



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

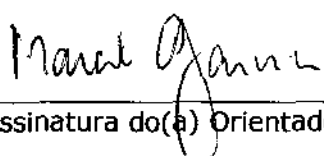
Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Carlos Eduardo Araujo Silva

Orientador(a): Prof. Dr. Marcelo Giannini

Ano de Conclusão do Curso: 2008

TCC 465


Assinatura do(a) Orientador(a)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Carlos Eduardo Araujo Silva

***"Efeito de agentes clareadores de alta
concentração ativados por luz halógena e
LED/Laser de diodo no esmalte dental
submetido a desafio cariogênico in vitro"***

Monografia apresentada ao Curso de
Odontologia da Faculdade de Odontologia
de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção
do Diploma de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giannini

**Piracicaba
2008**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA
BIBLIOTECA**

Unidade FOP/UNICAMP

N. Chaveada

Vol. Ex.

Tombo BC/

**FICHA CATALOGRAFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

Si38e Silva, Carlos Eduardo Araujo.
Efeito de agentes clareadores de alta concentração
ativados por luz halógena e LED/Laser de diodo no esmalte
dental submetido a desafio cariogênico in vitro. / Carlos
Eduardo Araujo Silva. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2008.
29f.

Orientador: Marcelo Giannini.
Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Esmalte. 2. Cárie. 3. Microscopia de polarização. I.

Giannini, Marcelo. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente aos meus pais, Carlos Ademir da Silva e Maria Jose Araujo Silva, por todo o amor, carinho, compreensão, confiança e total apoio durante toda minha vida e em especial estes anos de faculdade, pois apesar das dificuldades, sempre me encorajaram a seguir em frente e conquistar os meus sonhos. Agradeço a vocês pela paciência, pelo entendimento e por não deixarem com que eu desistisse de tudo o que eu conquistei até agora, acreditando sempre em mim.

Aos meus irmãos, Luis Carlos, Juliana e Carlos Júnior, por estarem sempre presentes na minha vida, me apoiando em todas as minhas decisões e por me aconselharem sempre a ter fé e lutar por tudo, quaisquer que fossem as dificuldades. Agradeço por todos os momentos compartilhados entre nós, tanto os momentos bons quanto os ruins, que só me fizeram crescer.

A minha noiva Rúbia Barbosa Nascimento, por sempre estar do meu lado nos momentos mais importantes e felizes de minha vida, e também nos momentos difíceis, quando mais precisei lá estava ela; erguendo minha cabeça e me mostrando um futuro ainda obscuro à meu ver, mas que ela com toda sua prudência, soube me guiar e fazer com que eu conseguisse conquistar meus objetivos. Dedico com todo amor do mundo esse trabalho a mulher que eu amo, minha noiva.

Agradecimento Especial

*A **DEUS** que me protegeu e iluminou em todos os momentos, e me ensinou a ter paciência, discernimento, tolerância e disposição para entender seus sinais e trilhar meu caminho.*

Agradecimentos

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, à coordenadoria de Graduação em especial à secretária **Rosália Beatriz Aniceto Fernandes** pela paciência e amizade conquistada durante todo esse tempo que ficará gravado na memória para sempre.*

Ao Prof. Dr. Marcelo Giannini pela orientação e por ter acreditado em mim, respondendo aos meus questionamentos e me ensinando da forma mais correta e certa. Obrigado pelos ensinamentos e por poder contar com o senhor a hora que eu quiser, não só um orientador e sim um amigo.

*A Pós-Graduanda de doutorado **Cristiane Franco Pinto** por ter-me coorientado como ninguém. Obrigado por ter tido paciência comigo e por ter me ensinado muito.*

*Aos alunos de Pós-Graduação da área de dentística que me ajudaram na hora do aperto sempre que precisei **Giu, Marina, Marcelo, Paulo Vinicius, Murilo e Paulo César** muito obrigado à vocês.*

*A todos os **Funcionários** da faculdade agradeço e repito muito obrigado a todos que participaram dessa conquista.*

*Aos meus amigos de República que sempre estiveram ao meu lado, com uma garrafa de cerveja para comemorar um dia após o outro(todo dia) os momentos felizes que passamos juntos são eles **Buttman(João Flávio)**,*

***Pijama(Carlos Henrique) e o Bixo(George Gurgel) amigos que nunca mais
esquecerei e que sempre estaram comigo para o que der e vier.***

*Aos amigos da turma 48 e turma 49 quê deixaram saudade nesse peito
aqui, pelas risadas, e incontáveis momentos de diversão.*

*Aos meus **Pacientes** pela amizade e confiança depositados em mim
para que eu pudesse aprender tudo que sei hoje; e por me ensinarem através
de suas histórias de vida, de suas angústias e esperanças, qual a verdadeira
essência da Odontologia.*

Meus sinceros agradecimentos.

Sumário

	<i>Pag.</i>
<i>1. Resumo.....</i>	<i>09</i>
<i>2. Introdução.....</i>	<i>10</i>
<i>3. Materiais e Métodos.....</i>	<i>11</i>
<i>4. Microscopia de Luz Polarizada.....</i>	<i>16</i>
<i>5. Microscopia Eletrônica de Varredura.....</i>	<i>16</i>
<i>6. Resultados.....</i>	<i>17</i>
<i>7. Discussão.....</i>	<i>25</i>
<i>8. Referências Bibliográficas.....</i>	<i>26</i>
<i>9. Anexos.....</i>	<i>28</i>

