



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA INTEGRADA

AVALIAÇÃO *in situ* DO MANCHAMENTO POR CAFÉ DURANTE O  
PERÍODO DE REMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE  
DENTÁRIO DE DENTES CLAREADOS  
PELÁ TÉCNICA DE CONSULTÓRIO

ALINE AKEMI MORI

Maringá

2011

ALINE AKEMI MORI

AVALIAÇÃO *in situ* DO MANCHAMENTO POR CAFÉ DURANTE O  
PERÍODO DE REMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE  
DENTÁRIO DE DENTES CLAREADOS  
PELA TÉCNICA DE CONSULTÓRIO

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia Integrada,  
da Universidade Estadual de Maringá, para  
obtenção do título de mestre.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Corrêa  
Pascotto

Maringá

2011

ALINE AKEMI MORI

**AVALIAÇÃO *in situ* DO MANCHAMENTO POR CAFÉ DURANTE O  
PERÍODO DE REMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE  
DENTÁRIO DE DENTES CLAREADOS  
PELA TÉCNICA DE CONSULTÓRIO**

Trabalho apresentado ao Departamento  
de Odontologia da Universidade Estadual  
de Maringá como pré-requisito para  
defesa da dissertação.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Corrêa  
Pascotto

Aprovada em: \_\_/\_\_/\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. FÁTIMA CRISTINA DE SÁ**

**Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Odontologia**

---

**PROF<sup>o</sup>. DR<sup>o</sup>. ADILSON LUIZ RAMOS**

**Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Odontologia**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. RENATA CORRÊA PASCOTTO**

**Universidade Estadual de Maringá – Departamento de Odontologia**

ALINE AKEMI MORI

06 de setembro de 1986	Nascimento – Maringá – PR
Filiação	Hajime Takahashi Mori Yukiko Hashimoto Mori
2005 - 2009	Curso de Graduação em Odontologia, na Universidade Estadual de Maringá – UEM – Maringá – PR.
2010 – 2012	Curso de Mestrado em Odontologia Integrada, no Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Maringá, PR

"A natureza reservou para si tanta liberdade que não a podemos nunca penetrar completamente com o nosso saber e a nossa ciência."

Johann Goethe

## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS, que nos concedeu o dom da vida, pela presença constante, pela oportunidade e privilégio a que nos foram dados em compartilhar tamanha experiência.

Ao meu pai Hajime que me mostrou a importância de estudar desde pequena, não apenas para tirar boas notas na escola, mas sim para o crescimento como pessoa. À minha mãe Yukiko, por ser, como toda mãe, maravilhosa, capaz de possuir todos os defeitos e ao mesmo tempo ser perfeita. Obrigada pelo amor incondicional.

Aos meus irmãos Mariana e Leandro, pelo carinho, pela parceria e pelas discussões infintas que só nos fazem crescer. Obrigada pelo amor incondicional.

Ao meu namorado Driano Rezende pelo carinho e incentivo diário nesta reta final. Por estar sempre ao meu lado e me incentivar nas decisões difíceis nesta fase da minha vida, obrigada.

À Professora Doutora Renata Corrêa Pascotto, pelo profissionalismo com que conduz suas pesquisas e a docência, bem como um exemplo dentro do consultório, mostrando o quanto é dedicada e apaixonada pelo que faz, além de pacientemente me orientar e dividir seu grande conhecimento comigo. Foi um privilégio ter a senhora como orientadora desde a graduação. Para sempre, obrigada!

Ao professor Doutor Adilson Luiz Ramos que além de ser um dos membros da banca examinadora também foi o coordenador do curso do mestrado. Profissional impecável, sério, organizado e estudioso, um exemplo para todos nós. Obrigada também por disponibilizar um dos aparelhos de mensuração utilizados nesta pesquisa, pela contribuição científica e pelo aprendizado ao longo destes dois anos. À

Professora Doutora Fátima Cristina de Sá por se disponibilizar, desde o primeiro momento, de maneira carinhosa e receptiva, a compor a banca desta dissertação. Obrigada pela colaboração e por dividir o grande conhecimento enriquecendo este trabalho.

Aos voluntários, Isabela, Fernanda e Ricardo, por compreenderem a importância de suas participações nesta pesquisa, aceitando de bom grado o convite mesmo com as privações impostas ao longo da etapa experimental. Sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigada.

À Professora Carina Gisele da Costa Bispo por nos ajudar a discutir o delineamento experimental deste trabalho. Ao professor Doutor Fabiano Marson por disponibilizar o aparelho Easyshade em conjunto com as suas orientandas.

Ao Departamento de Odontologia da UEM, em especial aos professores do programa de pós-graduação em Odontologia Integrada pelas aulas ministradas e orientações que contribuíram para nossa formação. Aos funcionários do DOD, em especial à Sônia Maria Borean pela paciência e por socorrer os mestrandos sempre que preciso.

Ao Departamento de Física da UEM, que por intermédio do Professor Doutor Mauro Luciano Baesso, permitiu a utilização da cortadeira possibilitando a confecção dos espécimes.

Aos colegas de curso, pela companhia, pelas discussões, pelos bons momentos... em especial, Fernanda, Denise, Aline Cláudia, e Ane (Fábio e Caio). Sentirei saudades.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para que este trabalho atingisse os objetivos propostos.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	<i>Análise descritiva para a variável L* comparando os grupos em função do tempo.....</i>	21
<b>Tabela 2</b>	<i>Análise pelo modelo linear de efeitos mistos para a variável L* (luminosidade): comparações entre tempos para cada grupo.....</i>	21
<b>Tabela 3</b>	<i>Análise pelo modelo linear de efeitos mistos para a variável L* (luminosidade): comparações entre grupos para cada tempo.....</i>	22
<b>Tabela 4</b>	<i>Análise pelo modelo linear de efeitos mistos: comparações entre grupos para cada <math>\Delta E</math>.....</i>	23
<b>Tabela 5</b>	<i>Análise de variância de medidas repetidas para os dados da mineralização do esmalte com o laser fluorescente DIAGNOdent..</i>	24
<b>Tabela 6</b>	<i>Teste de Tukey aplicado para avaliação da variável mineralização em função dos tempos.....</i>	24
<b>Tabela A</b>	<i>Mensuração de cor referente a escala Vita Classic e Vita 3dmaster realizadas com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 1 (controle) em função do tempo.....</i>	33
<b>Tabela B</b>	<i>Mensuração de cor referente ao CIELab realizada com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 1 (controle) em função do tempo.....</i>	35
<b>Tabela C</b>	<i>Mensuração de cor referente a escala Vita Classic e Vita 3dmaster realizadas com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 2 em função do tempo.....</i>	36
<b>Tabela D</b>	<i>Mensuração de cor referente ao sistema CIELab realizada com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 2 em função do tempo</i>	37
<b>Tabela E</b>	<i>Mensuração de cor referente a escala Vita Classic e Vita 3dmaster realizadas com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 3 em função do tempo.....</i>	38
<b>Tabela F</b>	<i>Mensuração de cor referente ao sistema CIELab realizada com espectofotômetro Easyshade® no GRUPO 3 em função do tempo.....</i>	39
<b>Tabela G</b>	<i>Avaliação da mineralização do esmalte com o aparelho DIAGNOdent® do GRUPO 1 em função do tempo.....</i>	40
<b>Tabela H</b>	<i>Avaliação da mineralização do esmalte com o aparelho DIAGNOdent® do GRUPO 2 em função do tempo.....</i>	41



<b>Tabela I</b>	<i>Avaliação da mineralização do esmalte com o aparelho DIAGNOdent® do GRUPO 3 em função do tempo.....</i>	42
-----------------	--	----

## SUMÁRIO

### Conteúdo

<b>1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>ARTIGO PARA SUBMISSAO.....</b>	<b>21</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>23</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>26</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>CONSLUSÕES.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>2. ANEXOS.....</b>	<b>44</b>

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Na atual cultura ocidental, a estética não é apenas um símbolo de saúde e beleza, pois envolve questões sociais, emocionais e até mesmo profissionais de um indivíduo.

A odontologia do século XXI tem passado por progressos em todas as áreas de atuação, especialmente a estética, resultado do desenvolvimento tecnológico de novos materiais e técnicas operatórias que buscam conciliar o desejo do paciente ao tratamento não invasivo (Braun & Others, 2007). Sendo a coloração dos dentes um aspecto que pode interferir na estética, o clareamento dental tem crescido como opção de tratamento, pois além de ser um procedimento conservador (Mondelli, 2003; Dillenburg & Conceição, 2002; Joiner, 2006), tem-se, ultimamente, a inserção de novas técnicas, equipamentos, agentes clareadores e a divulgação pela mídia de um conceito de beleza perfeita (Dillenburg & Conceição, 2002).

O clareamento dental representa uma importante opção de tratamento estético quando bem indicado pelo cirurgião-dentista (Mondelli, 2003; Dillenburg & Conceição, 2002; Ruiz & Sá 2003; Kugel & Others, 2006; Gomes & Others, 2007). Pode ser realizado no consultório em uma sessão com resultado imediato do tratamento, ou pela técnica caseira, na qual o gel clareador é aplicado com o auxílio de moldeiras individuais de uso diário num período que varia de duas a seis semanas, de acordo com a resposta individual e a severidade de descoloração (Ruiz & Sá 2003).

Na técnica de consultório o agente clareador comumente utilizado é o peróxido de hidrogênio a 35%. Este agente apresenta baixo peso molecular e

transita livremente pelos espaços interprismáticos do esmalte e também na dentina, provocando a oxidação de pigmentos presentes nestas estruturas (Mondelli & Others, 2003; Dillenburg & Conceição, 2002; Ruiz & Sá, 2003), ou seja, a alteração de tais pigmentos proporciona um efeito clareador.

Apesar de ser amplamente praticado em todo o mundo, existem vários aspectos do clareamento dental que ainda permanecem controversos e em discussão: entre eles se o peróxido de hidrogênio é capaz de causar alterações nas estruturas dentárias bem como o período de reversibilidade destes danos a partir da capacidade tampão da saliva e a susceptibilidade ao manchamento por substâncias corantes durante este período.

Atualmente, a literatura odontológica apresenta apenas pesquisas *in vitro* (Attia & Others, 2004, Russo & Others, 2010, Liporoni & Others, 2010, Berger & Others, 2008, Sulieman & Others, 2003; Setien & Others, 2009, Attia & Others, 2009; Ghavamnasiri & Others, 2006; Ley & Others, 2006), avaliando o desempenho do clareamento dental frente ao manchamento do esmalte por diversas substâncias corantes, como o café, chá e o vinho. Alguns autores sugerem haver correlação entre o comportamento alimentar do paciente e a longevidade do clareamento reconhecendo que consumidores de café e chá podem necessitar de um plano de manutenção mais frequente para o tratamento clareador (Gerlach & Zou, 2001; Attia & Others, 2009).

