas com uma câmara digital (Fujifilm HC2000). Os autores concluíram que o tratamento clareador com o percabonato não teve efeito na microdureza superficial do esmalte e da dentina radicular. A perfilometria superficial confirmou retenção de pequenas quantidades de resíduos de polímeros de silicone que contribuíram para alteração na rugosidade confirmada através de microscopia confocal de escaneamento a laser. As restaurações não foram influenciadas pelo tratamento clareador.

Worschech et al. (2003) avaliaram, em diferentes tempos, a rugosidade superficial do esmalte dental humano clareado com peróxido de carbamida a 35% e submetido a diferentes tratamentos superficiais de limpeza: G1- não escovado; G2- escovado com

dentifrício fluoretado abrasivo; G3- escovado com dentifrício não fluoretado abrasivo; G4- escovado sem dentifrício. Sessenta fragmentos de molares humanos com 4x4 mm foram obtidos através de seccionamento com discos diamantados. Os espécimes foram polidos com lixas e pastas abrasivas. Um perfilômetro foi utilizado para determinar os valores da média de rugosidade Ra iniciais e a cada intervalo de sete dias, após o início do tratamento clareador. O clareamento foi realizado na superfície dos fragmentos por uma hora, semanalmente, e os tratamentos superficiais, por três minutos, diariamente. No restante do tempo, os espécimes eram armazenados em recipientes individuais, com saliva artificial. G2 e G3 demonstraram aumento nos valores de rugosidade; G1 e G4 não apresentaram diferenças estatísticas. O clareamento com peróxido de carbamida a 35% não alterou a rugosidade superficial do esmalte humano, mas, quando associado ao tratamento superficial com abrasivos, ocorreu aumento significante da rugosidade superficial.

Zeconis et al. (2003) realizaram estudo clinico cego de três meses comparando dois tratamentos clareadores, caseiro com peróxido de carbamida a 10% e em consultório com peróxido de hidrogênio a 35%. Para o grau de modificação de cor e sensibilidade dental e gengival. O grau de modificação de cor foi avaliado usando um colorimetro, uma escala guia e slides de fotografias coloridas. A sensibilidade dental e gengival foram auto avaliadas pelos pacientes, os quais registraram irritabilidade durante as duas semanas de tratamento e uma semana pós-tratamento. O tratamento caseiro de 14 dias foi comparado com sessenta minutos de tratamento em consultório (duas sessões com três aplicações de dez minutos cada). O clareamento caseiro produziu dentes mais claros durante todo o período ativo de tratamento e visitas subseqüentes de acordo com o todos os três métodos de avaliação de cor. O tratamento clareador caseiro resultou em maior sensibilidade dental e gengival, quando comparado ao tratamento em consultório. Durante a segunda metade da primeira semana de tratamento não houve diferenças estatisticamente significantes para a sensibilidade dental. No universo pesquisado 84% dos pacientes relataram que o clareamento caseiro foi mais efetivo e 16% não encontraram nenhuma diferença entre os

tratamentos. Não houve nenhum paciente que relatasse que o clareamento em cons foi superior ao tratamento caseiro.

Spalding, Taveira e Assis (2003) estudaram os efeitos dos agentes clareadores na morfologia superficial do esmalte. Doze coroas de pré-molares extraídos (erupcionados e não erupcionados) foram seccionadas em quatro fragmentos, os foram submetidos a três protocolos experimentais: a) os espécimes foram tratados com peróxido de hidrogênio 35%; b) após o tratamento com peróxido de hidrogênio 35% os espécimes foram imersos em saliva natural a 37ºC por uma semana; c) o peróxido de hidrogênio 35% foi aplicado uma vez e o peróxido de carbamida 10% foi aplicado por uma semana (12 horas de peróxido de carbamida 10% alternando com 12 horas em saliva). A microscopia eletrônica de varredura revelou variação na morfologia da superfície dentária tratada com os peróxidos. O peróxido de hidrogênio teve a tendência de promover o aumento das depressões. Precipitações foram observadas nas superfícies imersas em saliva natural, de acordo com o protocolo 2. O grupo controle mostrou que o aspecto morfológico da superfície do esmalte em dentes não erupcionados era mais irregular que a superfície de dentes erupcionados. Apesar das alterações na superfície do esmalte, parece que a variação normal existente em dentes erupcionados e não-erupcionados podem exceder os efeitos dos agentes clareadores na superfície dentária, quando executados como descrito nesse estudo.

Lewinstein et al. (2004) avaliaram o efeito de diferentes concentrações de dois agentes clareadores de consultório e dois agentes clareadores caseiros, aplicados por diferentes períodos de tempo na dureza do esmalte e da dentina, e os efeitos da imersão em solução de fluoreto na dureza do esmalte e dentina clareados. Doze molares humanos hígidos foram seccionados longitudinalmente, embutidos em resina acrílica e divididos em quatro grupos (n=12). Após teste de microdureza Knoop, os espécimes foram armazenados em água destilada durante uma hora e clareados de acordo com o grupo experimental: para clareamento de consultório: um grupo utilizou Opalescence Xtra (peróxido de hidrogênio 35%) e o outro opalescence Quick (peróxido de carbamida 35%) respectivamente por cinco, quinze ou trinta e cinco minutos e a dureza testada novamente no final de cada período de

tempo. Os produtos para clareamento caseiro: Opalescence F (peróxido de carbamida 15%) e Opalescence (peróxido de carbamida 10%) foram aplicados por 14 horas em intervalos de 24 horas e então testada a dureza. Os espécimes foram imersos em solução de fluoreto 0,05% por cinco minutos e a dureza novamente testada. Os autores concluíram que, após o clareamento, houve redução significativa na dureza do esmalte e da dentina em todos os grupos testados. A utilização de bochechos com soluções fluoretadas devolveu a lisura de superfície dos tecidos dentários.

Sullieman et al. (2004) avaliaram, *in vitro,* o efeito de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (5–35%) no resultado final do clareamento dental. Terceiros molares extraídos foram seccionados vestíbulo-lingualmente e manchados com chá até chegarem à cor C4 da escala VITA. Estes espécimes manchados foram clareados com peróxido de hidrogênio de diferentes concentrações: cinco, dez, 15 ou 25%. Foram feitas várias sessões para cada espécime, sendo cada sessão definida como três aplicações de dez minutos (3x10), totalizando trinta minutos por aplicação; todos os dentes foram clareados até que chegassem a cor B1 da escala VITA. O número de sessões, das diferentes concentrações de gel clareador variou mostrando uma curva exponencial: de 12 aplicações para o gel a 5% para uma aplicação para o gel a 35%. Os autores concluíram que os géis com uma concentração de peróxido de hidrogênio mais alta precisaram de um número menor de sessões para clarear os espécimes manchados.

Joiner e Thakker (2004) examinaram, *in vitro,* os efeitos clareadores de um novo gel de peróxido de hidrogênio 6% - *Xtra White* (XW) - em mancha extrínseca e intrínseca dos dentes e na microdureza do esmalte e da dentina além de determinar os níveis de peróxido achados nas câmaras pulpares dos dentes após o tratamento com XW. As mudanças de cor das manchas extrínsecas eram determinadas medindo as cores de discos de hidroxiapatita de dentes previamente manchadas com chá e, depois tratados com: gel placebo, XW ou Colgate Simply White (CSW). As mudanças de cor foram medidas por um cromômetro antes e após os tratamentos. Os dentes tratados com gel de placebo e XW foram seccionados em forma da cruz e as superfícies de esmalte e dentina foram polidas e a microdureza foi

determinada. As concentrações de peróxido encontradas nas câmaras pulpares foram determinadas espectofotometricamente. O estudo mostrou que o XW promoveu uma maior remoção de mancha extrínseca e uma coloração menos saturada do dente, quando comparado ao gel placebo, mas não apresentou diferenças significativas em relação ao CSW. Não houve diferenças significantes na microdureza do esmalte e da dentina tratados com o gel placebo ou XW. A concentração de peróxido encontrada nas câmaras pulpares dos dentes foi 0,44 mM que é menos de três mil vezes que a concentração necessária para causar inflamação pulpar. XW mostrou ser efetivo como agente clareador, não causando danos para as superfícies de esmalte e dentina, além de não gerar injúrias aos tecidos pulpares.