Resumo

Este estudo analisou a microdureza longitudinal (ML) do esmalte dental com lesões artificiais de cárie (LC), submetido ao tratamento com peróxido de hidrogênio a 35%. O esmalte dental foi submetido à indução de LC, o qual foi avaliado pela determinação da microdureza inicial de superfície e análise em microscopia de luz polarizada e divididos em 6 grupos: G1-Whitniss HP Maxx (FGM –WM); G2-W + irradiação com luz halógena (XL 3000 3M ESPE- LH); 3-WM + irradiação com LED/laser (Ultrablue, DMC-LL); G4-Easy White (Delta Med-EW); G5-EW + LH; G6-EW + LL. Os tratamentos clareadores foram realizados nos 1º, 6º e 12º dias, sendo que todos os grupos receberam dentifrício fluoretado (3X/dia) e desmineralização por 2 h/dia (CpH). Os resultados foram analisados pelos testes de Kruskal Wallis e Friedman. A microscopia de luz polarizada analisou a profundidade e a extensão da desmineralização (PED) no esmalte dental (E) após a indução de cárie, clareamento e ciclagem de PH (CpH). A PED foi avaliada em Microscópio de Luz Polarizada (Leica DMLSP) e as mensurações foram feitas 5 medidas na extensão da lesão de cárie com auxílio da ferramenta do software. Os resultados mostraram que o grupo controle apresentou maiores valores de ML para a profundidade de 10 µm quando comparados aos tratamentos clareadores e sem diferença nas demais profundidades estudadas.

Após o desafio cariogênico, todos os tratamentos clareadores independente do tipo de ativação promoveram uma maior desmineralização superficial do esmalte dental. Para o agente clareador EW, a irradiação com LL minimizou a desmineralização na presença de lesão de cárie, enquanto, as diferentes técnicas de clareamento com WM resultaram em similares PED.

Introdução

O clareamento de dentes vitais com a utilização de peróxidos tornou-se o procedimento estético mais popular realizado em pacientes (Mokhlis *et al.*, 2000). Entretanto, devido ao seu rápido desenvolvimento e comercialização desde sua introdução em 1989 (Haywood & Heymann, 1989), dúvidas surgiram a respeito da sua eficácia e, principalmente de sua segurança em relação aos tecidos orais (Gegauff *et al.*, 1993).

Apesar de contraditórias (Haywood *et al.*, 1990; Murchinson, *et al.*, 1992), foram observadas evidências em microscopia eletrônica de varredura com relação à dissolução e aumento de porosidade da superfície do esmalte tratado com peróxido de carbamida (PC) a 10% (Bitter, 1992; McGuckin *et al.*, 1992; Bitter & Sanders, 1993; Josey *et al.*, 1996; Cavalli *et al.*, 2002) e conseqüente redução da microdureza do esmalte como causa de perda mineral (Shannon *et al.*, 1993, Attin *et al.*, 1997). Agentes clareadores de alta concentração de peróxido de hidrogênio podem produzir maiores mudanças na morfologia e na rugosidade superficial quando comparados a agentes de baixa concentração (Pinto, C. F. *et al.*, 2004). Além disso, as alterações na superfície do esmalte são proporcionais ao tempo de exposição do agente clareador e também influenciadas pela saúde oral do paciente (Bitter, NC, *et al.*, 1993 e Bitter NC, 1992).

A perda de mineral ocorre quando o pH do meio encontra-se subsaturado em relação à superfície do esmalte (Featherstone *et al.*, 1983; Feagin *et al.*, 1980). Devido aos relatos existentes sobre a diminuição dos valores de microdureza do esmalte clareado por peróxidos, é suposto que os produtos da degradação do PC apresentam pH menor que o crítico (5,5). A perda de substância mineral na superfície clareada indica que a alteração também pode estar relacionada à composição do agente e aos seus sub-produtos. Os

radicais livres formados a partir do peróxido são instáveis e inespecíficos e podem reagir tanto com as moléculas orgânicas pigmentadas quanto com a matriz inorgânica do esmalte (Seghi & Denry, 1991; Zalkind *et al.*, 1996; Perdigão *et al.*, 1998, Cavalli *et al.*, 2001).

Clinicamente, em pacientes de alto risco e atividade de cárie, nos quais já existe desequilíbrio iônico com perda de cálcio e fosfato para o meio bucal, o contato do gel clareador com a superfície do esmalte poderia estimular essa perda mineral. (Attin *et al.*, 1997, Rodrigues *et al.*, 2001, Cimilli *et al.*, 2001, Akal *et al.*, 2001). Entretanto, o processo poderá ser controlado ou revertido com a remineralização tanto pela capacidade remineralizante da saliva como também pelo o uso de dentifrício fluoretado (Arends, 1988).

Portanto a proposta deste estudo foi investigar se a utilização de peróxido de hidrogênio a 35% sem ativação, ativados com LED/Laser ou luz halógena, em dentes com lesões de cárie artificiais em esmalte, pode exacerbar o desenvolvimento dessas lesões durante ciclagens de pH e se esse processo pode ser controlado na presença de saliva artificial e dentifrício fluoretado.

Materiais e Métodos

Seleção e Limpeza dos dentes

Para esse estudo foram utilizados oitenta dentes bovinos. Os dentes foram armazenados em timol 0,1%, durante 30 dias e em seguida limpos com curetas periodontais, taça de borracha, pedra pomes e água em baixa rotação. As raízes foram desprezadas através de secção a 2 mm abaixo da junção amelo-dentinária.