Attia e colaboradores em 2009 avaliaram a mudança de cor por meio da fotorelectância de dentes humanos e bovinos tratados com peróxido de carbamida a 16% (clareamento caseiro) expostos a solução de café. Para isto, dentes humanos e bovinos foram seccionados obtendo-se espécimes com dimensões de 4 X 4 X 2mm e distribuídos aleatoriamente em 4 grupos. G1:

grupo controle - espécimes de dentes humanos clareados e não expostos a solução de café; G2: Grupo controle - espécimes de dentes bovinos clareados e não expostos a solução de café; G3: espécimes de dentes humanos clareados e expostos à solução de café e G4: espécimes de dentes bovinos clareados e expostos à solução de café. O tratamento clareador foi realizado 6 horas por dia durante 28 dias e o manchamento por meio da imersão dos espécimes em solução de café por 15 minutos diariamente. As medidas de cor foram realizadas durante (7, 15, 21, e 28 dias) e após (7, 15 e 30 dias) o tratamento clareador. Os autores não observaram diferença significativa entre os grupos controle e experimentais, tanto em dentes bovinos quanto em dentes humanos, no entanto nos grupos experimentais expostos à solução de café o efeito clareador observado foi mais instável.

Em 2010, Liporoni e colaboradores avaliaram *in vitro* a susceptibilidade do esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35% ao manchamento por café e vinho tinto em diferentes períodos de tempo após o tratamento clareador. Para isso, utilizaram dentes bovinos seccionados em 54 espécimes clareados com o mesmo gel clareador e distribuídos aleatoriamente em 5 grupos (n=9). No grupo CO controle, as espécimes clareados não foram submetidos a nenhuma substância corante; no grupo C30' os espécimes foram submetidos a imersão no café 30 minutos após o clareamento; no grupo C150' os espécimes foram submetidos a imersão no café 150 minutos após o clareamento; no grupo W30' os espécimes foram submetidos a imersão no vinho tinto 30 minutos após o tratamento clareador e no grupo W150' os espécimes foram submetidos a imersão em vinho tinto 150 minutos após o clareamento. O manchamento ocorreu por 10 minutos nos grupos

experimentais e a cor foi mensurada através de uma análise de fotorelectância. Os resultados dos grupos manchados por café foram semelhantes ao grupo controle, ou seja, o manchamento não teve efeito no desempenho do tratamento clareador, o que não se repetiu nos grupos manchados por vinho tinto que se apresentaram significativamente mais escuros do que o grupo controle.

Em 2009, Setien e colaboradores avaliaram *in vitro* a susceptibilidade do manchamento do esmalte de dentes clareados com peróxido de hidrogênio 35% e peróxido de carbamida 16%. Para isto utilizaram 38 pré-molares dos quais 36 foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos, G1 controle – não clareado; G2- Clareamento com peróxido de hidrogênio 35% e G3- clareamento com peróxido de carbamida a 16%. Todas as amostras foram imersas em nitrato de prata 50% durante 4 horas e mantidas em saliva artificial. A avaliação da cor foi feita por meio de uma escala Vita antes do clareamento, após o clareamento e após o manchamento. Todos os grupos apresentaram escurecimento em relação a cor inicial, no entanto o grupo controle apresentou menor variação entre a medida inicial e final de cor em relação aos grupos experimentais sendo que o grupo 3 tratado com peróxido de hidrogênio a 35% teve a maior variação de cor. Segundo os autores, estes dados comprovam que o tratamento clareador tornou a superfície dentária irregular e, portanto, mais propícia ao manchamento. Sugerem também, que a o gel com maior concentração pode ter um efeito mais agressivo no esmalte e na dentina proporcionando maior irregularidade e, conseqüentemente, maior susceptibilidade ao manchamento. Este dado corrobora com o estudo de Haywood e Heymann (1989), que avaliaram o efeito do clareamento caseiro

com solução de peróxido de carbamida a 10% e 15% e verificaram que nenhuma alteração morfológica foi observada no esmalte tratado com peróxido de carbamida a 10%, nem com gel livre de oxigênio, quando comparado ao controle, em que nenhum tipo de gel foi aplicado sobre o esmalte dental. Por outro lado, o esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 5,3% resultou em áreas de erosão, efeito este, não uniforme, ocorrendo com intensidade variável em todos os espécimes submetidos ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 5,3%.

Portanto, a literatura (Attia & Others, 2009; Liporoni & Others, 2010; Setien, 2009) e outros estudos (Sulieman & Others, 2003; Ghavmanasiri & Others, 2006, Adeyemi & Others, 2008) evidencia a susceptibilidade ao manchamento do esmalte dentário pós-clareamento às alterações que o peróxido de hidrogênio pode causar. No entanto, há uma grande divergência entre estas pesquisas em relação aos resultados obtidos com o manchamento de substâncias corantes devido às diferenças entre as metodologias aplicadas. Alguns destes estudos ressaltam as limitações que uma pesquisa *in vitro* apresenta (Sulieman & Others, 2006; Liporoni & Others, 2010; Ghavmanasiri & Others, 2006; Attia & Others, 2009), devido ao importante papel da saliva na remineralização do esmalte clareado, sugerindo, portanto a necessidade da realização de pesquisas *in situ* ou *in vivo* (Sulieman & Others, 2006; Attia & Others, 2009) para que se consigam resultados mais próximos da realidade clínica.

Por outro lado, em relação à avaliação da ação de agentes clareadores nos tecidos dentais e seus possíveis efeitos adversos, muitos estudos têm sido realizados. Diferentes metodologias, técnicas, substratos e agentes

clareadores foram avaliados, mas a literatura ainda é inconclusiva a respeito dos resultados encontrados e a relevância clínica dos efeitos indesejados causados nas estruturas dentais (Andrade, 2009; Miranda & Others, 2011). Uma parte destes estudos sugere que os géis clareadores podem ocasionar perdas de cálcio e fósforo em diferentes graus, diminuição da microdureza superficial, aumento da rugosidade, alterações de morfologia e aumento de permeabilidade (Andrade, 2005; Bistey & Others, 2007; Efeoglu, 2005; Efeoglu, 2007; Schiavone, 2006; Rodrigues & Others, 2005; Tezel & Others, 2007). Esses achados são resultados da desmineralização do substrato exposto a compostos de natureza ácida, onde os íons de hidrogênio dissolvem rapidamente a porção mineral das estruturas dentárias (Featherstone, 1979).

Outra questão importante é a existência de uma ampla variação na literatura sobre o tempo necessário para que os tecidos dentais retornem as suas características iniciais, anteriores ao tratamento clareador (Bitter & Others, 1992, Leonard & Others, 2001; Andrade & Others, 2009). Alguns métodos que se baseiam na Fluorescência do substrato (Pretty & Others, 2002) têm sido utilizados com a intenção de mensurar as alterações minerais em estudos clínicos. Andrade e colaboradores, em 2009, monitoraram *in situ* por meio da fluorescência do tecido dental os processos de desmineralização e remineralização do esmalte dental humano durante e após o clareamento dental para avaliar se o processo de desmineralização e remineralização do esmalte dental é influenciado pela utilização de agentes clareadores com diferentes composições e estimar o período necessário para que o esmalte dental clareado atinja os níveis de mineralização inicial. Foram avaliados 3 diferentes géis clareadores e o grupo controle foi tratado com ácido fosfórico



35%. O período do estudo compreendeu 21 dias entre tratamento e monitoramento realizado com o equipamento QLF® System. O período necessário para que o esmalte dental clareado atingisse os níveis de mineralização iniciais variaram em função do gel clareador utilizado, porém apenas o agente clareador que contém o fosfato de cálcio amorfo (ACP) foi capaz de remineralizar completamente o esmalte após 21 dias.

O equipamento *DIAGNOdent*® (KaVo) também é baseado no método de fluorescência das estruturas dentárias. Tem sido utilizado em estudos para o diagnóstico de cárie e, mais recentemente, também tem sido indicado para avaliação de descalcificações do esmalte (Matheus, 2010). Este equipamento é basicamente um laser de diodo que baseia-se no fato de que substâncias duras desmineralizadas fluorescem quando excitadas por radiação de laser com comprimentos de onda situados entre 550 e 670nm, e há uma correlação direta entre o valor medido e o tamanho da lesão, o que permite uma quantificação dos registros (Kozlowski, 2001).

Considerando que a susceptibilidade ao manchamento por café no período pós-clareamento dental, bem como a relação desta possível susceptibilidade aos efeitos de desmineralização causado pelo agente clareador são questões em aberto na literatura odontológica, torna-se oportuno o desenvolvimento do presente trabalho.

## 1.1 REFERÊNCIAS

1. Adeyemi AA, Pender N & Higham SM (2008) The susceptibility of bleached enamel to staining as measured by quantitative Light-induced Fluorescence (QFL). *International Dental Journal* **58** 208-212.
2. Andrade AP (2009) Monitoramento do processo de desmineralização e remineralização do esmalte dental humano durante e após o clareamento dental (Tese de Doutorado) Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.
3. Andrade AP (2005) efeito da técnica de clareamento no conteúdo mineral do esmalte dental humano (Dissertação de mestrado). Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.
4. Attia ML, Aguiar FHB, Mathias P, Ambrosano GMB, Fontes CM & Liporoni PCS (2009) The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. *American Journal of Dentistry* **22(1)** 175-179.
5. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VAP, Cavalli V & Giannini M (2008) Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *Journal Applience Oral Science* **16(3)** 201-204.
6. Bistey T, Nagy IP, Simó A & Hegedus C (2007) in vitro FT-IR study of the effects of hydrogen peroxide on superficial tooth enamel. *Journal of Dentistry* **35(4)** 325-30.
7. Braun A, Jepsen S & Krause F (2007) Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentratios *Dental materials* **23(2)** 165-169.
8. Dillenburg AL & Conceição EN (2002) *Clareamento dental. In Dentística saúde e estética* Artes médicas, São Paulo.

9. Efeoglu N, Wood DJ, Efeoglu C (2007) Thirty-five percent carbamide peroxide application causes in vitro demineralization of enamel. *Dental materials* **23(7)** 900-904.
10. Efeoglu, Wood D, Efeoglu C (2005) Microcomputerised tomography evaluation of 10% carbamide peroxide applied to enamel. *Journal of dentistry* **33(7)** 561-7.
11. Featherstone JD, Goodman P & McLean (1979) Electron microscope study of defect zones in dental enamel. *J Ultrastruct Res* **67(1)**117-123.
12. Gerlach RW & Zhou X (2001) Vital bleaching with whitening strips: summary of clinical research in effectiveness and tolerability. *Journal Contemp Dent Pract* **2(1)** 13-15.
13. Gomes RS, Souza FB, Lacerda CM, Brambilla CFF & Pascotto RC (2008) Avaliação clínica da eficiência do uso do sistema LED-laser, LED e luz halógena na ativação do agente clareador em dentes vitalizados *Revista Dental Press de Estética* **5 (1)** 62-77.
14. Haywood VB & Heymann HO (1989) Nightguard vital bleaching. *Quintessence Internacional* **20** 173-6.
15. Joiner A (2006) The bleaching of teeth: a review of the literature *Journal of Dentistry* **34(7)** 412-419.
16. Kozłowski FC, Kozłowski VA Jr (2001) Laser fluorescente (DIAGNOdent) como método de diagnóstico da cárie dentária. *Biological and Health Sciences* **7(1)** 47-56.
17. Kugel G, Papathanasiou A, William AJ (2005) Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **27(1)**54-62.