Dostalova et al. (2004) estudaram o clareamento dental ativado com laser e LED. Foram utilizados vinte incisivos centrais humanos extraídos e divididos sagitalmente. O lado esquerdo dos dentes foi coberto com cera e não recebeu tratamento (controle), o lado direito recebeu tratamento com peróxido de hidrogênio 38%, ativado por dois diferentes sistemas de laser e um sistema de LED: Laser de diodo com comprimento de onda de 970 nm, Laser de diodo infravermelho com comprimento de onda de 790 nm e Ultra Blue light (LED) com comprimento de onda de 467 nm. A superfície do esmalte foi avaliada com microscopia eletrônica de varredura. Após o clareameto foi observada uma mudança de dois a três pontos na escala de cor no tratamento com tempo mínimo de 15 minutos; o tempo de cinco minutos não foi efetivo. O agente clareador ativado com laser de diodo (970 nm) e o agente clareador sem ativação produziram o mesmo efeito, mas com solicitação de menor tempo para o clareamento ativado por laser. O clareamento realizado com o agente clareador ativado pelo laser de diodo infravermelho (790 nm) e pelo Ultrablue (467 nm) atingiu a cor esperada num curto tempo (5 min – 40 mW). Não foram detectadas alterações na superfície do esmalte através da microscopia eletrônica de varredura.

Cavalli et al. (2004) realizaram estudo com objetivo de examinar a média da rugosidade da superfície de esmalte antes e após um protocolo de clareamento em consultório com dois diferentes produtos: opalescence Quick (peróxido de carbamida a 35%)

e Whiteness® Super (peróxido de carbamida a 37%). Para tal estudo foram utilizados trinta terceiros molares recém extraídos onde 1/3 dessas amostras serviram de controle (G-I) e ficaram mantidas em saliva artificial. O G-II (peróxido de carbamida a 35%) e G-III (peróxido de carbamida a 37%), ambos em contato com o gel clareador por trinta minutos lavados com água destilada e estocados em saliva artificial a 37% até a próxima aplicação. O procedimento clareador foi repetido quatro vezes com intervalo de setenta e duas horas. Todas as amostras foram analisadas quanto à rugosidade num perfilômetro antes e após o clareamento. Em seguida foram separadas aleatoriamente oito amostras de cada grupo, imersas em azul de metileno a 2%, em seguida transformada em pó e preparadas para espectrofotometria para quantificar o grau de pigmentação. Os dois espécimes remanescentes de cada grupo foi examinados utilizando o MEV. A média inicial de rugosidade foi estatisticamente similar em todos os grupos. Entretanto o peróxido de carbamida a 35% produziu as superfícies de esmalte mais rugosas. Diferentes concentrações de peróxido de carbamida produziram médias de pigmentação semelhante e de alterações morfológicas na superfície de esmalte.

Sullieman et al. (2005) avaliaram a penetração do peróxido de hidrogênio 35% em esmalte e dentina e relacionaram esta penetração à mudança de cor dos dentes. As coroas de 24 incisivos humanos livres de lesões cariosas ou de qualquer defeito de desenvolvimento foram manchadas internamente com uma solução de chá. Doze espécimes foram clareados com peróxido de hidrogênio 35%, e outros doze foram armazenados em água; ambos os tempos de exposição eram trinta minutos. Três métodos de avaliação de cor foram utilizados: visual (escala Vita), um colorímetro e um cromômetro. As tomadas de cor foram feitas antes e depois do manchamento com chá e depois dos tratamentos (clareamento/água). Seis espécimes do grupo clareado e seis espécimes do grupo controle foram seccionadas mesio-distalmente; Seis espécimes do grupo clareado e seis espécimes do grupo controle foram seccionadas vestíbulo-lingualmente. A área manchada para cada espécime foi medida usando software de análise de imagem. Os espécimes clareados e seccionados mesio-distalmente mostraram um manchamento de 28-

39%, enquanto os seccionados vestíbulo-lingualmente mostraram manchamento de 58-72%. O grupo controle seccionado vestíbulo-lingualmente ou mésio-distalmente, apresentaram manchamento ao longo de toda a dentina de 97-100%. Eles concluíram que o clareamento realizado pelo peróxido de hidrogênio 35% tem penetração uniforme ao longo da dentina.

Yeh et al. (2005) fizeram um estudo para avaliar os efeitos do clareamento caseiro com peróxido de carbamida, na morfologia superficial de esmalte e o grau de dissolução ácida. Para tal foi utilizada a superfície vestibular de 15 pré-molares hígidos de humanos. Os 15 dentes foram cortados ao meio, totalizando 15 pares de amostras. O grupo A, era composto por cinco pares de amostras para estudar morfologia, e o grupo B, por dez pares de amostra para estudar a susceptibilidade do esmalte clareado à dissolução ácida. A metade de cada par de amostras serviu de controle e a outra metade foi clareada por oito horas dia, durante dez dias com peróxido de carbamida a 10%. As amostras foram estocadas em água destilada por sete dias. As metades clareadas foram apenas comparadas com seus devidos pares no microscópio eletrônico de varredura. As amostras do grupo B foram condicionadas com ácido fosfórico após o clareamento para avaliar a dissolução ácida no MEV. A severidade do condicionamento ácido foi mensurada por uma escala de I a V. As amostras do grupo 2 também foram comparadas apenas entre os pares. Os resultados mostram que houve um leve aumento da porosidade nas metades clareadas do grupo 1 e uma grande dissolução das metades clareadas e condicionadas do grupo 2.

Auschill et al. (2005) fizeram um estudo clínico comparando a eficácia de três técnicas de clareamento dental respeitando o tempo de clareamento estipulado por cada técnica. Nenhum efeito colateral foi relatado e os pacientes foram submetidos a uma checagem de cor, previamente ao tratamento clareador. Também foi feita uma moldagem prévia e outra após o clareamento. Em seguida foi feito modelos com resina epóxia para a avaliação no MEV. Este procedimento teve o objetivo de identificar alterações de morfologia superficial de esmalte. Para este estudo fizeram parte 39 pacientes voluntários que foram randomicamente direcionados para as três técnicas clareadoras (n=13), a saber: Grupo A -

Clareamento Whitestrip (OTC), ciclo de trinta minutos; grupo B - Opalescence OS (clareamento caseiro, 8 horas - um dia) e grupo C Opalescence Xtra Boots (Clareamento de consultório, um ciclo de 15 minutos). Antes do clareamento também foi checada a cor dos dentes de cada paciente associando com a escala VITA. Praticamente não teve efeito colateral nas três técnicas. O método mais aceito foi o clareamento caseiro, e não foi encontrada nenhuma alteração morfológica quando foi avaliado no MEV em dois aumentos (duzentas e duas mil vezes).

Gokay, Mujdeci e Algin (2005) investigaram a penetração na câmara pulpar de novos produtos para clareamento dental. Para tal foram extraídos cinqüenta incisivos centrais maxilares humanos separados em cinco grupos (n=10). Todos os dentes foram seccionados apicalmente a 3 mm da junção amelo-cementária, o tecido pulpar intracoronário foi removido, e a câmara pulpar foi preenchida com acetato. As superfícies vestibulares dos dentes nos grupos experimentais foram submetidas aos adesivos clareadores (Crest Night Strips/ Procter & Gamble - contendo 5,3% de peróxido de hidrogênio - G1) ou a um dos três líquidos clareadores no formato *paint-on* (Crest Night Effects/ Procter & Gamble - contendo peróxido de sódio percarbonado a 19% - G2, Colgate Simply White/ Colgate Palmolive Company, contendo peróxido de carbamida a 18% - G3 e Colgate Simply White Night contendo peróxido de hidrogênio a 8,7% - G4). Os dentes do grupo controle (G5) foram expostos apenas à água destilada. A solução de acetato em cada dente foi então transferida para um tubo de ensaio depois de trinta minutos sendo a ela adicionados leuco cristal de violeta e a enzima peroxidase *horseradish,* produzindo uma solução azul. A densidade ótica do resultante de coloração azul nos tubos foi mensurada por um espectrofotômetro UV-visível no comprimento de onda de 596 ηm. O peróxido na câmara pulpar não foi observado no grupo controle. A quantidade de peróxido de hidrogênio (μg) encontrada na câmara pulpar do G1 (0.726 ± 0.024)> G4(0.443 ± 0.017) > G3 (0.231 ± 0.011) > G2 (0.0175 ± 0.012). Os autores concluíram que os peróxidos dos “whitening strip” e “paint-on” penetram dentro da polpa em vários níveis.

César, Redígolo, Liporoni e Munin (2005) fizeram um estudo in vitro utilizando terceiros molares humanos extraídos onde avaliaram os efeitos de do Peróxido de Carbamida em duas concentrações (35% e 37%) ativados pela luz halógena ou pelo leser de argônio. Os espécimes fora divididos em cinco grupos: grupo C (grupo controle); grupo 37L , clareado com peróxido de carbamida 37% ativado pelo laser de Argônio; grupo 37H, clareado com peróxido de carbamida 37% ativado pela luz halógena; grupo 35L, clareado com peróxido de carbamida 35% ativado pelo laser de Argônio; grupo 35H, clareado com peróxido de carbamida 35% ativado pela luz halógena. As amostras foram avaliadas quanto à dureza Vickers e quanto à cor utilizando fotorreflectâcia. O grupo 37L se apresentou mais claro que o grupo 37H e os grupos 35L e 35H apresentaram o mesmo resultado em relação ao clareamento. Comparando as substâncias clareadoras Peróxido de Carbamida 37% e Peróxido de Carbamida 35%, o Peróxido de Carbamida 35% foi mais efetivo como agente clareador. Não foram encontradas diferenças significativas com relação à dureza Vickers.