Preparo dos blocos de esmalte dental

Para obtenção dos blocos de esmalte bovino foi utilizada cortadeira metalográfica (Buehler® – Isomet) e discos diamantados de dupla face (Buehler® Diamond Wafering Blade nº 11-4243 da série 15 HC). A remoção da fatia central do esmalte foi realizada com obtendo-se fragmentos de 4 X 4 mm. As secções foram feitas sob refrigeração com água destilada e deionizada. Em seguida, a superfície da dentina oposta foi planificada para permitir paralelismo em relação à superfície do esmalte vestibular e possibilitar posterior determinação de microdureza de superfície da estrutura analisada. Para tal, a maior área do esmalte plano foi fixado com cera pegajosa contra a superfície de um disco de resina acrílica pré-fabricado (3cm x 8mm). A dentina foi planificada utilizando-se lixa de granulação 320 (Carbimet ® Paper Discs - nº 30-5108-320 Buehler®) em politriz APL –4 (Arotec®). A espessura do bloco foi verificada utilizando-se paquímetro digital, obtendo-se altura de aproximadamente 3mm.

Após a obtenção dos blocos, a superfície do esmalte foi abrasionada com lixas de óxido de alumínio, nas granulações 320, 600 e 1200, e polidas com pasta diamantada de granulação 1 µm, em politriz elétrica (Arotec®), para possibilitar a leitura da microdureza de superfície do esmalte planificada.

Após a planificação da dentina e polimento do esmalte, as amostras foram aplicadas em aparelho ultra-som (T7-Thorton), contendo água destilada e deionizada, com o objetivo de eliminar as partículas de lixa e de esmalte da superfície a ser analisada.

Seleção dos blocos e determinação de microdureza inicial da superfície do esmalte

A microdureza da superfície do esmalte foi realizada através de 5 impressões na região central do bloco com penetrador tipo KNOOP, com carga estática de 25 gramas e 5 segundos (Fig. 1).

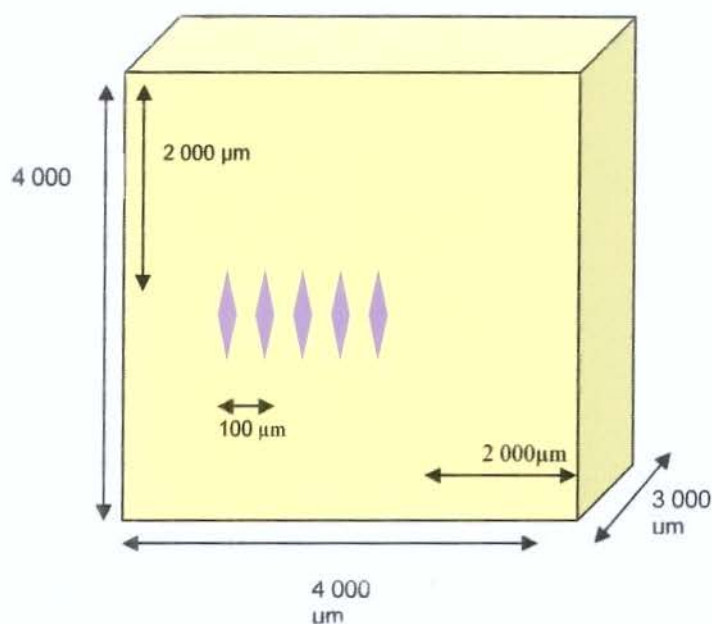


Figura 1: Representação esquemática das impressões que foram realizadas para seleção e determinação da dureza inicial da superfície.

Indução de lesão artificial de cárie

Após a determinação da microdureza de superfície inicial, as amostras foram submetidas à solução para provocar lesão artificial de cárie. Para que as lesões de cárie iniciais fossem produzidas, cada amostra foi isolada com esmalte para unhas, deixando exposta apenas a superfície do esmalte. Em seguida, cada amostra foi imersa em 32 ml de solução de 0,05 M ácido acético, 50% saturada com pó de esmalte, pH 5,0 por 16 horas a 37 °C. Nova análise de microdureza (Fig. 2) foi realizada para a verificação da indução de

cárie. As amostras foram divididas aleatoriamente em 7 grupos experimentais (n=10), como apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Grupos experimentais (n=10).

Grupos	Tratamentos
1	Peróxido de hidrogênio a 35% (Whitness HP Maxx- FGM)
2	Peróxido de hidrogênio a 35% (Whitness HP Maxx- FGM) + luz halógena
3	Peróxido de hidrogênio a 35% (Whitness HP Maxx- FGM) + laser
4	Peróxido de hidrogênio a 35% (Easy White-Delta Med)
5	Peróxido de hidrogênio a 35% (Easy White-Delta Med) + luz halógena
6	Peróxido de hidrogênio a 35% (Easy White-Delta Med) + laser
7	Controle – sem clareamento

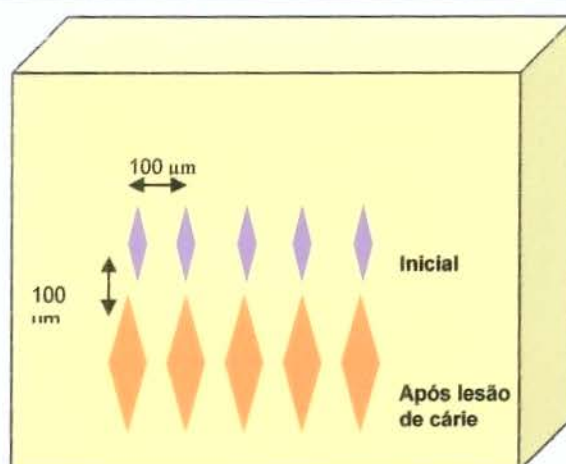


Figura 2: Representação esquemática das impressões que foram realizadas após a lesão de cárie.