18. Ley M, Wagner T & Bizhang M (2006) The effect of different fluoridation methods on the red wine staining potential on intensively bleached enamel *in vitro*. *American Journal of Dentistry* **19(1)** 80-84.
19. Liporoni PCS, Souto CMC, Pazinato RB, Cesar ICR, Rego MA, Mathias P & Cavalli V (2010) Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photoreflectance spectrophotometry analysis *Photomedicine and Laser Surgery* **28(2)** 105-109.
20. Marson FC, Sendi LG, Vieira LCC, Araújo E (2007) Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica no consultório. *Revista Dental Press Estética*, **4(4)** 50-60.
21. Matheus PA, Demito CF, Scheibel PC, Bowman SJ & Ramos AL (2010) Correlação entre avaliação microscópica e a leitura por laser fluorescência de lesões de manchas brancas em dentes bovinos: estudo in vitro. *Odonto* **18(36)** 31-39.
22. Miranda TA (2011) Influência do tempo de exposição à saliva e do tratamento com antioxidante na resistência adesiva a esmalte humano após clareamento dental: estudo in situ Dissertação (Mestrado em Odontologia Integrada) Universidade Estadual de Maringá, Paraná.
23. Mondelli RFL (2003) Clareamento de dentes polpados: técnicas e equipamentos *Biodonto* **1(1)** 08-71.
24. Pretty IA, Edgar WM & Higham SM (2002) Detection of in vitro demineralization of primary teeth using quantitative light-induced fluorescence (QLF). *International Journal of Paediatric Dentistry* **12(3)** 158-67.

25. Rodrigues JA, Basting RT, Serra MC, Rodrigues AL Jr (2001) Effect of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. *American Journal of Dentistry* **14(2)** 67-71.
26. Ruiz GAO, Sá FC (2003) Clareamento caseiro em dentes vitais *RGO* **51(1)** 18-22.
27. Russo DS, Viano M, Bambi C, Nieri M & Giachetti L (2010) Color stability of bleached teeth over time: an in vitro study. *The European Journal of Esthetic Dentistry* **5(3)** 300-310.
28. Schiavoni RJ, Turssi CP, Rodrigues AL Jr, Serra MC, Pecora JD, Froner IC (2006) Effect of bleaching agents on enamel permeability. *American Journal Dentistry* **19(50)** 313-6.
29. Shannon H, Spencer P, Gross K & Tira D (1993) Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Internacional* **24** 39-44.
30. Setien V, Roshan S, Cala C & Ramirez R (2009) Pigmentation susceptibility of teeth after bleaching with 2 systems: an in vitro study. *Quintessence Internacional* **40(1)** 47-52. Ghavamnasiri M, Bidar M, Rad AH & Namazikhah MS (2006) The effect of 16 percent carbamide peroxide on enamel staining susceptibility. *Journal of the California Dental Association* **34(11)** 873-876.
31. Tam LE & McComb (2001) Diagnosis of occlusal caries: Part II Recent diagnostic Technologies. *Journal Canadian Dental Association* **67(8)** 459-463.
32. Tezel H, Ertas OS, Ozata F, Dalgar H, Korkut ZO (2007) Effect of bleaching agents on calcion loss from the enamel surface. *Quintessence internacional* **38(4)** 339-47.

Avaliação *in situ* do manchamento por café durante o período de remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório.

*Autores:*

*\*Aline Akemi Mori<sup>1</sup>*

*Fernanda ferruzi Lima<sup>1</sup>*

*Carina Gisele da Costa Bispo<sup>2</sup>*

*Renata Corrêa Pascotto<sup>2</sup>*

*1 Pós-graduanda em Odontologia Integrada (PGO/DOD/UEM)*

*2 Professora associada do Curso de Odontologia da UEM*

**\*Corresponding author:**

**Aline Akemi Mori**

Av: Mauá 2946, apto 73-F- Centro- Cep 87050-020- Maringá- Pr. Telefones:  
+55

## **Avaliação *in situ* do manchamento por café durante o período de remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório.**

A.A. MORI, F.F. LIMA, C.G. BISPO, R.C. PASCOTTO. Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Pr, Brasil.

### **RESUMO**

**Objetivo:** Avaliar o manchamento por café durante a remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório. **Métodos:** Quatro voluntários utilizaram dispositivos intraorais por duas semanas contendo 9 blocos dentários cada. Para a confecção dos dispositivos os 36 espécimes obtidos de dentes humanos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=12), sendo que cada aparelho continha 3 espécimes de cada grupo. Os espécimes já em posição, foram clareados com o gel de peróxido de hidrogênio a 35% (Lase Peroxide Sensy®, DMC, Brasil) em duas sessões com intervalo de 3 dias sendo em cada sessão realizada 3 aplicações do gel por 20 minutos. No grupo 1 os espécimes não entraram em contato com a solução de café (grupo controle). No grupo 2 os espécimes foram imersos em solução de café uma semana após o clareamento. No grupo 3 os espécimes foram imersos em solução de café imediatamente após o clareamento. Na imersão a superfície em esmalte permaneceu em contato com solução de café 30 minutos diários. A avaliação da cor foi realizada com o aparelho espectrofotômetro Easyshade® (L\* e ΔE) e a avaliação progressiva da mineralização do esmalte foi realizada através do Laser Fluorescente DIAGNOdent®. As avaliações de cor e da desmineralização ocorreram em 4 momentos: T1-Inicial (antes do clareamento), T2- imediatamente após o clareamento, T3- 7 dias após o clareamento, e T4- 14 dias após o clareamento. Foi realizada análise de variância de medidas repetidas e teste de Tukey (p<0,01) para variável mineralização e o modelo linear de efeitos mistos (p<0,05) para avaliação de cor. **Resultados:** O uso do peróxido de hidrogênio a 35% promoveu o clareamento de todos os espécimes; houve diferença de cor significativa em L\* e ΔE entre os grupos 1 e 3 em T1 (p<0,05); Não houve diferença estatística entre os Grupos experimentais e controle pela avaliação de cor (L\* e ΔE) nas medidas realizadas após o clareamento. Houve desmineralização do esmalte clareado (T2) o qual após duas semanas do tratamento clareador e contato com a saliva não foi capaz de reverter totalmente os efeitos provocados pelo peróxido de hidrogênio. **Conclusões:** O contato precoce (G3) ou tardio (G2) com a solução de café não promoveu alteração significativa da cor dos dentes clareados pela avaliação do ΔE; houve maior desmineralização do esmalte dos espécimes após as sessões de clareamento que ao final dos 14 dias de término do tratamento clareador. Embora o contato dos espécimes com a saliva durante 14 dias tenha aumentado o grau de mineralização do esmalte, os valores observados não retornaram ao padrão inicial; não houve correlação entre a desmineralização do esmalte causada pelo peróxido de hidrogênio e o manchamento do esmalte pela solução de café segundo os valores de ΔE.

**Palavras-chave:** Clareamento dental, café, desmineralização do esmalte.

## ***In situ* evaluation of the staining by coffee during remineralization of enamel by the *in-office* bleaching**

A.A. MORI, F.F. LIMA, C.G. BISPO, R.C. PASCOTTO. Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Pr, Brasil.

### **SUMMARY**

Objective: to evaluate the staining of coffee during the remineralization of tooth enamel by the *in-office* bleaching technique. Methods: Four volunteers used intraoral devices during two weeks containing dental nine blocks. Thirty-six specimens obtained from human teeth were randomly divided into 3 groups (n = 12), and each device contained three specimens of each group. The specimens already in position, were bleached with hydrogen peroxide gel 35% (Lase Peroxide Sensy®, DMC, Brazil) in two sessions with an interval of three days in each session being held three applications of the gel for 20 minutes. In group 1 the specimens did not come into contact with the solution of coffee at any time (control group). In group 2 volunteers begun to enamel staining a week after the bleaching treatment. In group 3 volunteers began the process of staining the enamel immediately after bleaching of specimens. The staining was daily by immersing the surface in enamel specimens for 30 minutes in a solution of coffee color evaluation was performed with a spectrophotometer Easyshade® (L\* and ΔE) and the evaluation progressive mineralization of enamel in contact with saliva was performed using the DIAGNOdent® Laser Fluorescent. The evaluations of color and demineralization occurred in four moments: T1-Initial (before the treatment), T2, immediately after bleaching, T3-7 days after bleaching, and T4-14 days after bleaching. We conducted analysis of variance for repeated measures and Tukey's test (p <0.01) the variable mineralization and linear mixed effects model (p <0.05) for color evaluation. Results: The use of hydrogen peroxide bleaching promoted 35% of all specimens, there was significant difference in color in L\* and ΔE between groups 1 and 3 in T1 (p <0.05) There was no statistical difference between the experimental and control groups for evaluation of color (L\* and ΔE) on the measurements taken after bleaching. There was bleached enamel demineralization (T2) which after two weeks of bleaching treatment and contact with the saliva was not able to totally reverse the effects caused by hydrogen peroxide. Conclusions: Early contact (G3) or late (G2) with the solution of coffee did not cause significant change in the color of bleached teeth for the evaluation of ΔE, was higher enamel demineralization of the specimens after the sessions of whitening that at the end of 14 days of completion of treatment. Although the contact of specimens with saliva for 14 days has increased the degree of mineralization of enamel, the observed values did not return to its initial default, no correlation between enamel demineralization caused by hydrogen peroxide and the staining of enamel by the coffee solution according to the values of ΔE. Keywords: Dental bleaching, coffee, enamel demineralization.

### **Relevância Clínica**

O contato precoce (G3) ou tardio (G2) com a solução de café não promoveu alteração significativa da cor dos dentes clareados pela avaliação do ΔE, bem como não houve correlação entre a desmineralização do esmalte causada pelo peróxido de hidrogênio e o manchamento do esmalte.



## INTRODUÇÃO

Os tratamentos com finalidade estética têm ocupado lugar de destaque na odontologia contemporânea, sendo o clareamento dental um dos procedimentos mais realizados nos consultórios odontológicos (Mondelli, 2003; Dillenburg & Conceição, 2002; Ruiz & Sá, 2003; Kugel, 2006; Gomes & Others, 2007). Na técnica de consultório, o agente clareador comumente utilizado é o peróxido de hidrogênio a 35%. Este agente apresenta baixo peso molecular e transita livremente pelos espaços interprismáticos do esmalte e também através da dentina, provocando a oxidação de pigmentos presentes nestas estruturas (Mondelli, 2003; Dillenburg & Conceição, 2002; Ruiz & Sá, 2003).