2.2 MÉTODOS DE MEDIDA DE COR DOS DENTES

Atualmente, existem diversos métodos para avaliação da cor dos dentes e dos materiais restauradores. As técnicas visuais medem a cor através de comparações subjetivas usando escalas de cor de resinas acrílicas ou porcelanas. As técnicas instrumentais são medidas objetivas obtidas por aparelhos, como espectrofotômetros, colorímetros e técnicas computadorizadas de análises de imagens (CAL et al., 2004; ISHIKAWA-NAGAI; ISHIBASHI; TSURUTA, 2005; JOINER, 2004).

A determinação da cor pela comparação visual do dente com as escalas padronizadas é um processo subjetivo, apesar do dente e da escala serem observados ao mesmo tempo e com condições de iluminação idênticas. Nesse tipo de medida, variações como: condições de iluminação externa, experiência do observador, fadiga visual e outras

condições fisiológicas podem gerar resultados inconsistentes. Além disso, a pequena variedade de cores, comparadas às cores dos dentes naturais, e a ausência de uniformidade entre escalas de cor disponíveis no mercado se constituem em limitações desse método (CAL et al*.,* 2004; ISHIKAWA-NAGAI; ISHIBASHI; TSURUTA, 2005; JOINER, 2004; O' BRIEN; GROH; BROENKE, 1990; SPROULL, 1973).

A percepção instrumental da cor tem sido preferida sobre a visual porque torna esse processo objetivo, quantificável e rápido (DOUGLAS, 1997). Os instrumentos para medição de cor, como colorímetros e espectrofotômetros, combinados a computadores geram uma descrição numérica das cores. O espectrofotômetro mede os comprimentos de onda da reflectância ou transmitância de um objeto e tem sido usado para medir o espectro visível de dentes vitais ou extraídos (ISHIKAWA-NAGAI; ISHIBASHI; TSURUTA, 2005; JOINER, 2004). Contudo, Ishikawa-Nagai, Ishibashi e Tsuruta (2005) e Tung et al. (2002), relatam que o uso de espectrofotômetro em pesquisas *in vitro* e *in vivo* é limitado devido ao alto custo e a complexidade da utilização desse aparelho, principalmente em condições clínicas. Alguns estudos sobre clareamento dental têm sido realizados utilizando-se a análise por fotorreflectância (CÉSAR, 2001; CARVALHO; ROBAZZA; LAGE-MARQUES, 2002; KWON et al*.,* 2002).

Segundo Fried et al*.* (1997), a reflectância ocorre na superfície do tecido e inclui tanto a componente difusa quanto a especular, e as quantidades relativas são dependentes da rugosidade da superfície. A reflexão especular é gerada por superfícies lisas, enquanto que a reflexão difusa ocorre em interfaces opticamente rugosas. A luz retroespalhada não pode ser confundida com a refletida difusamente, que é um fenômeno interfacial; a luz retroespalhada surge de fótons que atravessam a superfície do tecido e ao percorrerem um caminho aleatório dentro do mesmo retornam ao meio de origem. Embora o tecido dental duro seja altamente espalhador na região do espectro visível e do infravermelho próximo, o espalhamento é desprezível em relação à absorção entre λ= 9 e 11 µm, e toda luz refletida é devida à reflexão Fresnel da interface ar / tecido.

Para Kwon et al. (2002), a utilização de uma esfera integradora acoplada a um espectrômetro para a captação da luz refletida é importante, pois ela permite a coleta da luz difundida pela amostra em qualquer direção. O grau de absorção é determinado pelo comprimento do caminho da luz incidente no dente e pelo coeficiente de absorção do dente. No dente clareado, a absorção também depende do grau da concentração do cromóforo. Na medição da cor do dente, a escolha do instrumento apropriado é importante devido ao comprimento do caminho que a luz percorre no interior do dente. A luz incidente viaja poucos milímetros lateralmente no dente, antes dela imergir na superfície, se o dente for espesso. Assim, se a janela de coleta da luz não for larga o suficiente para cobrir a luz refletida, alguma fração da luz incidente no dente pode ser excluída da medição. Para medição da cor real do dente, o qual possui rugosidade de superfície e/ou uma geometria de superfície não uniforme, sendo que um espectrômetro ajustado para o modo de reflectância difusa deve ser utilizado. Isto ocorre porque o espectrômetro minimiza as perdas nas laterais da superfície da amostra do dente e maximiza a coleta da luz refletida em todas as direções.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar, através de análise de fotorreflectância, a influência do tempo de espera para a ingestão de diferentes bebidas corantes (vinho e café), após o processo de clareamento dental.

4 MÉTODO

Este estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade de Taubaté sob o protocolo CEEA-018/05 e na reunião do dia 22 de dezembro de 2005 o Conselho Superior de Ensino e Pesquisa - CONSEP nº 362/2003, o considerou aprovado.

4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os fatores em estudo foram: a) clareamento dental em dois níveis: Peróxido de hidrogênio 35% e controle (sem clareamento); b) bebidas corantes em dois níveis: café e vinho; c) tempo em dois níveis: trinta e 150 minutos. A amostra foi constituída por cinqüenta e quatro blocos dentais bovinos, avaliados através de fotorreflectância, num delineamento totalmente casualizado. Os espécimes foram divididos em seis grupos de nove espécimes cada.

Blocos dentais bovinos foram submetidos ao clareamento dental com a técnica de consultório utilizando peróxido de hidrogênio a 35%, ativado com LED Os espécimes foram expostos às bebidas corantes nos períodos de trinta e 150 minutos, após a aplicação do agente clareador (peróxido de hidrogênio a 35%). Para isso, duas bebidas corantes foram testadas, nos grupos experimentais, isoladamente: café e vinho. Para controle da metodologia, dois grupos foram incluídos: um que foi clareado e não corado e outro que não foi clareado e nem corado. A inclusão desses grupos visou avaliar a estabilidade de cor dos corpos-de-

prova durante a fase experimental. No Quadro 1 podem ser observados os grupos estudados.

GRUPOS	MOMENTO DE EXPOSIÇÃO AO PIGMENTO APÓS O CLAREAMENTO	BEBIDA CORANTE
Grupo A n=9	30 min após clareamento com LED	Café
Grupo B n=9	150 min após clareamento com LED	Café
Grupo C n=9	30 min após clareamento com LED	Vinho
Grupo D n=9	150 min após clareamento com LED	Vinho
Grupo E n=9	Clareamento LED sem manchamento	S/ agente
Grupo F n=9	Sem clareamento LED sem manchamento	S/ agente

Quadro 1 – Identificação dos grupos de estudo divididos de acordo com o momento de exposição ao agente pigmentante após o clareamento e o tipo de agente pigmentante utilizado

4.2 PREPARO DOS BLOCOS

Para a presente pesquisa, foram utilizados vinte dentes incisivos bovinos hígidos, obtidos por doação do frigorífico Tecnocarne (Simões Filho, Bahia), armazenados em soro fisiológico. Para todos os procedimentos foram utilizados equipamentos de proteção individual (gorro, máscara, óculos, luvas e avental). Após a desinfecção (Timol 0,1% durante

dez minutos), os dentes foram submetidos à raspagem manual com cureta periodontal para remoção de debris orgânicos, e polidos com taça de borracha e pasta de pedra-pomes com água. Os espécimes foram examinados com o auxílio de lupa de quatro vezes de aumento, quanto à presença de linhas de fratura e trincas, que poderiam influenciar nos resultados do estudo. Dentes que apresentaram essas características foram descartados. Em seguida, os dentes foram armazenados, em água destilada sob refrigeração, até o momento da sua utilização.

Os dentes selecionados foram seccionados com o auxílio de uma cortadeira de baixa velocidade com disco diamantado (EXTEC Corp, modelo LABCUT 1010) separando coroa de raiz, as raízes foram descartadas. Na parte coronária, as faces proximais (mesiais e distais), incisal e cervical foram descartadas com o propósito de obtenção de uma superfície mais plana e regular. As coroas dentárias foram divididas em quatro partes, obtendo-se assim o formato aproximado de um cubo, conforme Figura 1.