Ciclagem do pH

Realizada a determinação da microdureza de superfície após indução de lesão de cárie, a etapa seguinte compreendeu o tratamento clareador com peróxidos em 3 dias

durante a ciclagem de pH. O regime de ciclagens de pH (White, 1987; Paes Leme *et al.*, 2003) constituiu de quatro etapas diárias durante 12 dias: (1) As amostras receberam tratamento com suspensão (3:1) de dentifício fluoretado (DF – Sorriso Fresh®, 1100 ppm F, sendo sílica como abrasivo), 3X/dia (7:00h, 12:00h e 23:00h), durante 1 min; (2) Entre os tratamentos, as amostras foram armazenadas em saliva artificial a 37°C. (3) Para simular o desafio cariogênico ocorrido na cavidade bucal, as amostras foram imersas em solução desmineralizante (des) 2 h/dia (12:00h até 14:00h); (4) As amostras receberam o clareamento nos 1º, 6º e 12º dias de ciclagem. O modo de aplicação dos agentes clareadores e como foram ativados estão descritos na Tabela 1. Para os grupos 1 e 4 os materiais foram aplicados durante 10 minutos sem aplicação de luz. Em todos os grupos foram realizadas 2 aplicações dos agentes clareadores por sessão. O grupo 7 ficou mantido em saliva artificial e não foi submetido ao clareamento. Decorrido o período de clareamento, as amostras foram abundantemente lavadas com água destilada e deionizada e imersas em saliva artificial. A des utilizada durante as ciclagens foi trocada no sexto dia. Para a solução remineralizante foi seguido o modelo de Featherstone modificado (Serra & Cury, 1992), trocando-a diariamente.

Tabela 2: Técnica de aplicação dos agentes clareadores.

GRUPOS	CLAREADOR	ESPERA	IRRADIAÇÃO	ESPERA	IRRADIAÇÃO	ESPERA	TOTAL
G1	HP Maxx	1 min	30 seg	2 min	30 seg	Até 10 min	10 min.
G2	HP Maxx	1 min	30 seg	2 min	30 seg	Até 10 min	10 min.
G3	HP Maxx	1 min	3min	2 min	3 min	1 min	10 min.
G4	Easy White	1 min	3min	2 min	3 min	1 min	10 min.
G5	Easy White	1 min	30seg	2 min	30seg	Até 10 min	10 min.
G6	Easy White	1 min	3min	2 min	3 min	1 min	10 min.
G7	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Microscopia de Luz Polarizada

Ao final do desafio cariogênico, todas as amostras foram fixadas em placas de acrílico e seccionadas em cortadeira de precisão com disco diamantado de alta concentração na região central da amostra. As hemi-amostras foram incluídas em resina de poliestireno para serem novamente seccionadas serialmente, obtendo-se fatias dentais de aproximadamente 400 µm de espessura. Essas amostras foram lixadas em politriz elétrica e giratória (APL-4 Arotec) sob refrigeração com água com lixas de óxido de alumínio de granulação 600 e 1200 até se obter a espessura final de $0,1 \pm 0,01$ mm, conferindo-se com um paquímetro digital (Starret 727). As amostras foram embebidas em água, dispostas em lâminas de vidro seladas com lamínulas, e visualizadas em microscópio de luz polarizada (LEICA, DMLSP) com uma câmera acoplada. As imagens captadas em lentes com 20 X de aumento, sendo então, transferidas para o monitor de um computador, através do software Image-Pro Plus ®. Foram realizadas medidas da lesão de cárie, considerando como lesão de cárie a faixa contínua. Utilizou-se uma ferramenta de medida linear do programa de computador para medir a extensão da lesão de cárie em 5 pontos. A média da extensão da lesão de cárie foi realizada para cada amostra e os dados submetidos à ANOVA e teste de Tukey (5%).

Microscopia Eletrônica de Varredura

A outra metade de cada amostra foram incluídas em resina epóxica (Buehler®) para analisar a morfologia interna e da superfície do esmalte. Para análise da estrutura interna, as amostras foram polidas com lixas de Al_2O_3 de granulação 320, 600, 1200 e 2000 em politriz elétrica e giratória (APL-4 Arotec) sob refrigeração com água. Para o polimento

final, foram utilizados discos de feltro (Polishing Cloth Buelher nº 40-7618) e pasta de diamante de 6, 3, 1 e $\frac{1}{4}$ μm . Entre os procedimentos de polimento, as amostras foram colocadas em aparelho de ultrassom (Ultrasonic) com água destilada e deionizada para remoção das partículas de lixa e para não prejudicar o polimento seguinte. Em seguida, as amostras foram lavadas em água destilada e deionizada corrente e foi feita a desidratação das amostras para o esmalte. As amostras foram metalizadas com uma fina camada de ouro (metalizador Balt-tec SCD 050) e observadas em Microscópio Eletrônico de Varredura (JEOL JSM-5600 LV) em 2000 e 5000 X de magnificação. As superfícies foram analisadas de acordo com os padrões de condicionamento promovidos pelo ácido fosfórico. Foram avaliadas a rugosidade superficial, formações de depressões e dissolução das áreas inter e intraprismáticas.

Resultados

Microdureza de superfície

Os resultados da determinação da microdureza de superfície inicial, após indução de lesão de cárie e após a ciclagem de pH são apresentados na tabela e gráfico a seguir:

Tabela 3: Média (desvio padrão) dos grupos nos diferentes tempos de microdureza.