A técnica de clareamento de dentes vitais tem sido amplamente estudada por pesquisadores nas últimas décadas, no entanto, muitas questões ainda não foram elucidadas ocasionando divergências entre os cirurgiões dentistas tanto para o tratamento quanto para as recomendações pós-operatórias. Uma dessas questões é quanto à restrição de alimentos corantes após o clareamento de consultório e por quanto tempo o paciente deveria evitá-los para prolongar o sucesso do tratamento em longo prazo.

A estabilidade da cor é uma das principais limitações do tratamento clareador em especial quando o paciente ingere com frequência alimentos contendo substâncias corantes (Gerlach & Zhou, 2001). Para a obtenção de uma maior estabilidade do tratamento alguns autores sugerem a realização de 2 a 3 sessões clínicas de clareamento de consultório ou a associação das duas técnicas (caseira e consultório) (Deliperi & Others, 2004; Marson & Sensi, 2007; Zekonis & Others, 2003). Estudos *in vitro* mostram uma diminuição do efeito clareador nas estruturas dentárias submetidas ao manchamento por café e vinho durante o clareamento caseiro (Ghavamnasiri & Others, 2006; Attia & Others, 2009). Por outro lado, Lipporoni (2010) observou *in vitro* que apenas o vinho tinto apresentou capacidade de manchamento do esmalte submetido ao clareamento de consultório.

Outra questão importante é o efeito do gel clareador no esmalte dentário. Os compostos de natureza ácida são capazes de dissolver a porção mineral do esmalte através de íons de hidrogênio provocando perda de íons cálcio e fósforo resultando na redução do tamanho do cristal e ampliação dos espaços intercrystalinos (Featherstone, 1979). Durante o processo de dissolução, o carbonato presente na estrutura do esmalte também pode ser perdido, gerando a formação de espaços que se unem e podem destruir a delicada estrutura de proteína que circunda os cristais (Featherstone, 1979). É esperado que a remineralização das estruturas afetadas ocorra, posto que na cavidade bucal fenômenos de desmineralização e remineralização são processos dinâmicos e que ocorrem constantemente devido à capacidade tampão da saliva (Andrade, 2009). No entanto, a efetiva reversão de tais efeitos assim como o período necessário para que esta seja concluída ainda permanecem como assunto de investigação.

Muitos autores (Attia & Others, 2009; Liporoni & Others, 2010; Setien, 2009; Sulieman & Others, 2003; Ghavmanasiri & Others, 2006, Adeyemi & Others, 2008) relacionam a susceptibilidade ao manchamento do esmalte dentário pós clareamento às alterações que o peróxido de hidrogênio pode causar no mesmo e ressaltam as limitações que uma pesquisa *in vitro* apresenta (Sulieman & Others, 2006; Liporoni & Others, 2010; Ghavmanasiri & Others, 2006; Attia & Others, 2009), devido ao importante papel da saliva na

remineralização do esmalte clareado, sugerindo, portanto a necessidade da realização de pesquisas *in situ* ou *in vivo* (Suliman & Others, 2006; Attia & Others, 2009) para que se consiga resultados mais próximos da realidade clínica.

Assim, devido às metodologias e resultados ainda divergentes e a necessidade de uma avaliação *in situ* ou *in vivo* para a obtenção de resultados mais próximos da realidade clínica frente à importância da saliva no reparo das alterações causadas pelo tratamento clareador e a susceptibilidade ao manchamento no pós-operatório, o objetivo do presente trabalho foi avaliar *in situ* o manchamento por café durante a remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório.

## **MATERIAL E MÉTODO**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (CAAE nº 0245.0.093.000-11).

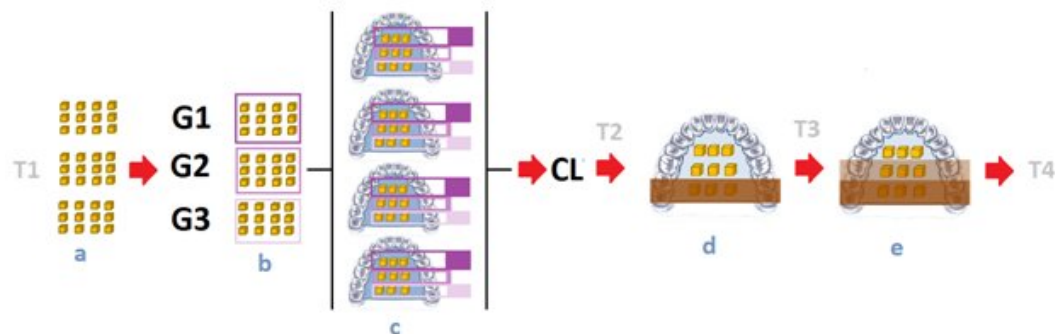
Para realização do presente estudo foram selecionados 18 dentes humanos permanentes hígidos extraídos (molares e pré molares), oriundos do banco de dentes humanos do Departamento de Odontologia da UEM. Após o polimento com escova embebida em pedra pomes e água, acionada em baixa rotação, os dentes foram armazenados em formol 2% pH 7 durante 30 a 60 dias (Fushida & Cury, 1999) até o início do experimento. Em seguida, foram cortados 1mm abaixo da junção amelo-cementária com um disco diamantado em baixa rotação (Extec corp. 12205, lot no. 1010-481Enfield, CT, USA) adaptado em uma cortadeira (Isomet 1000 - Buehler Lake Bluff, USA). Apenas as coroas dentárias foram usadas nesse estudo. Com o mesmo disco, fragmentos quadrangulares de 5 mm x 5 mm X 2mm foram obtidos a partir do terço médio da face vestibular e lingual dos dentes (dois blocos por dente). Durante a preparação dos corpos de prova, os fragmentos dentários foram mantidos em água destilada e deionizada (Rodrigues & Others, 2005; Arcari & Others, 2005; Maia & Others, 2008; Basting & Others, 2001). A godiva de baixa fusão foi utilizada para a fixação dos espécimes sendo totalmente removida após os cortes seriados.

Foram selecionados quatro voluntários para participar da pesquisa. Os critérios de inclusão foram: fluxo salivar normal ( $\geq 0,2\text{mL/min}$ ), ausência de cáries e/ou doença periodontal, presença de todos os elementos dentais. Os critérios de exclusão foram: pacientes em uso de dispositivos ortodônticos, prótese fixa ou removível, fumantes, gestantes, uso de medicamentos que acarretem xerostomia e alteração da microbiota oral bem como hábito de ingestão constante de substâncias corantes como café e chá.

Para cada voluntário foi confeccionado um dispositivo intraoral, a partir da moldagem com alginato (Jeltrate Dustless, Dentsply- Rio de Janeiro- RJ, Brasil) foram obtidos modelos em gesso pedra (Plaster Durone IV, Dentsply Indústria Comércio. Petrópolis- RJ- Brasil). Primeiramente, uma camada de isolante (Cel-Lac, SS White Artigos Dentários Ltda Rio de Janeiro- RJ, Brasil) foi aplicada sobre os modelos em gesso e, a partir disso, 9 blocos de silicón de adição pesada (elite HD+, Zhermack Clinical- Badia Polesine- Rovigo, Italy) (6mm X 6mm X 3mm) foram distribuídos em três fileiras em cada modelo e fixados com cianoacrilato (Super Bonder®: Loctite- São Paulo- SP- Brasil) a fim de proporcionar as lojas necessárias à inserção dos blocos dentários. Para confecção dos dispositivos intraorais palatinos nenhum grampo de retenção foi

utilizado, apenas a aplicação da resina acrílica autopolimerizável transparente (JET – Clássico Artigos Odontológicos Ltda., Campo Limpo Paulista- SP-Brasil). Assim as superfícies dos corpos de prova foram posicionadas no mesmo nível da resina acrílica e fixadas com cera pegajosa, de forma que toda a superfície em esmalte permanecesse em contato com o ambiente bucal.

Neste estudo *in situ* os 36 espécimes obtidos de dentes humanos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=12), sendo que cada dispositivo continha 3 espécimes de cada grupo. A aleatorização foi feita através do sorteio de cada espécime e inserção do mesmo seguindo o sentido esquerda para direita e a ordem das fileiras primeira/ segunda e terceira para a distribuição dos espécimes aos grupos. Os espécimes da primeira fileira, próxima aos incisivos pertenciam ao grupo 1, os espécimes da segunda fileira ao grupo 2 e os espécimes da terceira fileira próxima ao palato mole ao grupo 3, esta disposição facilitou o processo de imersão dos grupos experimentais (G2 e G3) em solução de café.



Fluxograma: delineamento experimental

Legenda: a- 36 espécimes (4 X 4 X 2mm); b- distribuição aleatória dos espécimes em 3 grupos (n=12); c- distribuição aleatória dos grupos em cada aparelho intraoral. Total de 9 espécimes por aparelho sendo 3 de cada grupo; d- manchamento por café de G3 durante a primeira semana após o tratamento clareador; e- manchamento por café de G3 e G2 durante a segunda semana após o tratamento clareador;

G1- grupo 1 controle ; G2- grupo 2 experimental; G3- grupo 3 experimental;

CL- tratamento clareador

T1- mensuração Inicial (cor e mineralização do esmalte); T2- mensuração imediatamente após o clareamento; T3- mensuração 7 dias após clareamento; T4- mensuração 14 dias após clareamento;

O tratamento clareador foi realizado em duas sessões com intervalo de 3 dias. Em cada sessão, utilizou-se o gel de peróxido de hidrogênio a 35% (Lase Peroxide Sensy®, DMC, São Carlos, Brasil) seguindo as recomendações do fabricante, desta forma, o gel foi manipulado na proporção 3:1, (peróxido de hidrogênio/espessante) e aplicados sobre os espécimes em uma camada de aproximadamente 1 mm durante 20 minutos sem a utilização de uma fonte de luz ativadora. O produto foi removido com jato de ar/água durante 30 segundos. O processo foi repetido por mais 2 vezes, totalizando 3 aplicações em cada sessão. No grupo 1 os espécimes não entraram em contato com a solução de café durante 3 semanas (grupo controle). No grupo 2 os voluntários iniciaram o processo de imersão dos espécimes em solução de café a partir da segunda semana após o tratamento clareador. No grupo 3 os voluntários iniciaram o processo de imersão dos espécimes em solução de café

imediatamente após a segunda sessão de clareamento. Os espécimes dos grupos experimentais foram imersos em solução de café por 30 minutos diários (Ghavamnasiri & Others, 2006) a fim de simular o tempo de contato dos cromógenos do café com as estruturas dentárias durante um dia.

Os dispositivos intraorais foram utilizados por 48 horas pelos voluntários para que a saliva anulasse as possíveis influências causadas pela solução de formol a 2% previamente às mensurações de cor e mineralização do esmalte.