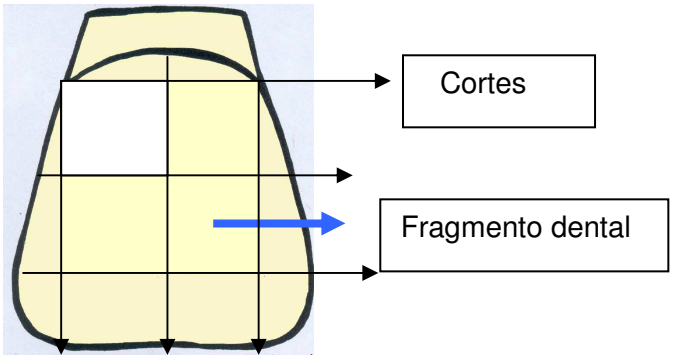

Figura 1 - Esquema de obtenção dos fragmentos dentais

As superfícies de esmalte foram protegidas com fita adesiva (Scotch – 3M). As superfícies expostas foram cobertas com duas camadas de esmalte incolor (Risque Cores), aplicadas com intervalo de 24 horas entre a primeira e a segunda, aguardando-se mais 24 horas. Os blocos dentais continuaram armazenados em água destilada, até a realização do

clareamento.

4.3 OBTENÇÃO DAS BEBIDAS CORANTES

Para a obtenção das bebidas corantes foram utilizados: Solução contendo oito gramas de pó de café (América) em 100mL de água e vinho tinto seco (Frei Leon / Carbernet sauvignon / Chile 2002).

4.4 PROTOCOLO DE CLAREAMENTO DENTAL E COLORAÇÃO

O processo de clareamento constou de três sessões de clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% Whiteness HP Maxx (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, Brasil) com pH na faixa de 6,0 a 7,0 (Figura 2), ativado pelo Whitening lase (DMC) (Figura 3), um sistema dual de emissão de luz composta, contendo uma matriz de emissores tipo LED, que gera luz azul com comprimento de onda de 470 nm, potência óptica de 3000 mW e um diodo laser infravermelho com comprimento de onda de 830 nm e potência de 500 mW.

Figura 2 – Gel clareador utilizado

Figura 3 – Aparelho LED (whitening lase)

Em cada sessão, o agente clareador foi manipulado de acordo com instruções do fabricante: misturando-se três gotas de peróxido de hidrogênio para cada gota de espessante (o espessante é um corante orgânico que atua como indicador de tempo, cuja cor sofre alteração da púrpura para o verde). Em seguida, foi depositado sobre o espécime, usando um microbrush, com uma camada de 1,0 mm. Após deposição do gel clareador, esperou-se um minuto para iniciar a aplicação do sistema de luz por três minutos, com intervalos de trinta segundos, esse processo foi repetido por mais duas vezes. Após as três aplicações do LED o gel ativado foi removido utilizando–se uma gaze, sendo feita em seguida uma nova aplicação do gel e da luz LED, por mais duas vezes seguindo o mesmo protocolo; assim, a sessão clínica constou de um total de três aplicações do gel clareador. Ao terminar a sessão clínica, os espécimes foram lavados com água destilada e armazenados em saliva artificial, até o momento do manchamento. Nas outras duas sessões (24 h e 48 h após), o protocolo de aplicação do agente clareador e da luz laser foi

repetido.

Após trinta ou 150 minutos do clareamento, os espécimes foram imersos em bebida corante de café ou vinho tinto durante dez minutos (ATTIN et al., 2003). Após esse período, os fragmentos foram novamente lavados e imersos em saliva artificial, até o início de uma nova sessão de clareamento.

4.5 ANÁLISE DA FOTORREFLECTÂNCIA APÓS O CLAREAMENTO DENTAL

Durante todo o experimento, os espécimes permaneceram imersos em saliva artificial que foi trocada a cada 48 horas. Imediatamente após a finalização do processo de clareamento (três sessões) e de pigmentação, foram realizadas as leituras de fotorreflectância e os resultados foram e tabulados. Para isso, foi montado um sistema de análise composto por um espectrômetro, uma esfera integradora de Teflon™, uma lâmpada halógena (Ram Optical Instrumentation (ROI) - modelo 150 Iluminador) como fonte de luz branca, duas fibras ópticas e um computador (Figura 4). A luz halógena foi acoplada a uma fibra óptica de 600 nm de diâmetro (Fiberguide Industries – Superguide G Fiber modelo SFS 600/660T) para que incidisse sobre cada espécime dentro da esfera integradora, a uma distância de 3 mm (Figura 5).

A potência da luz branca medida na extremidade desta fibra de excitação foi de 4 mW. A radiação espalhada pela amostra foi captada pela fibra óptica de 600 µm de diâmetro, acoplada a um espectômetro (Oriel Instruments – modelo 77702, grade de difração de 300 linhas/mm) e transferida deste para o computador, obtendo-se gráficos das curvas de reflectância (Figura 4).

Figura 4 – Equipamentos para análise da curva espectral

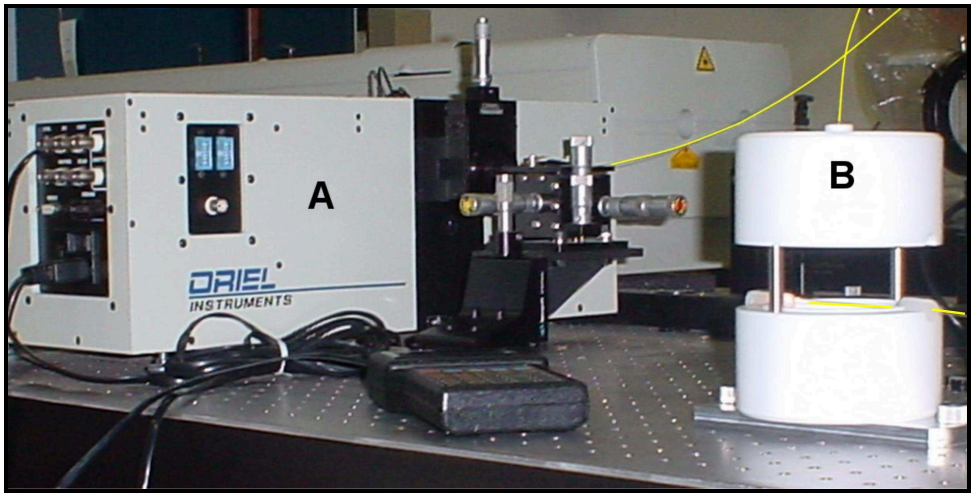

Figura 5 – Equipamentos: A - Espectrofotômetro e B – Esfera Integradora

Antes da captura do espectro, o sistema foi calibrado quanto ao comprimento de onda, irradiando-se sobre a esfera integradora o feixe do laser de He-Ne vermelho (632,8 nm), amarelo (594 nm) e a lâmpada de mercúrio do ambiente

(435,8 nm e 546,1 nm). Para minimizar erros de medida provenientes de eventuais instabilidades instrumentais, o sinal de retorno, bem como o sinal de referência proveniente do corpo branco padrão (Teflon™), foram captados antes das medidas e a cada dez minutos. Foi realizada a padronização do número de acumulações do sinal em cem e o tempo de exposição em 500 ms (0,5s) (CESAR, 2001; SOARES, 2004). Os sinais foram analisados no programa *Microcal Origin 6.0™*, observando-se o formato da curva espectral e a área sob a curva.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi realizada a análise exploratória dos dados para determinar a adequação dos valores obtidos aos parâmetros da Análise de Variância (ANOVA). A seguir, foi aplicada a ANOVA em esquema fatorial 'momento de exposição' x 'bebida corante' (2 x 2). Verificada significância estatística utilizou-se o teste de Tukey para comparações múltiplas entre as médias.

Dois tratamentos adicionais foram analisados pelo teste de Dunnett: o controle negativo (grupo sem bebida corante e sem clareamento) contra os demais tratamentos e o controle positivo (grupo sem bebida corante e com clareamento) contra os demais tratamentos.

As análises foram realizadas no programa estatístico Statistical Analysis System (SAS), versão 8.0 com nível de significância (α) fixado em 5%.

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DE FOTORREFLECTÂNCIA

Os valores da análise de fotorreflectância estão apresentados na Tabela 1 e nas Figuras 6, 7 e 8. O aumento no valor de fotorreflectância indica o clareamento das unidades experimentais.