Grupos	Microdureza de superfície		
	Microdureza inicial	Microdureza pós-cárie	Microdureza pós ciclagem
1 HP	390.71 (42.29) Aa	119.77 (26.53) Ba	96.18 (30.81) Ca
2 HP + LH	391.30 (23.96) Aa	98.91 (33.55) Ba	93.84 (24.60) Ca
3 HP +LL	392.37 (33.99) Aa	115.59 (23.50) Ba	101.84 (23.93) Ca
4 EW	411.86 (35.00) Aa	123.70 (27.55) Ba	94.68 (29.60) Ca
5 EW + LH	399.41 (31.44) Aa	126.46 (27.13) Ba	89.43(22.41) Ca
6 EW + LL	424.76 (23.49) Aa	128.29 (29.81) Ba	93.66 (23.63) Ca
7 Controle	388.91 (24.72) Aa	104.18 (30.17) Ba	87.81 (14.23) Ca

*Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística entre linhas e letras minúsculas

diferentes indicam diferença estatística na coluna. MK=microdureza Knoop, HP=

Whiteness HP, EW= Easy White, LH= luz halógena, LL= led/laser.

Os dados foram analisados pelo teste ANOVA em parcela subdividida e Tukey (anexo 1). Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa entre os grupos testados e o controle. A MK pós-ciclagem foi significativamente menor do que a MK inicial e pós-cárie para todos os grupos como mostra o gráfico 1.

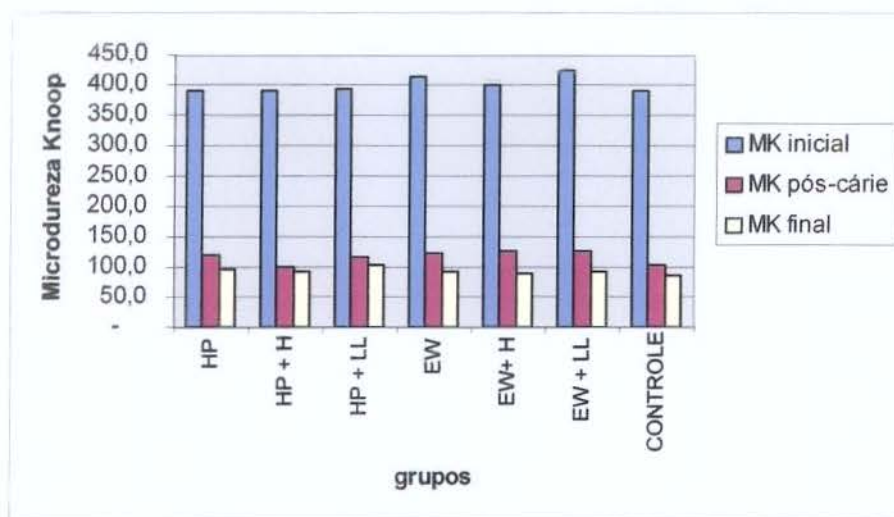


Gráfico 1: Comparação dos resultados entre os grupos da determinação da microdureza de superfície inicial, após indução de lesão de cárie e após a ciclagem de pH.

MK=microdureza Knoop, HP= Whiteness HP, EW= Easy White, LH= luz halógena, LL= led/laser.

Microscopia de luz polarizada

A análise da profundidade e a extensão da desmineralização (PED) foi realizada em Microscópio de Luz Polarizada (Leica DMLSP) e as mensurações foram feitas em 5 com auxílio da ferramenta do software. Os dados foram analisados através de ANOVA e teste de Tukey (5%). O grupo 6 ($4,5 \pm 2,4$) apresentou a menor extensão de lesão de cárie sendo diferente estatisticamente dos grupos 4 ($30,0 \pm 11,8$); e 5 ($30,0 \pm 5,7$) e semelhante aos resultados dos grupos 1 ($18,4 \pm 4,1$) 2 ($16,1 \pm 12,2$), 3 ($12,9 \pm 12,9$). Para o agente clareador

EW, a irradiação com LL minimizou a desmineralização na presença de lesão de cárie, enquanto, as diferentes técnicas de clareamento com EW resultaram em similares PED. Segue-se algumas imagens representativas de cada grupo estudado:



G1 = Clareamento com HP MAXX durante 10 minutos sem aplicação de luz.



G2 = Clareamento com HP MAXX durante 10 minutos com luz halógena.



G3 = Clareamento com HP MAXX durante 10 minutos com Led/laser.



G4 = Clareamento com Delta Méd durante 10 minutos sem aplicação de luz.



G5 = Clareamento com Delta Méd durante 10 minutos com luz halógena



G6 = Clareamento com Delta Méd durante 10 minutos com Led/laser.



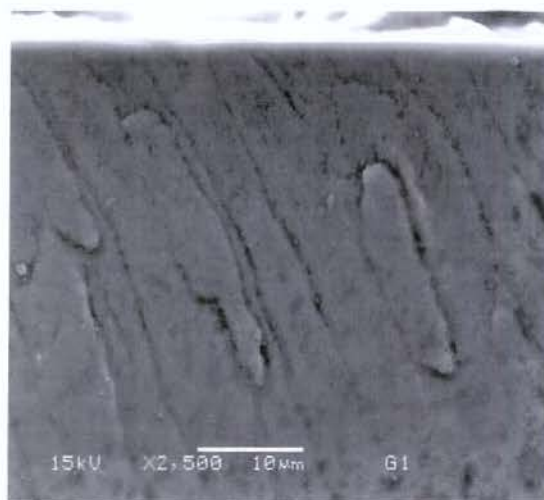
G7= Controle – sem clareamento - manter estocado em sol. RE

*Traço amarelo= medida da profundidade da extensão de cárie (PED).