### **Avaliação da cor**

A avaliação da cor foi realizada por meio do espectofotômetro Easyshade® (Vita-Zahnfabrik, Alemanha). A mensuração quantitativa deste aparelho é compatível com as escalas Vita Clássica e Vita 3d-Master (Vita-Zahnfabrik, Alemanha), facilitando a seleção e comparação da cor. Os valores colorimétricos foram obtidos por meio de leituras obtendo os espaços de cores pelo sistema CIELab em que L\* representa a luminosidade, a\* e b\* o matiz.

A avaliação de cor foi realizada em 4 momentos: T1- Inicial (antes do clareamento), T2- imediatamente após o clareamento, T3- 7 dias após o clareamento e T4- 14 dias após o clareamento. A cor foi medida por 3 vezes e o resultado final foi a média dos 3 valores de L\*, a\* e b\*.

Para medir as diferenças de cores ( $\Delta E$ ) apresentadas pelo manchamento e pelo clareamento, foi necessário utilizar as fórmulas preconizadas pelo método CIE (Comission Internacional L'Eclairage-CIE 1976)Lab:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Onde  $\Delta L = L_1 - L_0$  (leitura final menos leitura inicial),  $\Delta a = L_1 - L_0$  (leitura final menos leitura inicial),  $\Delta b = L_1 - L_0$  (leitura final menos leitura inicial).

No presente estudo foram calculados quatro valores de  $\Delta E$  para as quatro aferições avaliando o grau de clareamento, manutenção da cor após 1 semana do clareamento, manutenção da cor após 2 semanas do clareamento e a volta do padrão natural de cor (Quadro 1).

No gráfico do método CIELab, nos intervalos de cores, o L\* indica a luminosidade, seus valores podem ser numerados de zero a 100, onde zero é preto, 100 é branco e 50 cinza. Neste diagrama de cromaticidade, o a\* e o b\* indicam a direção da cor, onde os valores positivos de a\* indicam cor vermelha e os valores positivos de b\* indicam cor amarela. Os valores negativos de a\* indicam cor verde e os valores negativos de b\* indicam cor azul. O centro não tem cor.

Quadro 1: Obtenção do $\Delta E$ em diferentes tempos experimentais		
$\Delta E1$	T2-T1	Grau de clareamento
$\Delta E2$	T3-T2	Avaliação da cor após 1 semana do clareamento
$\Delta E3$	T4-T2	Avaliação da cor após 2 semanas do clareamento
$\Delta E4$	T4-T1	Comparação da cor inicial e final dos espécimes

### **Avaliação da mineralização do esmalte**

A avaliação da mineralização do esmalte foi realizada por meio do Laser Fluorescente DIAGNOdent® (Kavo do Brasil Ind. Com. Ltda, Joinville-SC, Brasil)

O sistema de laser fluorescente é um sistema não invasivo (Tam e McComb, 2001) que baseia-se no princípio da fluorescência do laser, em que, substâncias duras desmineralizadas e bactérias fluorescem quando excitadas por radiação laser de diodo em comprimento de onda de 655nm por meio de ponteira flexível, que ao ser direcionada para uma superfície dentária é refletida, captada e mensurada em um visor eletrônico com valores de 0 a 99, havendo uma correlação direta entre o valor medido e o tamanho da área desmineralizada (Kozlowski, 2001). Para este estudo utilizamos a Sonda B do aparelho DIAGNOdent®, cuja ponta ativa apresenta um diâmetro de 2mm.

A mensuração foi realizada em 4 momentos: T1- Inicial (antes do clareamento), T2- imediatamente após o clareamento, T3- 7 dias após o clareamento e T4- 14 dias após o clareamento.

Foram realizadas 3 medidas consecutivas em cada espécime com o espectrofotômetro e o valor final foi a média encontrada para cada valor  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , para o laser fluorescente foram realizadas 4 medidas (Matheus & Others, 2010) consecutivas e o valor final foi a média entre elas.

### **Padronização das medidas**

A avaliação da cor e mineralização dos espécimes foram padronizados por meio do controle das condições de iluminação, posicionamento, calibração dos aparelhos bem como a mensuração por apenas um avaliador sendo que este não sabia das distinções dos grupo (estudo cego). Para reduzir a influência da luz ambiental às medidas foram realizadas em ambiente fechado sob luz artificial em lugar específico. Os espécimes não foram removidos dos dispositivos intraorais para as medições, por isso foram confeccionados guias em resina acrílica transparente para a padronização do posicionamento e angulação das pontas dos dois aparelhos: Easyshade e DIAGNOdent® durante as mensurações dos espécimes. Os guias confeccionados para o espectrofotômetro apresentavam janelas de 5,5mm de diâmetro, já os guias confeccionados para mensuração dos espécimes com o laser fluorescente apresentavam janelas de 2,5mm de diâmetro, compatíveis com as pontas ativas dos respectivos aparelhos. As calibrações dos aparelhos DIAGNOdent® e Easyshade® foram realizadas previamente à mensuração de cada espécime segundo as recomendações dos fabricantes.

### **Orientação aos pacientes**

Os pacientes foram instruídos a utilizar o dispositivo durante todo o dia, retirando durante as refeições, ingestão de líquidos (exceto água) e higienização. Cada voluntário recebeu uma escova dental macia (Colgate Professional Extra Clean 35, Colgate-Palmolive, São Paulo, Brasil), dentífrico Colgate total 12® (Colgate-Palmolive, São Paulo, Brasil) e fio dental (Colgate Total®, Colgate-Palmolive, São Paulo, Brasil), seguido de instruções de higiene oral. O objetivo para a doação desses materiais foi diminuir as variáveis que estes objetos pudessem causar no estudo por meio da padronização, assim todos os voluntários se comprometeram a utilizar somente os produtos fornecidos pelo pesquisador durante o período experimental, evitando a

utilização de bochechos e outros produtos de higiene oral. O voluntário também foi aconselhado em relação à dieta alimentar, posto que o consumo abusivo de alimentos ácidos ou corantes poderia conduzir a resultados equivocados.

Quando fora do ambiente oral os dispositivos foram armazenados em recipiente com gaze embebida em água deionizada (Fushida & Cury, 1999). Os espécimes não foram submetidos diretamente a qualquer solução contendo flúor. Durante a higienização os aparelhos foram lavados em água corrente e a porção acrílica em contato com o palato pôde ser escovada com dentifrício ao contrário da face que continha os espécimes que não entraram em contato com o dentifrício evitando as ações diretas do flúor que teve sua atuação secundária através do flúor presente na cavidade oral.

### **Imersão dos espécimes dos grupos experimentais em solução de café**

O manchamento do esmalte foi realizado por meio de uma solução de café solúvel Nescafé® Tradição (Nestlé Brasil Ltda. São Paulo- SP- Brasil) na forma granulada. A solução foi feita na proporção de 50 mL de água quente para uma colher de chá rasa de Nescafé® de acordo com as recomendações do fabricante.

O dispositivo intraoral foi imerso na solução pigmentante permitindo que apenas as superfícies em esmalte dos espécimes entrassem em contato. Os espécimes que não deveriam ser machados foram protegidos com filme PVC (Rolofilme, Dispafilm do Brasil LTDA Guarulhos, SP - Brasil) e fita adesiva crepe (Fitas Flax - Tecnologia em Sistemas de Empacotamento, Rio de Janeiro, RJ - Brasil) e permaneceram acima do nível da solução pigmentante, isso foi possível devido à disposição dos grupos em fileiras, portanto, os espécimes do grupo 3 permaneceram na base do aparelho (terceira fileira, próximo ao palato mole) os espécimes do grupo 2 na segunda fileira, e os espécimes do grupo controle na primeira fileira superior próximo aos incisivos . A imersão em solução de café ocorreu por 30 minutos uma vez ao dia. Após cada banho o dispositivo intraoral era lavado durante 1 minuto em água corrente e introduzido na cavidade oral para uso contínuo.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística pelo programa Statistica 7.0 e o ajuste do modelo por meio do programa PROC MIXED do software SAS® 9.2. Foi realizada análise de variância de medidas repetidas seguido do teste de Tukey para os dados obtidos a partir do laser fluorescente e a análise de modelos mistos para os dados obtidos a partir do espectrofotômetro para avaliação da cor. Foi fixado um nível de significância de  $\alpha = 0,05$ .

## **RESULTADOS**

A tabela 2 apresenta a análise descritiva da avaliação de cor dos 3 grupos nos diferentes tempos para a variável luminosidade ( $L^*$ ).

Os dados submetidos à análise estatística pelo modelo linear de efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos) obtidos da avaliação de cor pelo espectrofotômetro, são apresentados nas Tabelas 3 e 4. Esta análise é utilizada na análise de dados onde as respostas de um mesmo indivíduo estão agrupadas e a suposição de independência entre as observações em um mesmo grupo não é adequada (SCHALL, 1991). Para a utilização deste modelo, é preciso que seus resíduos tenham distribuição normal com média

zero e variância constante. Os dados obtidos pelo aparelho laser fluorescente e submetidos a análise de variância (ANOVA) são apresentados na Tabela 6, e as comparações entre os grupos realizadas pelo teste de Tukey podem ser visualizadas na Tabela 7.

<i>Tabela 1: Análise descritiva para a variável L* comparando os grupos em função do tempo</i>				
<b>Grupo</b>	<b>Tempo</b>	<b>n</b>	<b>Média</b>	<b>DP</b>
G1	T1	12	87,03	3,29
	T2	12	89,94	2,78
	T3	12	89,45	3,19
	T4	12	89,48	3,29
G2	T1	12	85,58	4,68
	T2	12	89,9	5,24
	T3	12	87,48	3,91
	T4	12	87,65	4,38
G3	T1	12	83,97	3,95
	T2	12	87,07	3,85
	T3	12	86,22	5,92
	T4	12	85,93	5,36
<p><i>G1- Clareamento; G2- Exposição ao café 1 semana após o clareamento; G3- Exposição ao café imediatamente após o clareamento.</i>  <i>T1- Cor Inicial; T2- Imediatamente após o clareamento; T3- 1 semana após o clareamento e T4- 2 semanas após o clareamento.</i>  <i>*p-valor &lt;0,05</i></p>				

<i>Tabela 2: Análise pelo modelo linear de efeitos mistos para a variável L* (luminosidade). Comparação entre tempos para cada grupo</i>						
<b>Grupo</b>	<b>Comparações entre tempos</b>	<b>Diferença</b>	<b>EP</b>	<b>IC(95%)</b>		<b>p-valor</b>
G1	T1 X T2	3,97	2,02	0,8	7,15	0,015*
	T1 X T3	3,46	2,02	0,27	6,72	0,032*
	T1 X T4	3,47	2,02	0,22	6,74	0,036*
	T2 X T3	3,82	2,02	0,64	7,01	0,058
	T2 X T4	-0,53	2,02	-4,52	3,45	0,792
	T3 X T4	-0,02	2,02	-4,01	3,96	0,991
G2	T1 X T2	9,35	2,02	3,28	15,41	0,037*
	T1 X T3	-1,31	2,02	-2,33	-0,29	0,042*
	T1 X T4	6,1	2,02	0,04	12,17	0,049*
	T2 XT3	0,42	2,02	-3,57	4,4	0,837
	T2 X T4	0,25	2,02	-3,73	4,23	0,902
	T3 X T4	-0,17	2,02	-4,15	3,82	0,935
G3	T1 X T2	-3,24	2,09	-7,38	0,89	0,012*
	T1 X T3	-2,47	2,09	-6,6	1,67	0,024*
	T1 X T4	-2,12	2,09	-6,25	2,01	0,031*
	T2 XT3	0,78	2,09	-3,35	4,91	0,71
	T2 X T4	1,13	2,09	-3,01	5,26	0,591
	T3 X T4	0,35	2,09	-3,78	4,48	0,868
<p><i>G1- Clareamento; G2- Exposição ao café 1 semana após o clareamento; G3- Exposição ao café imediatamente após o clareamento.</i>  <i>T1- Cor Inicial; T2- Imediatamente após o clareamento; T3- 1 semana após o clareamento e T4- 2 semanas após o clareamento.</i>  <i>*p-valor &lt;0,05</i></p>						

Na comparação pela análise linear de modelos mistos para variável L\* (luminosidade) entre tempos para cada grupo (Tabela 3) observou-se diferença estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ) de cor entre T1 e os outros



tempos, o que mostra a eficiência do gel de peróxido de hidrogênio a 35% no clareamento das espécimes de todos os grupos.