Tabela 1 – Média (desvio-padrão) da fotorreflectância obtida nos grupos experimentais

Momento de Exposição	Bebida Corante	
	Café %	Vinho %
30’ após o clareamento	17.768,49 (1.534,94)	17.549,67 (1.867,94)
150’ após o clareamento	19.368,82 (483,23)	17.783,51 (1.613,61)
Controle negativo	16.457.09 (1.023,92)	
Controle positivo	19.448,21 (962,68)	

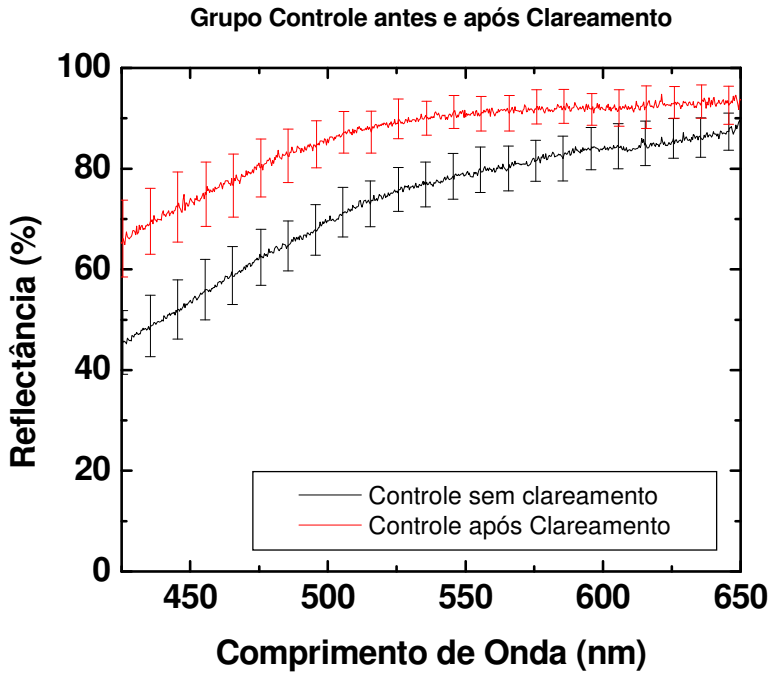

Figura 6 – Gráfico representativo da fotorreflectância dos grupos E e F

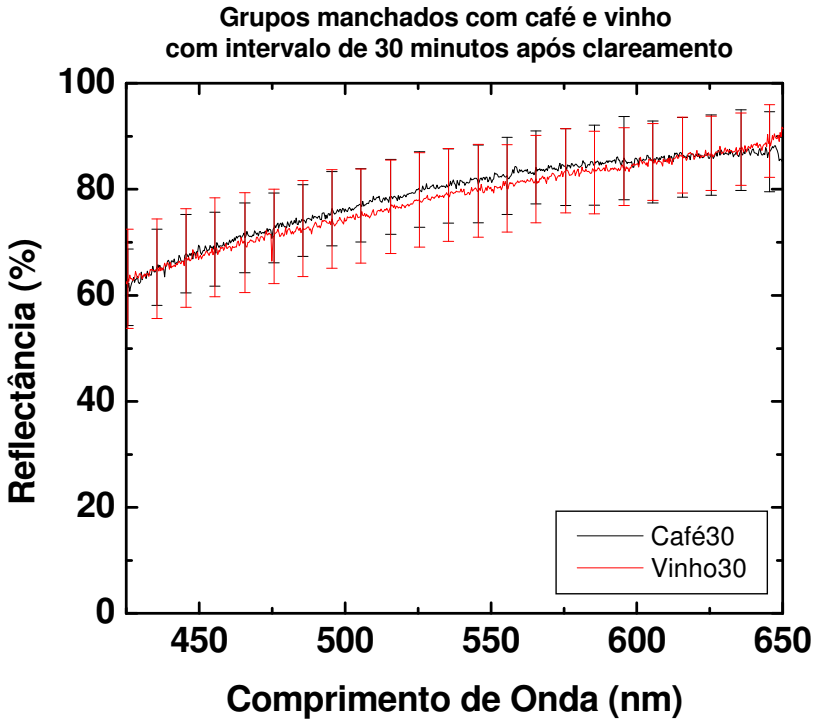

Figura 7 – Gráfico representativo de fotorreflectância dos grupos A e C

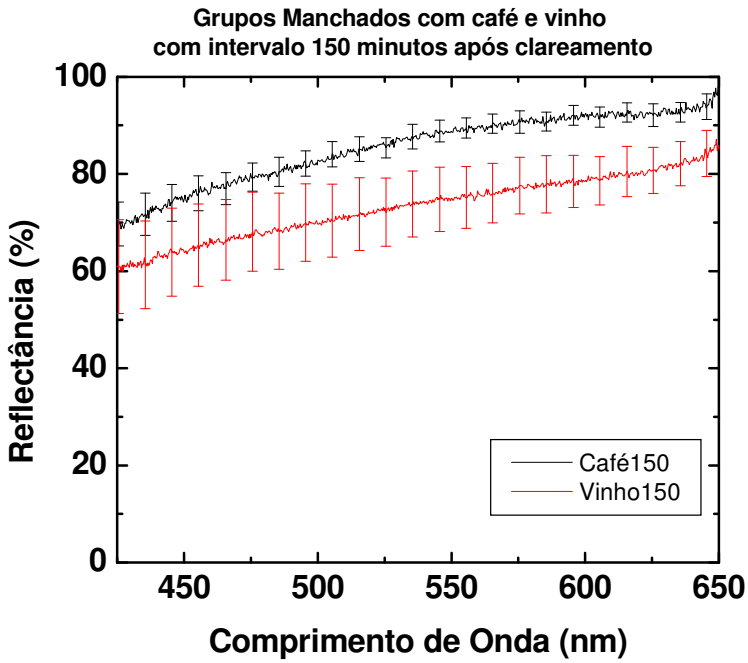

Figura 8 – Gráfico representativo da fotorreflectância dos grupos B e D

Por meio da Análise de Variância foram avaliados os efeitos dos fatores momento de exposição e bebida corante separadamente, e a interação entre eles.

Não foi observada significância estatística da interação entre os fatores momento de exposição e bebida corante (p=0,12), demonstrando ausência de dependência entre os fatores. Porém, foi detectada diferença entre os níveis do fator momento de exposição (p=0,0488) e entre os níveis do fator bebida corante (p=0,0541) (Tabela 2).

Tabela 2 – Médias (desvio-padrão) da fotorreflectância em função do agente pigmentante e do momento de exposição

Momento de Exposição	**Bebida Corante**		
	Café	**Vinho**	
	%	**%**	
30' após o clareamento	17.768,49 (1.534,94)	17.549,67 (1.867,94)	y
150' após o clareamento	19.368,82 (483,23)	17.783,51 (1.613,61)	x
	X	Y	

Nota: Letras distintas representam significância estatística no nível de significância de 5% (maiúsculas comparam os níveis do fator momento de exposição e minúsculas comparam os níveis do fator bebida corante).

Posteriormente, o teste de Dunnett foi utilizado com o objetivo de comparar o grupo sem exposição à bebida corante e sem clareamento (controle negativo) com os demais grupos (Figura 9) e para comparar o grupo sem bebida corante e com clareamento (controle positivo) com os demais tratamentos (Figura 10).

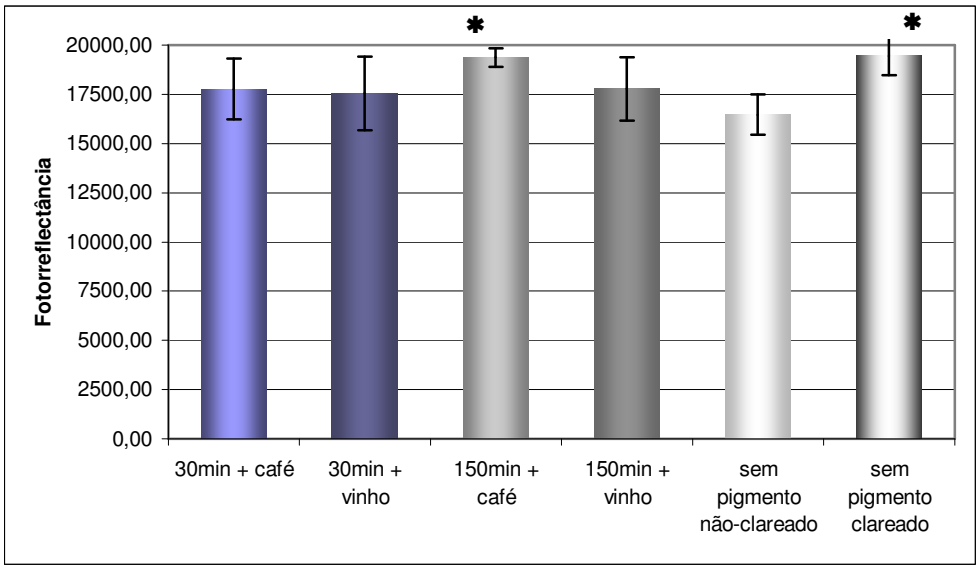

Figura 9 – Gráfico representativo das médias dos grupos experimentais – Grupo Controle Negativo (GCN)