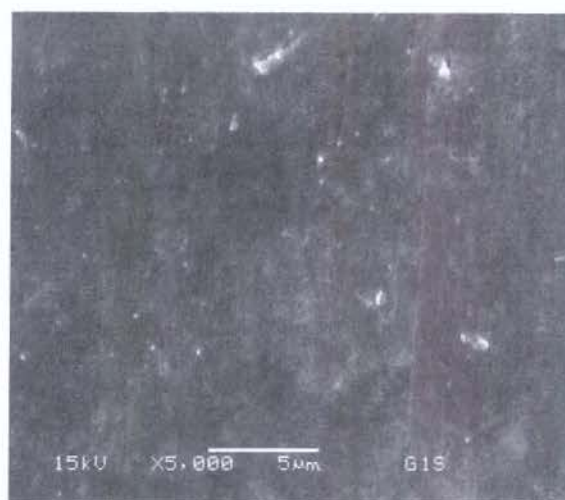
Microscopia Eletrônica de Varredura

A microscopia eletrônica de varredura, demonstrou que houve uma diferença significativa entre os diferentes grupos, tanto a MEV interna quanto a MEV de superfície, demonstrando áreas de desmineralização causado pelos agentes clareadores na maioria dos grupos, e sendo mais prevalente nos grupos que utilizaram luz halógena como catalisador.

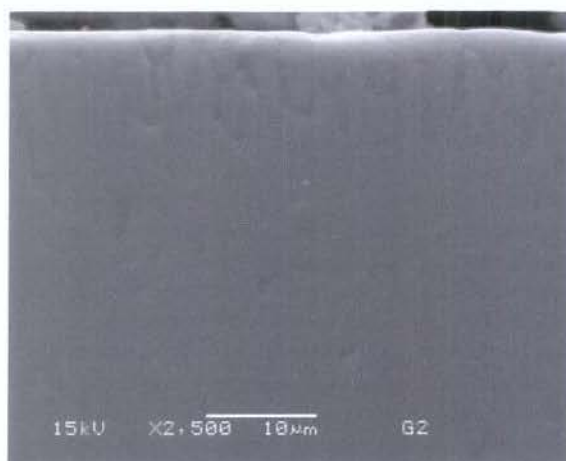
As imagens mostram que os diferentes grupos se comportaram de maneira distinta, porém em alguns grupos não foram encontrados áreas de desmineralização como era de se esperar no grupo controle G 7.