Tabela 3: Análise pelo modelo linear de efeitos mistos para a variável L* (luminosidade). Comparações entre grupos para cada tempo						
Tempo	Comparações entre grupos	Diferença	EP	IC(95%)		p-valor
T1	G1 X G2	2,45	1,61	- 0,72	5,63	0,129
	G1 X G3	4,53	1,65	1,26	7,8	0,007*
	G2 X G3	2,08	1,65	- 1,19	5,35	0,212
T2	G1 X G2	3,05	1,61	- 0,13	6,22	0,06
	G1 X G3	2,2	1,65	- 1,07	5,47	0,187
	G2 X G3	-0,85	1,65	- 4,12	2,42	0,608
T3	G1 X G2	3,55	1,61	0,24	6,32	0,023*
	G1 X G3	3,48	1,65	0,21	6,75	0,037*
	G2 X G3	-0,49	1,65	- 3,76	2,78	0,769
T4	G1 X G2	3,83	1,61	0,65	7	0,019*
	G1 X G3	3,86	1,65	0,59	7,13	0,021*
	G2 X G3	0,03	1,65	- 3,24	3,3	0,987

G1- Clareamento; G2- Exposição ao café 1 semana após o clareamento; G3- Exposição ao café imediatamente após o clareamento.  
T1- Cor Inicial; T2- Imediatamente o clareamento; T3- 1 semana após o clareamento e T4- 2 semanas após o clareamento.  
\*p-valor <0,05

Na comparação pela análise linear de modelos mistos para variável L\* (luminosidade) entre grupos para cada tempo (Tabela 3) observou-se diferença

estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre G1 e G3 nos tempos T1 e T2. Observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos G1 e G2, bem como entre G1 e G3 nos tempos T3 e T4, dessa forma, houve uma diminuição significativa da luminosidade nos grupos experimentais em relação ao grupo controle após o manchamento com café (T3 e T4).

Tabela 4: Análise pelo modelo linear de efeitos mistos: comparações entre grupos para cada $\Delta E$						
$\Delta E$	Comparações entre grupos	Diferença	EP	IC(95%)		p-valor
$\Delta E1$ (T2-T1)	G1 X G2	-2,05	1,41	-4,85	0,75	0,150
	G1 X G3	-2,81	1,41	-5,61	-0,01	0,049*
	G2 X G3	-0,76	1,41	-3,56	2,04	0,590
$\Delta E2$ (T3-T2)	G1 X G2	-0,50	1,41	-3,30	2,30	0,725
	G1 X G3	-1,23	1,41	-4,03	1,57	0,387
	G2 X G3	0,73	1,41	-2,07	3,53	0,607
$\Delta E3$ (T4-T2)	G1 X G2	-0,77	1,41	-3,57	2,03	0,589
	G1 X G3	-1,28	1,41	-4,08	1,52	0,368
	G2 X G3	0,51	1,41	-2,29	3,31	0,718
$\Delta E4$ (T4-T1)	G1 X G2	-0,52	1,41	-3,32	2,28	0,713
	G1 X G3	-1,80	1,41	-4,60	1,00	0,204
	G2 X G3	-1,28	1,41	-4,08	1,52	0,366

G1- Clareamento; G2- Exposição ao café 1 semana após o clareamento; G3- Exposição ao café imediatamente após o clareamento.  
 $\Delta E1$ - Grau de clareamento;  $\Delta E2$ - Avaliação da cor 1 semana após clareamento;  $\Delta E3$ - Avaliação da cor 2 semanas após o clareamento e  $\Delta E4$ - Comparação entre a cor inicial e final dos espécimes.  
 \*p-valor <0,05

Na análise pelo modelo linear de efeitos mistos para as comparações entre grupos para os valores de cada  $\Delta E$  observou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para os grupos G1 e G3 em  $\Delta E1$  o que significa uma diferença no grau de clareamento entre estes grupos. Não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos em  $\Delta E2$ ,  $\Delta E3$  e  $\Delta E4$ .

Tabela 5: Análise de variância de medidas repetidas para os dados da mineralização do esmalte com o laser fluorescente DIAGNOdent®					
	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Média dos quadrados	F calculado	p-valor
Grupos	22,63	2	11,31	21,65	0,13
Tempos	257,46	4	64,36	724,89	0,00000*
Tempos X Grupos	8,66	8	1,08	12,19	0,29
*p-valor < 0,01					

Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ) para variável mineralização do esmalte em função dos tempos (Tabela 4).

Tabela 6: Teste de Tukey aplicado para avaliação da variável mineralização em função dos tempos	
Mineralização	Média (DP)
T1	1,36 (1,23) <sub>a</sub>
T2	4,43 (1,74) <sub>b</sub>
T3	3,35 (1,33) <sub>c</sub>
T4	2,84 (1,14) <sub>c</sub>
Letras iguais identificam semelhança estatística. Letras diferentes identificam diferença estatística ( $p \leq 0,001$ )	

O teste de Tukey aplicado aos dados obtidos pelo laser fluorescente mostrou que houve diferença significativa ( $p < 0,001$ ) entre os grupos 1 do 2, bem como dos grupos 3 e 4. Sendo que em T2 a média dos valores aumentou

e em T3 e T4 a mesma diminui gradativamente, porém sem retornar aos valores iniciais.

## DISCUSSÃO

Alguns autores (Liporoni & Others, 2010; Berger & Others, 2008; Sulieman & Others, 2003; Setien & Others, 2009) sugerem que os efeitos que o gel clareador causa na estrutura dentária podem aumentar a susceptibilidade ao manchamento por substâncias corantes. Tais efeitos como diminuição superficial da microdureza, redução da concentração de cálcio e fosfato bem como o aumento da porosidade e rugosidade do esmalte tem sido relatados na literatura. No entanto, sabe-se que a saliva devido às propriedades físico-químicas é capaz de remineralizar o esmalte clareado, e conseqüentemente, diminuir a susceptibilidade ao manchamento. O presente estudo é inédito em correlacionar a perda mineral ao manchamento do esmalte no tratamento clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35%. Além disso, o delineamento deste experimento *in situ* aproxima os resultados da realidade clínica o que compreende uma necessidade apontada em outros trabalhos (Sulieman & Rees, 2003; Liporoni & Others, 2010; Setien & Others, 2009).

Todos os protocolos clínicos investigados neste estudo produziram clareamento dos dentes (Tabelas 2 e 3). Este resultado comprova a ação oxidante e clareadora do peróxido de hidrogênio nestas estruturas (Zanin & Others; Smiguel & Others, 1996), sendo, portanto, efetivo no tratamento clareador.

Na comparação pela análise linear de modelos mistos para a variável  $L^*$  (luminosidade) entre grupos para cada tempo observou-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre G1 e G3 nos tempos T1 e T2, possivelmente devido à diferença de cor inicial dos dentes distribuídos aleatoriamente entre esses grupos. Observou-se também diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos G1 e G2, bem como, G1 e G3 nos tempos T3 e T4.

Em T3, mensuração da cor pela variável  $L^*$ , 1 semana após o clareamento, apenas o grupo 3 havia sido submetido ao contato em solução de café, no entanto os grupos 2 e 3 apresentaram uma diminuição significativa da luminosidade podendo ser devido ao manchamento (G3) ou a própria reidratação do esmalte após contato com a saliva durante 1 semana, uma vez que a aplicação do clareador sobre os dentes promove uma desidratação inicial, responsável pela cor mais clara dos espécimes logo após o término do clareamento. Com relação ao T4, a diferença entre os grupos controle e experimentais demonstrou que o contato com o café pode ter sido responsável pela menor luminosidade observada nos grupos experimentais em relação ao grupo controle, embora na avaliação da cor como um todo, medida pelo valor de  $\Delta E$ , não tenham sido observadas diferenças significativas entre os grupos controle e experimentais em T3.

No entanto, não houve diferença entre os grupos G2 e G3. Assim, evitar o contato com solução de café por uma semana (G2) com o intuito de que a saliva natural reverta às alterações do esmalte e diminua a susceptibilidade do mesmo ao manchamento, torna-se uma recomendação sem sustentação científica, já que não houve diferença da luminosidade dos espécimes em comparação ao consumo imediato desta substância corante (G3). Da mesma forma que para os valores de  $L^*$ , no cálculo do  $\Delta E$  também foi possível

observar diferença ( $p < 0,05$ ) entre G1 e G2 em  $\Delta E1$ , mostrando novamente uma disparidade na cor inicial destes grupos. Na avaliação pelo valor calculado de  $\Delta E$  resultado das três variáveis  $L^*$  (luminosidade)  $a^*$  e  $b^*$  avaliando a cor como um todo, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos em T3 e T4. Isto significa que o esmalte clareado em contato imediato (G3) ou não (G2) com solução de café por 30 minutos diários não causou o escurecimento dos espécimes.

Os dados obtidos pela análise com o valor de  $\Delta E$  corroboram com outros estudos que avaliaram a capacidade do café no manchamento do esmalte clareado. Em 2010 Liporoni e colaboradores avaliaram a susceptibilidade do esmalte clareado com gel de peróxido de hidrogênio a 35% ao manchamento com solução de café e vinho por 30 e 150 minutos após o clareamento. A medida de cor através da análise de fotoreflectância mostrou que o esmalte clareado foi susceptível ao manchamento com vinho tinto, entretanto a solução de café não interferiu no processo clareador. Os autores justificam estes resultados pelo fato do vinho ser uma bebida ácida que contém alta quantidade de pigmentos e etanol capaz de intensificar a desmineralização da superfície do esmalte aumentando a vulnerabilidade ao manchamento. Attia e colaboradores em 2009, avaliaram esmalte humano e bovino clareados com gel de peróxido de carbamida a 16% 6h/dia durante 28 dias, o processo de manchamento do esmalte foi realizado pela imersão consecutiva ao tratamento clareador dos espécimes em solução de café por 15 minutos, os autores não observaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos submetidos e não submetidos à solução de café em relação ao grau de clareamento obtido no pós-operatório, no entanto houve uma menor estabilidade de cor para os grupos submetidos à solução de café. Os autores justificam este resultado devido à facilitação da entrada dos agentes pigmentantes pelo gel clareador nos poros da superfície dental e que esta diferença de cor pôde ser observada apenas no pós-operatório.