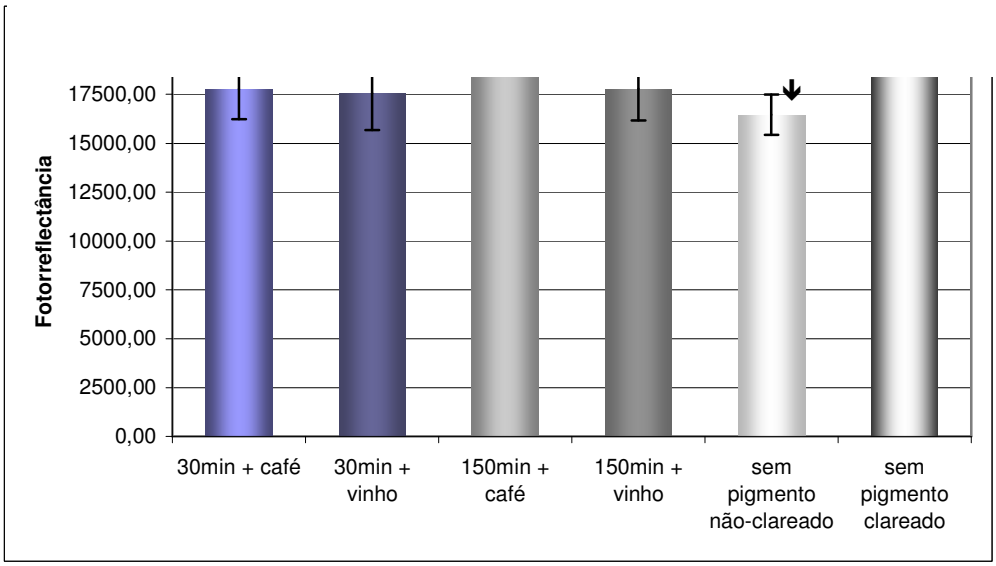

Figura 10 – Gráfico representativo das médias dos grupos experimentais – Grupo Controle Positivo (GCP)

Nota: Setas (🡻) representam grupos significativamente diferentes do grupo controle

Os seguintes resultados foram observados:

O momento de exposição à bebida corante, trinta minutos ou 150 minutos após o clareamento, interferiu significativamente nos valores de fotorreflectância, independentemente do tipo da bebida corante (Tabela 1). Os corpos-de-prova dos grupos expostos às bebidas corantes, trinta minutos após o clareamento apresentaram-se mais escuros do que os dos grupos expostos 150 minutos após o clareamento.

Também foi observado o efeito significativo da bebida corante nos valores de fotorreflectância, independentemente do momento de exposição (Tabela 2). As unidades experimentais clareadas e corados com vinho em ambos os momentos de exposição, apresentaram-se mais escuras do que as dos grupos corados com café.

O grupo corado com café trinta minutos após o clareamento e os grupos corados com vinho (trinta minutos e 150 minutos após o clareamento), demonstraram valores de fotorreflectância semelhantes aos do grupo controle negativo (não clareado) (Figura 7). Além disso, estes três grupos experimentais apresentaram-se significativamente mais escuros que o grupo controle positivo (Figura 10). Inversamente, o grupo corado com café 150 minutos após o clareamento apresentou valores de fotorreflectância diferentes do grupo controle negativo e semelhante ao do grupo controle positivo.

O efeito do clareamento foi demonstrado pela comparação entre os grupos controle negativo e positivo. Foi observado que as unidades do grupo controle não clareado apresentaram valor de fotorreflectância menor do que as do grupo controle clareado (Figuras 9 e 10).

6 DISCUSSÃO

Atualmente a aparência estética tem influência direta no convívio social, no ambiente de trabalho e aspectos psicológicos das pessoas (MONDELLI, 2003). A valorização social do belo aumenta a procura dos pacientes aos consultórios em busca da Odontologia estética e especialmente por procedimentos que melhorem as posições, forma e cor dos dentes, gerando um sorriso harmônico e agradável. Através de procedimentos adesivos, técnicas de clareamento dental, microabrasão e recontorno estético, aliados a conhecimento de ortodontia, periodontia e oclusão, o cirurgião dentista é capaz de modificar forma, cor, tamanho e posição dos dentes (BARATIERI et al., 1993).

Um dos principais desequilíbrios estéticos do sorriso são as alterações de cor, pois dentes brancos são considerados saudáveis e bonitos. A pigmentação extrínseca ocorre com bastante freqüência devido à ingestão de alimentos e bebidas corantes, como café, vinho, refrigerantes a base de cola, alimentos que contenham corantes, fumo e bactérias cromógenas (ASFORA et al., 1998; MENDONÇA; PAULILLO, 1998).

O tratamento clareador está indicado para o tratamento dessas alterações cromáticas, O clareamento dental é uma técnica bastante utilizada na odontologia estética e tem sido amplamente difundido entre pacientes e profissionais. O agente ativo do processo de clareamento é o peróxido de hidrogênio, que libera radicais livres instáveis e reativos, que realizam a quebra de cadeias orgânicas maiores em menores, promovendo o clareamento dental (GOLDSTAIN, 1993; HAYWOOD, 1992; SULLIEMAN et al., 2005). Os agentes clareadores, independentemente das técnicas utilizadas: caseira utilizando peróxido de carbamida numa moldeira com diferentes concentrações (BASTING; RODRIGUES JÚNIOR; SERRA, 2003; CREWS et al., 1997; SOUZA, 1993), e no consultório utilizando peróxido de hidrogênio e peróxido carbamida com ativação por LED (DOSTALOVA et al., 2004; LIZARELLI, MORIYAMA; BAGNATO, 2002), ou ativação com luz laser (CARVALHO; ROBAZZA; LAGE-MARQUES, 2002; JONES et al., 1999), têm demonstrado efetividade no branqueamento dos dentes. Isso se deve ao baixo peso molecular que possuem levando à capacidade de difundir por entre os tecidos dentais (BARATIERI et al., 1993; HAYWOOD; HEYMANN, 1991). Pécora, Souza Neto e Costa (1991) apresentaram um método químico capaz de revelar *in vitro* a passagem do peróxido de hidrogênio a 30% através da dentina radicular. Isto possibilita a quebra da molécula de pigmento, deixado-as menores e, portanto, deixando os dentes mais claros.

Nesse estudo foi realizada a técnica de consultório com peróxido de hidrogênio 35%, devido ao número de sessões reduzidas sendo o resultado clareador mais rápido (HEGEDIÜS et al., 1999). Novos sistemas de ativação tem sido desenvolvidos como catalisadores da reação química, acelerando e potencializando a reação química, dentre eles destacam-se leds, luz halógena, lâmpada de xenônio e laser de argônio (DOSTALOVA

et al., 2004; GURGAN; BOLAY; ALACAM, 1997; SULLIEMAN; ADDY; REES, 2003). Neste estudo foi utilizado o sistema led/laser como ativador do agente peróxido de hidrogênio 35% com pigmento vermelho carmim mudando para verde azulado após período pré-determinado de tempo. A incorporação de pigmentos no gel clareador tem por finalidade aumentar a efetividade do clareamento quando associado a alguns tipos de luzes (KWON et al. 2002). Foram utilizadas nesta pesquisa incisivos bovinos, devido à sua facilidade de obtenção, possibilidade de padronização e facilidade no armazenamento (ATTIN et al., 2003; FUSHIDA; CURY, 1999; KWON et al., 2002; MENEZES; FIROOZMAND; HUTHALA, 2003). Além disso, os dentes bovinos apresentam características morfológicas e comportamento físico-químico similares aos dos dentes humanos (NAKAMICHI; IWAKU; FUSAYAMA, 1993). Segundo Fushida e Cury (1999), os trabalhos que utilizaram dentes bovinos têm conseguido obter condições e resultados cientificamente compatíveis. Durante o experimento, pôde-se observar que dentes bovinos apresentam coloração mais clara que dentes humanos, no entanto essa característica não tem nenhuma influência negativa neste estudo, já que as medidas de cor foram quantificadas, antes e após qualquer procedimento realizado.