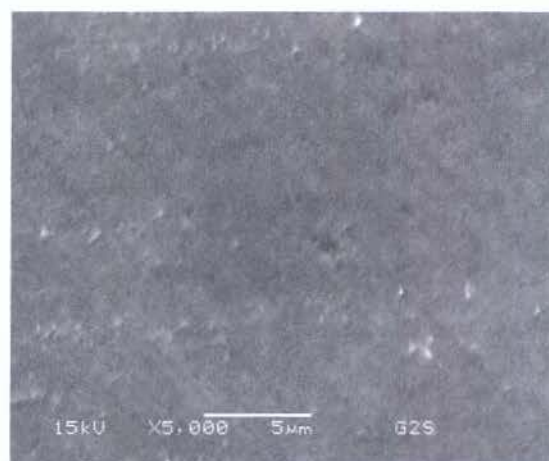
MEV Interna G 1



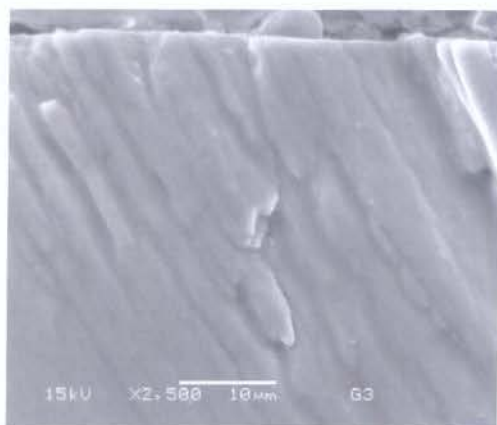
MEV de Superfície G 1



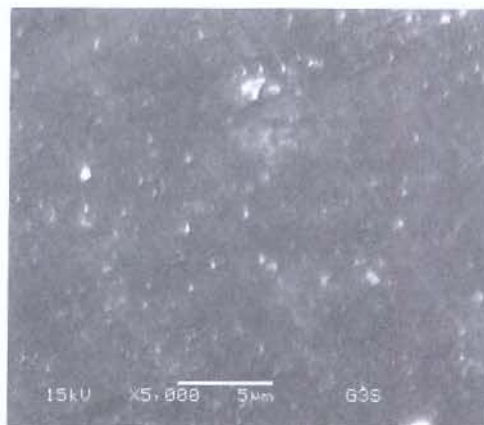
MEV Interna G 2



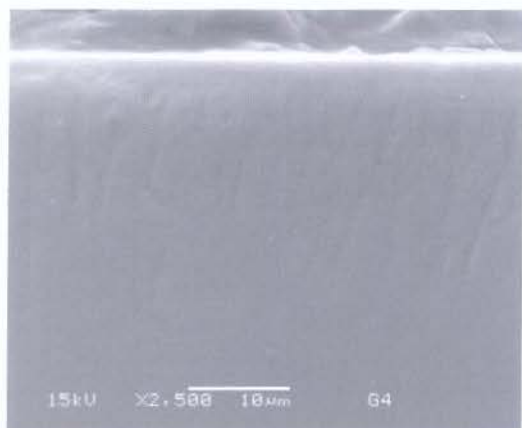
MEV de Superfície G 2



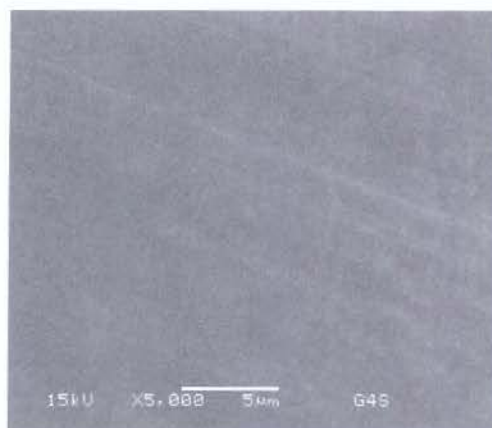
MEV Interna G 3



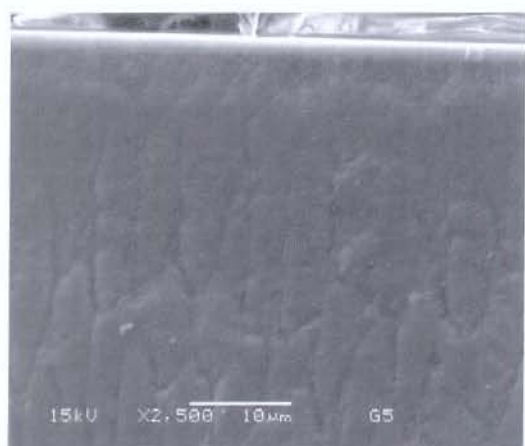
MEV de Superfície G 3



MEV Interna G 4



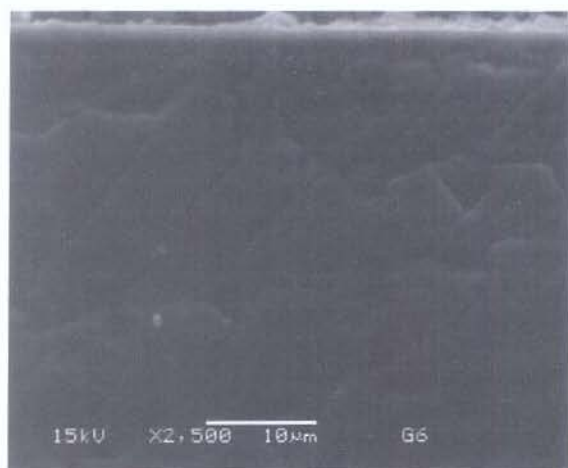
MEV de Superfície G 4



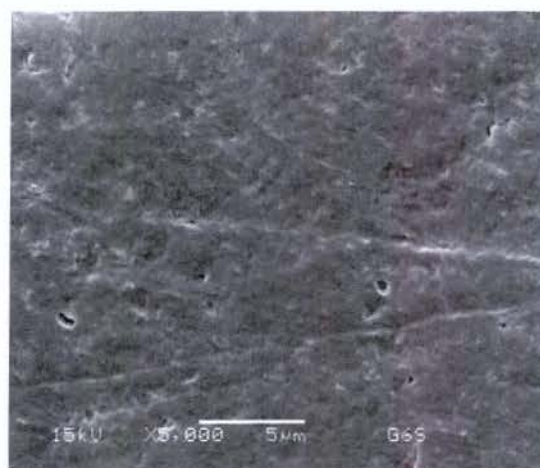
MEV Interna G 5



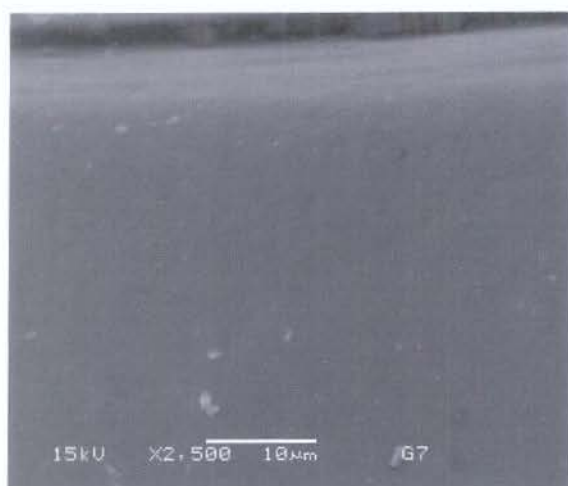
MEV de Superfície G 5



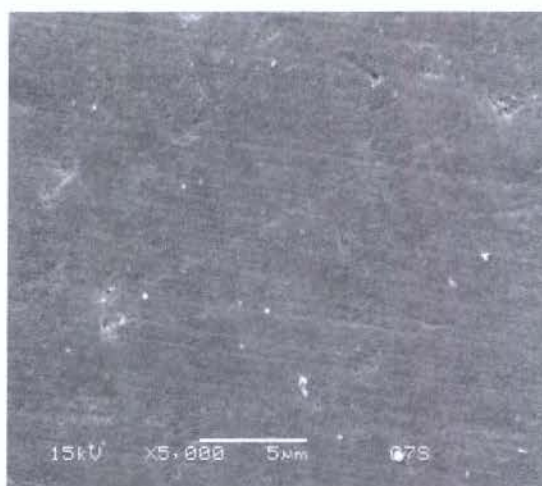
MEV Interna G 6



MEV de Superfície G 6



MEV Interna G 7



MEV de Superfície G 7

Discussão

Os resultados sugerem que a MK pós-ciclagem não foi influenciada pelos tratamentos clareadores com peróxido de hidrogênio ativado ou não por luz halógena ou led/laser. Podemos observar que o método de indução de cárie foi efetivo quando foram comparados aos valores iniciais. A redução nos valores de microdureza foi de

aproximadamente 70 a 75% dos valores iniciais, além disso, não houve formação de cavitação na superfície do esmalte o que inviabilizaria o prosseguimento do estudo.