No entanto, há resultados controversos na literatura como o estudo *in vitro* de Ghavamnasiri e colaboradores (2006) o qual o esmalte bovino clareado com gel de peróxido de carbamida a 16% submetido à imersão em solução de café diariamente por 3 semanas provocou o escurecimento dos espécimes. Em 2009, Setien e colaboradores submeteram esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 16% à solução de nitrato de prata a 50%, os quais observaram maior susceptibilidade à pigmentação nos espécimes clareados pelo gel de maior concentração. Segundo os autores, isto ocorre, pois o gel mais concentrado causa maior alteração na superfície do esmalte, como a perda mineral de cálcio e fósforo e aumento da porosidade e, conseqüentemente, maior susceptibilidade ao manchamento. Estes resultados podem ter diferido do presente estudo *in situ* devido ao contato contínuo dos espécimes com a saliva natural capaz de remineralizar o esmalte clareado diminuindo a vulnerabilidade à pigmentação extrínseca por meio da solução de café.

A análise de variância de medidas repetidas aplicada aos dados do laser fluorescente DIAGNOdent® mostrou diferença estatisticamente significativa entre os tempos de avaliação (Tabela 6). Segundo o manual do fabricante do aparelho DIAGNOdent®, valores entre 0 a 10 é indicativo de estrutura dentária sadia, valores entre 11 e 30 cárie em esmalte e valores maiores que 30 cárie em dentina. Matheus e colaboradores em 2010 realizaram um estudo *in vitro*

correlacionando a leitura da descalcificação dentária pelo DIAGNOdent® com a leitura pela microscopia por luz polarizada observando que os valores apontados pelo aparelho entre 2 a 9 são indicativos de desmineralização do esmalte. Portanto, na avaliação pelo teste de Tukey observou-se desmineralização do esmalte em T2 (4,68) e a remineralização do esmalte em T3 (3,35) e T4 (2,84) (Tabela 7). Em relação a avaliação da ação de agentes clareadores nos tecidos dentais e seus possíveis efeitos adversos, muitos estudos têm sido realizados. Diferentes metodologias, técnicas, substratos e agentes clareadores foram avaliados, mas a literatura ainda é inconclusiva a respeito dos resultados encontrados e a relevância clínica dos efeitos indesejados causados nas estruturas dentais (Andrade & Others, 2009; Miranda & Others, 2011). Uma parte destes estudos sugere que os géis clareadores podem ocasionar perdas de cálcio e fósforo em diferentes graus, diminuição da microdureza superficial, aumento da rugosidade, alterações de morfologia e aumento de permeabilidade (Andrade & Others, 2005; Bistey & Others, 2007; Efeoglu, 2005; Efeoglu, 2007; Schiavone, 2006; Rodrigues & Others, 2005; Tezel & Others, 2007). Esses achados são resultados da desmineralização do substrato exposto aos compostos de natureza ácida, onde os íons de hidrogênio dissolvem rapidamente a porção mineral das estruturas dentárias (Featherstone, 1979).

Outra questão importante é a existência de uma ampla variação na literatura sobre o tempo necessário para que os tecidos dentais retornem as suas características iniciais, anteriores ao tratamento clareador (Bitter & Others, 1992, Leonard & Others, 2001; Andrade & Others, 2009). Alguns métodos que se baseiam na Fluorescência do substrato (Pretty & Others, 2002) tem sido utilizados com a intenção de mensurar as alterações minerais em estudos clínicos. Andrade e colaboradores, em 2009, monitoraram *in situ* por meio da fluorescência do tecido dental os processos de desmineralização e remineralização do esmalte dental humano durante e após o clareamento dental para avaliar se este processo é influenciado pela utilização de agentes clareadores com diferentes composições e estimar o período necessário para que o esmalte dental clareado atinja os níveis de mineralização inicial. O período necessário para que o esmalte dental clareado atingisse os níveis de mineralização iniciais variaram em função do gel clareador utilizado, porém apenas o agente clareador que contém o fosfato de cálcio amorfo (ACP) foi capaz de remineralizar completamente o esmalte após 21 dias.

A solução de café em contato imediato ou não com os espécimes clareados (grupos 2 e 3) não foi capaz de causar o manchamento do esmalte ( $p < 0,05$ ) na avaliação da cor como um todo ( $\Delta E$ ). Provavelmente os efeitos do peróxido de hidrogênio sobre o esmalte foram anulados pelo contato da saliva pelo estudo *in situ* diminuindo a susceptibilidade ao escurecimento precoce. Este dado é importante, pois permite maior segurança aos cirurgiões-dentistas na recomendação pós-operatória em relação ao consumo de café após o tratamento clareador de consultório. É importante ressaltar que as alterações causadas no esmalte dentário estão diretamente ligadas ao aumento da susceptibilidade ao manchamento, sendo assim, o consumo conjunto de uma substância ácida e outra contendo altas concentrações de cromógenos podem causar o escurecimento dos dentes, sendo plausível recomendar aos pacientes evitarem este tipo de associação (Liporoni, 2010).

O presente estudo teve como principal limitação o uso do formol na desinfecção dos dentes para a utilização dos espécimes *in situ*, que poderia provocar a desmineralização superficial do esmalte. No entanto, esse problema foi contornado com o uso dos dispositivos intraorais durante 48 horas previamente ao início do estudo pelos voluntários, a fim de que a saliva natural pudesse amenizar os efeitos do formol. Outros estudos *in vivo* poderiam ser realizados para reforçarem os resultados desta pesquisa, bem como a realização de outros estudos com metodologia semelhante utilizando outros tipos de substâncias corantes, tempo de exposição do esmalte ao manchamento bem como a associação entre substâncias ácidas e corantes.

### **CONSLUSÕES**

- O gel de peróxido de hidrogênio a 35% foi capaz de clarear todos os espécimes;
- O contato precoce (G3) ou tardio (G2) com a solução de café não promoveu alteração significativa da cor dos dentes clareados pela avaliação do  $\Delta E$ ;
- O contato precoce (G3) ou tardio (G2) com a solução de café promoveu redução significativa da cor em relação ao grupo controle apenas pela avaliação da luminosidade ( $L^*$ ), nos tempos 3 e 4;
- Houve maior desmineralização do esmalte dos espécimes após as sessões de clareamento que ao final dos 14 dias de término do tratamento clareador. Embora o contato dos espécimes com a saliva durante 14 dias tenha aumentado o grau de mineralização do esmalte, os valores observados não retornaram ao padrão inicial.
- Não houve correlação entre a desmineralização do esmalte causada pelo peróxido de hidrogênio e o manchamento do esmalte pela solução de café segundo os valores de  $\Delta E$ .

## REFERÊNCIAS

1. Adeyemi AA, Pender N & Higham SM (2008) The susceptibility of bleached enamel to staining as measured by quantitative Light-induced Fluorescence (QFL). *International Dental Journal* **58** 208-212.
2. Andrade AP (2009) Monitoramento do processo de desmineralização e remineralização do esmalte dental humano durante e após o clareamento dental Tese (Doutorado em Dentística) Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.
3. Arcari GM, Baratieri LN, Maia HP, De Freitas SF (2005) Influence of the duration of treatment using a 10% carbamide peroxide bleaching gel on dentin surface microhardness: an in situ study. *Quintessence Int* **36(1)**15-24.
4. Attia ML, Aguiar FHB, Mathias P, Ambrosano GMB, Fontes CM & Liporoni PCS (2009) The effect of coffee solution on tooth color during home bleaching applications. *American Journal of Dentistry* **22(1)** 175-179).
5. Attia ML, Gomes ACO, César ICR, Munin E, Aguiar FHB & Liporoni PCS (2004) Avaliação da eficácia de clareamento e da susceptibilidade ao manchamento de blocos dentais humanos e bovinos submetidos a dois agentes pigmentantes. Anais: IX *Encontro Latino americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação Anais Universidade do Vale do Paraíba* **1529- 1523**.
6. Basting RT, Rodrigues Jr AL, Serra MC (2001) The Effect of 10% Carbamide Peroxide Bleaching Material on Microhardness of Sound and Demineralized Enamel and Dentin *In Situ*. *Operative Dentistry* **26**: 531- 39.
7. Berger SB, Coelho AS, Oliveira VAP, Cavalli V & Giannini M (2008) Enamel susceptibility to red wine staining after 35% hydrogen peroxide bleaching. *Journal Applience Oral Science* **16(3)** 201-204.
8. Bitter NC (1992) A Scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J Prosthet Dent* **67(1)** **852-855**.
9. Dawes C (2008) Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues. *Journal American Dental Association* **139**:18s-24s.



10. Dillenburg AL & Conceição EN (2002) *Clareamento dental. In Dentística saúde e estética* Artes médicas, São Paulo.
11. Featherstone JD, Goodman P & McLean (1979) Electron microscope study of defect zones in dental enamel. *J Ultrastruct Res* **67(1)**117-123.
12. Fushida, CM & Cury JA (1999) Estudo *in situ* do efeito da frequência de ingestão de coca-cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva *Ver Odontol Univ São Paulo*, **13 (2): 127-34, 1999**.
13. Gerlach RW & Zhou X (2001) Vital bleaching with whitening strips: summary of clinical research in effectiveness and tolerability. *Journal Comtemp Dent Pract* **2(1) 13-15**.
14. Gomes RS, Souza FB, Lacerda CM, Brambilla CFF & Pascotto RC (2008) Avaliação clínica da eficiência do uso do sistema LED-laser, LED e luz halógena na ativação do agente clareador em dentes vitalizados *Revista Dental Press de Estética* **5 (1) 62-77**.
15. Haywood VB & Leonard RH (1998) Nightguard vital bleaching removes brown discoloration for 7 years: a case report. *Quintessence International* **29(7) 450-451**
16. Kozlowski FC, Kozlowski VA Jr (2001) Laser fluorescente (DIAGNOdent) como método de diagnóstico da cárie dentária. *Biological and Health Sciences* **7(1) 47-56**.
17. Kugel G, Papathanasiou A, William AJ (2005) Clinical evaluation of chemical and light-activated tooth whitening systems. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* **27(1)54-62**.
18. Leonard RH Jr, Eagle JC, Garland GE, Mathews KP, Rudd AL & Philips C (2001) Nightguard vital bleaching and its effect on enamel surface morphology. *Journal Esthet Restorative Dentistry* **3(2) 132-139**.
19. Ley M, Wagner T & Bizhang M (2006) The effect of different fluoridation methods on the red wine staining potential on intensively bleached enamel *in vitro*. *American Journal of Dentistry* **19(1) 80-84**.
20. Liporoni PCS, Souto CMC, Pazinato RB, Cesar ICR, Rego MA, Mathias P & Cavalli V (2010) Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photorefectance spectrophotometry analysis *Photomedicine and Laser Surgery* **28(2) 105-109**.