Atualmente, existem diversos métodos para a avaliação da cor dos dentes e dos materiais restauradores, assim como para avaliar a efetividade dos agentes clareadores na alteração da cor dos dentes. As técnicas visuais medem a cor através de comparações subjetivas usando escalas de cor de resina acrílica ou cerômeros. Por outro lado, as técnicas instrumentais são medidas objetivas obtidas por aparelhos, como espectrofotômetros, colorímetros e técnicas computadorizadas de análises de imagens (CAL et al., 2004; ISHIKAWA-NAGAI; ISHIBASHI; TSURUTA, 2005; JOINER, 2004). A percepção instrumental da cor tem sido preferida sobre a visual porque torna esse processo objetivo, quantificável e rápido (DOUGLAS, 1997). Os instrumentos para medição de cor, como colorímetros e espectrofotômetros, combinados a computadores, geram uma descrição numérica das cores. O espectrofotômetro mede os comprimentos de onda da reflectância ou

transmitância de um objeto e tem sido usado para medir o espectro visível de dentes vitais ou extraídos (ISHIKAWA-NAGAI; ISHIBASHI; TSURUTA, 2005; JOINER, 2004).

No presente estudo, foi utilizado o espectrofotômetro para uma avaliação quantitativa rápida e consistente da cor, mostrando-se um sistema mais eficiente que avaliações visuais (DOUGLAS, 1997; SEGHI; JOHNSTON; O'BRIEN, 1989). Os espécimes, após o procedimento de clareamento, foram posicionados em um aparelho de fotorreflectância para que fosse obtida a leitura para análise. O sistema foi calibrado quanto ao comprimento de onda. Foi realizada a padronização do número de acumulações do sinal em cem e o tempo de exposição em 500 ms (0,5s) (CESAR, 2001; SOARES, 2004). Os sinais foram analisados no programa *Microcal Origin 6.0*™, observando-se o formato da curva espectral e a área sob a curva.

Nesse estudo foram encontradas diferenças estatísticas significativas para os diferentes tempos de manchamento, trinta ou 150 minutos, sendo que quanto mais tempo a amostra permaneceu na saliva antes de ser submetida ao manchamento menos ela se pigmentou, isso provavelmente ocorreu devido ao potencial remineralizador da saliva, o que deixaria a superfície de esmalte menos porosa (WORSCHECH et al., 2003). Durante a realização do tratamento clareador, verifica-se aumento no número de poros na superfície do esmalte, com mínimas modificações morfológicas (GULTZ et al., 1999; ROTSTEIN et al., 1996; SOUZA, 1993), que ocorrem principalmente devido a perda mineral temporária de cálcio e fósforo associada a mudança protéica no esmalte superficial (BITTER, 1992; CREWS et al., 1997; LEWINSTEIN et al., 2004; ROTSTAIN et al., 1996; SPALDING; TAVEIRA; ASSIS, 2003), tornando essa estrutura ainda mais permeável e ao mesmo tempo mais susceptível à pigmentação. Sendo assim a saliva exerce uma importante função no processo de remineralização do esmalte superficial tornando os estudos próximos da realidade clínica (GONÇALVES; MONTE ALTO; RAMOS, 2001; OLTU; GURGAN, 2000; RODRIGUES et al., 2001).

Justino, Tames e Demarco (2004), que realizaram um trabalho com condições *in sito* (sem a presença de saliva) e *in vivo*, comprovaram que a presença da saliva pode prevenir

os efeitos adversos do gel clareador no esmalte humano. A capacidade tampão, presença de sais, flúor e outros componentes podem interferir na manutenção das propriedades dos tecidos dentais (JUSTINO; TAMES; DEMARCO, 2004). Além disso, o pH e alguns componentes dos géis clareadores (FREITAS et al., 2002; RODRIGUES et ai., 2001; ROTSTEIN et al., 1996; SHANNON et al., 1993) podem estar relacionados à perda ou ganho de mineral durante o procedimento clareador.

Com relação às substâncias corantes os resultados dessa pesquisa mostraram maior manchamento para o vinho independente do tempo de exposição, trinta ou 150 minutos. Isso demonstra que diferentes alimentos ou bebidas que apresentem diferentes colorações apresentam diferentes potenciais de manchamento. Porém, podemos afirmar nesse estudo que quanto maior o tempo sem a exposição de substâncias ou alimentos corantes após o clareamento dental menor será a ocorrência de manchamento na estrutura dental.

Esse estudo também demonstrou a efetividade do peróxido de hidrogênio 35% c 55 agente clareador (BARATIERI et al., 1993; CÉSAR, 2001; GOLDSTEIN, 1993; HAYWOOD, 1992; SULLIEMAN et al., 2005) nos resultados das leituras de fotorreflectância dos grupos controle positivo e negativo (sem clareamento e clareados) além de mostrar que todos os grupos manchados e clareados tiveram resultados semelhantes ao grupo controle negativo (não clareado) indicando que o uso de alimentos potencialmente corantes devem ter seu consumo suspenso temporariamente ou diminuído para que o resultado do tratamento clareador seja mais efetivo. Isso significa que deve haver cuidado quando o profissional opta por realizar um tratamento clareador, com relação a orientação de dieta que o paciente deve receber durante o seu tratamento sobre o consumo de alimentos e bebidas corantes que possam impregnar-se sobre o esmalte, como café, vinho, refrigerantes a base de cola, chocolate, molho de tomate, entre outros (MONDELLI, 2003) que poderiam levar a um tratamento clareador não tão satisfatório.

7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

a) O momento de exposição ao pigmento, trinta minutos ou 150 minutos após o clareamento, teve importância significativa nos valores de fotorreflectância, independentemente do agente pigmentante.

b) Nos grupos expostos ao agente pigmentante vinho tinto foi detectado um escurecimento significativo nos espécimes.

c) O clareamento realizado com peróxido de hidrogênio 35% ativado por luz LED teve efeito significativo.

REFERÊNCIAS

ASFORA, K. K. et al. Clareamento em dentes vitais: situação atual. **Revista de Odontologia da Universidade de Santo Amaro**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 90-94, jul./ dez. 1998.

ATTIN, T. et al. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. **Journal of Oral Rehabilitation**, Boston, v. 30, p. 488-494, Mar. 2003.

AUSCHILL, T. M. et al. Efficacy, side effects and patients acceptance of different bleaching techniques. Federation of operative dentistry. **Operative Dentistry,** Washington, D.C., v. 30, n. 2, p. 156-163, 2005.

BARATIERI, L. N. et al. **Clareamento dental**. São Paulo: Quintessence, 1993.

BASTING, R. T.; RODRIGUES JÚNIOR, A. L.; SERRA, M. C. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. **Journal American Dental Association,** Chicago**,** v. 134, n. 10, p. 1335-1342, Oct. 2003.

BITTER, N. C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. **Journal of Prosthetic Dentistry**, New York, v. 67, n. 5, p. 852-855, Jan./Fev. 1992.

CAL, E. et al. Aplication of a digital techinique in evaluating the reliability of shade guides. **Journal of Oral Rehabilitation**, Boston, v. 31, n. 5, p. 483-489, May 2004.

CARVALHO, E. M. O. F. de; ROBAZZA, C. R. C.; LAGE-MARQUES, J. L. Análise espectrofotométrica e visual do clatreamento dental interno utilizando laser e calor como fontes catalisadoras. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v. 16,
n. 4, p. 337-342, 2002.

CAVALLI, V. et al. High-concetrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel. **Journal of Oral Reabilitation**, Boston, v. 31, n. 2, p. 155-159, Feb. 2004.

CÉSAR, I. C. R.; REDÍGOLO, M. L.; LIPORONI, P. C. S.; MUNIN, E. Analysis by photorreflectance spectroscopy and by vickers hardness of conventional and laser-assisted tooth bleaching. **American Journal of Dentistry**, Florida, v. 18, n. 04, p. 219-222, Nov. 2005.

CLAUS-PETER, E.; MARROQUIN, B. B.; BRITA, W. Z. Effects of peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. **Quintessence**, Berlin, v. 27, n. 12, p. 53-56, Nov. 1996.

CREWS, K. M. et al. Effect of bleaching agents on chemical composition of enamel. **The Journal of The American Dental Association - JADA**, Washington, v. 53, n. 1, p. 20-21, Mar. 1997.

DOSTALOVA, et al. Diode laser-activated bleaching. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.15; p. S13-S18, 2004. Special issue.

DOUGLAS, D. R. Precision of in vivo colorimetric assessments of teeth. **Journal of Prosthetic Dentistry,** New York, v. 77, n. 5, p. 464-470, May 1997.

FREITAS, P. M. et al. Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different times intervals. **Journal of Esthetic Dentistry**, Hamilton, v. 3, n. 5, p. 370-375, 2002.

FRIED, D. et al. Permanent and transient changes in the reflectance of CO_2 laser-irradiated dental hard tissues at λ= 9.3, 9.6, 10.3 and 10.6 µm and at fluences of 1-20 J/cm^2. **Lasers in Surgery and Medicine,** Boston, v. 20, p. 22-31, 1997.

FUSHIDA, C. E.; CURY, J. A. Estudo *in situ* do efeito da freqüência de ingestão de coca-cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 127-134, abr./jun.1999.