21. Maia E, Baratieri LN, Andrada MAC, Monteiro Jr. S, Vieira LCC (2008) The influence of two home-applied bleaching agents on enamel microhardness: An *in situ* study. *Journal of Dentistry* **36 (1)** 2-7.
22. Marson FC, Sendi LG, Vieira LCC, Araújo E (2007) Avaliação clínica do clareamento dental pela técnica no consultório. *Revista Dental Press Estética*, **4(4)** 50-60.
23. Matheus PA, Demito CF, Scheibel PC, Bowman SJ & Ramos AL (2010) Correlação entre avaliação microscópica e a leitura por laser fluorescência de lesões de manchas brancas em dentes bovinos: estudo *in vitro*. *Odonto* **18(36)** 31-39.
24. Mondelli RFL (2003) Clareamento de dentes polpados: técnicas e equipamentos *Biodonto* **1(1)** 08-71.
25. Pretty IA, Edgar WM & Higham SM (2002) Detection of *in vitro* demineralization of primary teeth using quantitative light-induced fluorescence (QLF). *International Journal of Paediatric Dentistry* **12(3)** 158-67.
26. Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GMB, Heymann HO, Pimenta LA (2005) Microhardness evaluation of *in situ* vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. *Dental Materials* **21(1)** 1059-67.
27. Ruiz GAO, Sá FC (2003) Clareamento caseiro em dentes vitais *RGO* **51(1)** 18-22.
28. Russo DS, Viano M, Bambi C, Nieri M & Giachetti L (2010) Color stability of bleached teeth over time: an *in vitro* study. *The European Journal of Esthetic Dentistry* **5(3)** 300-310.
29. Setien V, Roshan S, Cala C & Ramirez R (2009) Pigmentation susceptibility of teeth after bleaching with 2 systems: an *in vitro* study. *Quintessence International* **40(1)** 47-52.
30. Sulieman M, Addy M & Rees JS (2003) Development and evaluation of a method *in vitro* to study the effectiveness of tooth bleaching. *Journal of Dentistry* **31(1)** 415-422.

31. Tam LE & McComb (2001) Diagnosis of occlusal caries: Part II Recent diagnostic Technologies. *Journal Canadian Dental Association* **67(8)** 459-463.
-

## 2. ANEXOS

## ANEXO A




**Universidade Estadual de Maringá**

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

CAAE Nº.0245.0.093.000-11

PARECER Nº. 344/2011

Pesquisador (a) Responsável: Renata Corrêa Pascotto	
Centro/Departamento: CCS / Departamento de Odontologia	
Título do projeto: Avaliação "in situ" do manchamento por café durante o período de remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório.	
<p><b>Considerações:</b></p> <p>Trata-se de um projeto de pesquisa de grupo III que tem como objetivo geral avaliar o manchamento por café durante a remineralização do esmalte dentário de dentes clareados pela técnica de consultório. Para tanto, 60 dentes humanos permanentes, obtidos do Banco de Dentes Humanos do DOD-UEM (BDH), e que não apresentem cáries, fraturas, manchamento no esmalte, ou algum outro defeito na porção coronária, serão higienizados e armazenados em formol 2%, pH 7,0, por pelo menos 30 dias antes de serem utilizados na pesquisa. Estes dentes serão utilizados para confecção de 10 dispositivos dentários intra-orais contendo 6 blocos dentários por dispositivo. Todos os dispositivos serão submetidos a um tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35%. Também serão selecionados 10 sujeitos de pesquisa que apresentem fluxo salivar normal, ausência de cáries, e ausência de doença periodontal. Estes sujeitos usarão os dispositivos intra-orais por 3 semanas, sendo que os 6 blocos dentários de cada dispositivo usado por cada um dos sujeitos serão divididos em 3 grupos. No grupo 1, como controle, dois blocos não entrarão em contato com solução de café solúvel durante as 3 semanas. No grupo 2, os voluntários iniciarão o processo de manchamento de dois blocos a partir da segunda semana após o tratamento clareador. No grupo 3, os voluntários iniciarão o processo de manchamento logo após o tratamento clareador. O manchamento consistirá na imersão diária do dispositivo em solução de café solúvel durante 30 minutos. A avaliação do manchamento se dará através de aparelho espectrofotômetro, e a avaliação da mineralização do esmalte se dará por laser fluorescente. As mensurações serão realizadas em 5 momentos: antes do clareamento, logo após o clareamento, e nos dias 7, 14 e 21 após o clareamento.</p> <p>A documentação apresentada inclui cronograma de execução com início da pesquisa com os sujeitos em Julho de 2011 e término do projeto em Janeiro de 2012, desembolso financeiro no valor de R\$593,56, a ser custeado pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia Integrada da UEM; TCLE de acordo com a Res 196/96 CNS; autorização da Clínica Odontológica DOD-UEM para o desenvolvimento do projeto na Clínica; declaração do coordenador do referido Programa de Pós-graduação em Odontologia garantindo os recursos financeiros para a execução do projeto. Observa-se que este projeto já havia sido apresentado ao COPEP com número de CAAE 049-11 e considerado pendente. A versão atual corrige os aspectos previamente listados na penúcia.</p> <p>Deste modo, somos de parecer pela APROVAÇÃO deste projeto nos termos em que ora se apresenta.</p>	
Com relação a aplicação do TCLE, conforme instrução operacional do sistema CEP/CONEP, datada de 21/03/2011, os pesquisadores deverão fazer constar, além das assinaturas de ambos (pesquisador e sujeito de pesquisa) nos campos específicos da última página, a rubrica, também de ambos, em todas as folhas do documento (TCLE).	
Situação: APROVADO	
CONEP: ( X ) para registro ( ) para análise e parecer	Data: 01/07/2011
Relatório Final para Comitê: ( ) Não ( X ) Sim	Data: Março de 2012
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº. 196/96 e complementares do CNS/MS, na 219ª reunião do COPEP em 1/7/2011.	 PROFª.DRª. Ieda Harumi Higarashi Presidente do COPEP

Em suas comunicações com esse Comitê cite o número de registro do seu CAAE.  
 Bloco 10 sala 01 – Avenida Colombo, 5790 – CEP: 87020-900 – Maringá - PR  
 Fone-Fax: (44) 3261-4444 – e-mail: copep@uem.br

## ANEXO B

### INSTRUCTIONS TO AUTHORS

New Instructions as of **1 September 2011**

ATTENTION ALL AUTHORS - As of 9 Aug 2011, all submitted manuscripts will be subject to the possibility of e-publication only.

Starting with Issue 1 of Volume 37 (2012) we will be assigning 3-5 articles to each issue that will be published exclusively at our online journal

[www.jopdentonline.org](http://www.jopdentonline.org). These e-pub articles will be paginated with an "e" prefix and will carry a fully citable doi number. If you are not

interested in the possibility of having your paper published only electronically, please do not submit your manuscript to us. Your authorization to allow us to e-publish will help us to publish manuscripts even faster than we have in the past. Our goal is to have a manuscript through the review process (submission to acceptance) in 2 months and from acceptance to publication within 2 months.

Please feel free to send any questions about this policy to [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the [Allen Track upload site](#). Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any problems have been fixed. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission will be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

33. A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include:

- a title
- a running (short) title
- a clinical relevance statement
- a concise summary (abstract)
- introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
- references (see Below)
- The manuscript **MUST NOT** include any:
  - identifying information such as:
    - Authors
    - Acknowledgements
    - Correspondence information
  - Figures
  - Graphs
  - Tables

34. An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as supplemental material.

35. All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats.

36. All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form which includes complete author information and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

## GENERAL INFORMATION

- All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.
- The editor reserves the right to make literary corrections.
- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.
- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.
- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; Authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.
- Acknowledgement of receipt is sent automatically. If you do not receive such an acknowledgement, please contact us at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) rather than resending your paper.
- **IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as .pdf files.

## REQUIREMENTS

- **FOR ALL MANUSCRIPTS**
  - a. **CORRESPONDING AUTHOR** must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal.
  - b. **NOTE:** Corresponding authors MUST update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.
  - a. **AUTHOR INFORMATION** must include:
    - full name of all authors
    - complete mailing address for each author
    - degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)
    - affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)
  - a. **MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:
    - full name of product

- full name of manufacturer
- city, state and/or country of manufacturer
- a. **MANUSCRIPTS AND TABLES** must be provided as Word files. Please limit size of tables to no more than one US letter sized page. (8 ½" x 11")
- b. **ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES** must be provided as TIFF or JPEG files with the following parameters
  - line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized at approximately 5" x 7" and have a resolution of 1200 dpi.
  - gray scale/black & white figures must have a minimum size of 3.5" x 5", and a maximum size of 5" x 7" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.
  - color figures must have a minimum size of 2.5" x 3.5", and a maximum size of 3.5" x 5" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.
  - color photographs must be sized at approximately 3.5" x 5" and have a resolution of 300 dpi.

● **OTHER MANUSCRIPT TYPES**

- a. **CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS** must include:
  - a running (short) title
  - purpose
  - description of technique
  - list of materials used
  - potential problems
  - summary of advantages and disadvantages
  - references (see below)
- b. **LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS** must include:
  - a running (short) title
  - a clinical relevance statement based on the conclusions of the review
  - conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise
  - references (see below)

● **FOR REFERENCES**

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.

5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. **DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. the prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL.

IE <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

#### EXAMPLES OF REFERENCE STYLE

- Journal article: two authors
- Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* **12(1)** 19-25.
- Journal article: multiple authors
- Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* **8(3)** 306-335.
- Journal article: special issue/supplement
- Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry* (**Supplement 6**)119-144.
- Abstract:
- Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **82(Special Issue B)**Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication:
- ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters *Geneve: International Organization for Standardization* **1st edition** 1-25.
- Book: single author
- Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.
- Book: two authors
- Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.
- Book: chapter
- Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.
- Website: single author



- Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>
- Website: corporate publication
- National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>
- Website: Online Early/Pre-published/Epub ahead of print/p>p\*
- Smith, JR, Brown, AB. 15 Year follow-up on At-home Tray Bleaching, A Case Study. Journal of Oral Traditions. Prepublished Sep 20, 2010. doi: 10.1177/01234-67891-3456
- \*these references must have some form of permanent reference such as a doi in order to be used in this form - otherwise, please reference as listed under "Website: single Author"
- 
- Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. *Operative Dentistry* **36(3)** 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>