GOKAY, O.; MUJDECI, A.; ALGIN, E. In vitro peroxide penetration into the pulp chamber from newer bleaching products. **International Endodontic Journal**, London, v. 38, p. 516-520, 2005.

GOLDSTEIN, R. E. Esthetic dentistry – a health service. **Journal of Dental Research**, Washington, v. 72, n. 3, p. 641-642, 1993.

GONÇALVES, F. C.; MONTE ALTO, L. A.; RAMOS, M. E. B. Chromatic and morphologic modification of dental enamel after 10% carbamida paroxide. **JBC – Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica,** Curitiba, v. 5, n. 29, p. 413-417, Sept./Out. 2001.

GULTZ, J. et al. Two in-office bleaching systems: a scanning etectron microscope study. **Compendium**, Newtown (Pa.), v. 20, n. 10, p. 965-969, Oct. 1999.

GURGAN, S.; BOLAY, S.; ALACAM, R. In vitro adherence of bacteria to bleached or unbleached enamel surfaces. **Journal of Oral Rehabilitation**, Boston, v. 24, n. 8, p. 624-627, Aug. 1997.

HAYWOOD, V. B. History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching thechnique. **Quintessence International**, Berlin, v. 23, n. 7, p. 471-488, Oct. 1992.

HAYWOOD, V. B.; HEYMANN, O. H. Nightguard vital bleaching: How safe is it? **Quintessence International**, Berlin, v. 22, n. 7, p. 515-523, July 1991.

HEGEDIÜS, C. et al. An anatomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. **Journal of Dentistry**, Guildford, v. 27, p. 509-515, 1999.

ISHIKAWA-NAGAI, S.; ISHIBASHI, K.; TSURUTA, O. Reproducibility of tooth color gradation using a computer color-matching technique applied to ceramic restorations. **Journal of Prosthetic Dentistry,** New York**,** v. 93, p. 129-137, Apr. 2005.

JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of Dentistry,** Guildford, v. 32, n. 3, p. 3-12, Oct. 2004.

JOINER, A.; THAKKER, G. In vitro evaluation of a novel 6% hidrogen peroxide tooth whitening product. **Journal of Dentistry**, Guildford, v. 32, p. 19-25, Oct. 2004.

JONES, H. A. et al. Colorimetric assesment of laser and home bleaching techniques. **Journal of Esthetic Dentistry**, Hamilton v. 11, n. 2, p. 87-94, Dec. 1999.

JUSTINO,L. M.; TAMES, D. R.; DEMARCO, F. F. In *situ* and in *vitro* effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel. **Oper. Dent.**, Chicago, v. 5, n. 29, p. 219-225, Oct. 2004.

KWON, Y. H. et al. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. **Journal of Oral Rehabilitation,** Boston, v. 29, n. 5, p. 473-477, May 2002.

LEWINSTEIN, I. et al. Effect of different peroxide bleaching regimes and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. **Journal of Prosthetic Dentistry**, New York, v. 92, n. 4, p. 337-342, Oct. 2004.

LIZARELLI, Z. F. R.; MORIYAMA, T. L.; BAGNATO, S. V. A. Nonvital tooth bleaching thechnique whith lase and LED. **The Journal of Oral Laser Applicationsv**, Belin, 2, n. 1, p. 45-49, Oct. 2002.

MENDONÇA, C. C. L.; PAULILLO, L. A. M. S. Clareamento em dentes vitais: utilização do peróxido de carbamida. **Revista Brasileira de Odontologia**, São Paulo, v. 55, n. 4, p. 217-221, jul./ago. 1998.

MENEZES, M. M.; FIROOZMAND, L. M.; HUHTALA, M. F. R. Avaliação do desgaste superficial do esmalte escovado com dentifrícios e submetido à ação de agentes branqueadores. **Ciência Odontológica Brasileira,** São José dos Campos**,** v. 6, n. 1, p. 44-50, jan./mar. 2003.

MONDELLI, R. F. L. **Estética e cosmética em clínica integrada restauradora.** São Paulo: Quintessence, 2003.

NAKAMICHI, I.; IWAKU, M.; FUSAYAMA, T. Bovine theeth as possible substitute in adesion test. **Journal Of Dental Research**, Washington, v. 62, n. 10, p. 1076-1081, Oct. 1993.

O'BRIEN, W. J.; GROH, C. L.; BOENKE, K. M. A new, small-color-difference equation for dental shades. **Journal of Dental Research,** Washington, v. 69, n. 11, p. 1762-1764, Nov. 1990.

OLIVEIRA, M. T. et al. Influencia do peróxido de carbamida 10% sobre a estrutura do esmalte. **Revista Odontociência**, Porto Alegre, v. 17, n. 38, p. 56-60, out./dez. 2002.

OLTU, U.; GURGAN, S. Effects of three concentrations of carbamida peroxide on the structure of enamel. **Journal of Oral Rehabilitation**, Boston**,** v. 27, n. 16, p. 332-340, Dec. 2000.

PÉCORA, J. D.; SOUZA NETO, M. D.; COSTA, W. F. Apresentação de um método químico que revela *in vitro* a passagem de peróxido de hidrogênio a 30% através da dentina radicular. **Revista Paulista de Odontologia**, São Paulo, v. 13, n. 2, mar./abr. 1991.

REYTO, R. Laser tooth whitening. **Dental Clinic of North América**, Philadelphia, v. 42, n. 4, p. 755-762, Oct. 1998.

RODRIGUES, J. A. et al. Effects of 10 percent carbamide peroxide on enamel microhardness at different bleaching times. **American Journal of Dentistry**, Canadá, v. 14, n. 1, p. 67-71, Oct. 2001.

ROTSTEIN, I. et al. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. **Journal of Endodontics,** Chicago, v. 22, n. 1, p. 23-26, May 1996.

SEGHI, R. R.; JOHNSTON, W. M.; O'BRIEN, W. J. Performance assesment of colorimetric devices on dental porcelains. **Journal of Endodontics**, Chicago, v. 68, n. 12, p. 1755-1759, Dec. 1989.

SHANNON, H. et al. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. **Quintessence International**, Berlin, v. 24, n. 1, p. 39-44, 1993.

SOARES, A. L. S. **Fotorrefleectância, microdureza e microscopia eletrônica de varredura do esmalte dental humano, submetido ao clareamento *in vitro* com ativação com laser de argônio ou matriz de LEDs associada a laser de diodo.** 2004. 93 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica)– Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2004.

SOUZA, M. A. L. **Clareamento caseiro de dentes: ação do peróxido de carbamida sobre os dentes e a mucosa bucal.** 1993. 234 f. Tese (Doutorado em Estomatologia Clínica) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre, 1993.

SPALDING, M.; TAVEIRA, L. A. A.; ASSIS, G. F. Scaning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hidrogen peroxide: alone, with saliva and with 10% carbamide peroxide. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, Hamilton Ont, v. 15, n. 3, p. 154-163, June 2003.

SPROULL, R. C. Color matching in dentistry. Part II. Practical applications for the organization of color. **Journal of Prosthetic Dentistry**, New York, v. 29, p. 556-566, 1973.

SULLIEMAN, M. et al. The eff The bleaching depth oect of hydrogen peroxide concentration on the outcome of tooth whitening: an in vitro study. **Journal of Dentistry**, Guildford, n. 32, p. 295-299, Mar. 2004.

SULLIEMAN, M. et al. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. **Journal of Dentistry**, Guildford, n. 33, p. 33-40, Jan. 2005.

SULLIEMAN, M.; ADDY, M. ; REES, J. S. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. **Journal of Dentistry**, Guildford, n. 31, p. 415-422, 2003.

TUNG, F. F. et. al. The repeatability of a intraoral dental colorimeter. **Journal of Prosthetic Dentistry,** New York, v. 88, n. 35 p. 585-90, July 2002.

WHITE, D. J. et. al. Effects of Crest Whitestrips bleaching of surface morphology and fracture susceptibility of teeth *in vitro*. **Journal of Clinical Dentistry**, Yardley PA, v. 14, p. 82-87, Jan. 2003.

WORSCHECH, C. C. et al. In vitro evaluation of human dental enamel surface roughness bleached with 35% carbamide peroxide and submitted to abrasive dentifrice brushing. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 342-348, Oct./Dec. 2003.

YEH, S. T. et al. Surface changes and acid dissolution of enamel after carbamide peroxide bleach treatment. **Operative Dentistry**, Washington, D.C., v. 30, n. 4, p. 507-515, July 2005.

ZECONIS, R. et al. Clinical evaluation of in-office and at home bleaching treatment. **Operative Dentistry**, Washington, D.C, v. 28, n. 2, p. 114-121, Mar./Apr. 2003.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor.
Camile Muricy Cajazeira Souto
Taubaté, maio de 2006