Os resultados mostraram que o grupo controle apresentou maiores valores de microdureza longitudinal para a profundidade de 10 µm quando comparados aos tratamentos clareadores e sem diferença nas demais profundidades estudadas. Após o desafio cariogênico, todos os tratamentos clareadores independente do tipo de ativação promoveram uma maior desmineralização superficial do esmalte dental. Para o agente clareador EW, a irradiação com LL minimizou a desmineralização na presença de lesão de cárie, enquanto, as diferentes técnicas de clareamento com WM resultaram em similares PED.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akal N, Over H, Olmez A, Bodur H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Pediatr Dent* 2001; 25: 293-296.

Arends J, *et al.* Effect of various fluorides on enamel structure and chemistry. In: Ekstrand J, Fejerkov O, Silverstone LM. *Fluoride in Dentistry*. Copenhagen: Munksgaard 1988; 6: 125-149.

Attin T, Kielbassa AM, Schwanenberg E, Hellwig E. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. *J Oral Rehab* 1997; 24: 282-286.

Bitter NC, Sanders JL. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. *Quint Inter* 1993; 24: 817.

Bitter NC. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 852-855.

Cavalli V, Arrais CAR, Giannini M, Ambrosano GMB. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil*. 2004 Feb;31(2):155-9.

Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GMB. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001; 26: 597-602

Cimilli H, Pameijer CH. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. *Am J Dent* 2001; 14:63-66.

Feagin F, Sierra O, Thiradilok S. Effects of fluoride in remineralized human surface enamel on dissolution resistance. *J Dent Res* 1980; 59: 1016-1021.

Haywood VB, Leech T, Haymann HO, Crumpler D, Bruggers K. Nighguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. *Quint Int* 1990; 21: 801-804.

Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehab* 1996;23:244-250.

McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. *J Prosthet Dent* 1992; 68:754-760.

Murchinson DR, Charlton DG, Moore BK. Carbamide peroxide bleaching: Effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent* 1992; 17: 181-185.

Perdigão J, Francci C, Swift Jr EJ, Ambrose WW, Lopes M. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. *Am J Dent* 1998; 11: 291-301.

Pinto, C. F.; Cavalli, V.; Oliveira, M. T.; Giannini, M. Peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness, roughness and morphology. *Braz Oral Res*, 18(4): 306-11, 2004.

Rodrigues JA, Basting RT, Serra MC, Rodrigues Jr AL. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. *Am J Dent* 2001; 14: 67-71.

Shannon H, Spencer P, Gross K, Tira D. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993; 24: 39-44.

Zalkind M, Arwaz JR, Goldman A, Rotstein I. Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum, following bleaching: A scanning electron microscopy study. *Endod Dent Traumat* 1996; 12: 82-88.

Anexo 1

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	7	1 2 3 4 5 6 7
amostra	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
tempo	3	1 2 3

Number of observations 210

Dependent Variable: dureza

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	83	4159321.446	50112.307	78.78	<.0001
Error	126	80150.258	636.113		
Corrected Total	209	4239471.704			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	dureza Mean
0.981094	12.39294	25.22128	203.5133

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	6	11047.658	1841.276	2.89	0.0112
grupo*amostra	63	71418.520	1133.627	1.78	0.0031
tempo	2	4068050.075	2034025.037	3197.58	<.0001
grupo*tempo	12	8805.193	733.766	1.15	0.3239

Tests of Hypotheses Using the Type III MS for grupo*amostra as an Error Term

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
grupo	6	11047.65777	1841.27629	1.62	0.1552

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for dureza

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher

Type II error rate than REGWQ

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	63
Error Mean Square	1133.627
Critical Value of Studentized Range	3.39458
Minimum Significant Difference	13.661

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	tempo
----------------	------	---	-------

A	399.907	70	1
B	116.707	70	2
C	93.927	70	3

Level of grupo	Level of tempo	N	-----dureza----- Mean	Std Dev
1	1	10	390.718000	42.2965617
1	2	10	119.778000	26.5347918
1	3	10	96.180000	30.8114355
2	1	10	391.304000	23.9690542
2	2	10	98.919000	33.5553905
2	3	10	93.849000	24.6065991
3	1	10	392.373000	33.9927894
3	2	10	115.596000	23.5019116
3	3	10	101.846000	23.9397212
4	1	10	411.867000	35.0008381
4	2	10	123.707000	27.5538475
4	3	10	94.686000	29.6000170
5	1	10	399.410000	31.4428232
5	2	10	126.464000	27.1316040
5	3	10	89.439000	22.4157387
6	1	10	424.762000	23.4940824
6	2	10	128.294000	29.8144153
6	3	10	93.668000	23.6397165
7	1	10	388.913000	24.7221777
7	2	10	104.188000	30.1724090
7	3	10	87.819000	14.2362132

The UNIVARIATE Procedure
Variable: r

Moments

N	210	Sum Weights	210
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	19.5830043	Variance	383.494058
Skewness	0.3633409	Kurtosis	-0.1044036
Uncorrected SS	80150.2581	Corrected SS	80150.2581
Coeff Variation	.	Std Error Mean	1.35135568

Basic Statistical Measures

Location		Variability	
Mean	0.00000	Std Deviation	19.58300
Median	-1.94967	Variance	383.49406
Mode	.	Range	101.55100
		Interquartile Range	25.46367

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-	-----p Value-----
Student's t	t 0	Pr > t 1.0000
Sign	M -8	Pr >= M 0.3006
Signed Rank	S -471.5	Pr >= S 0.5940

Tests for Normality

Test	--Statistic--	-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W 0.987562	Pr < W 0.0638
Kolmogorov-Smirnov	D 0.053723	Pr > D 0.1430

Cramer-von Mises	W-Sq	0.116736	Pr > W-Sq	0.0704
Anderson-Darling	A-Sq	0.717793	Pr > A-Sq	0.0631

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	56.77200
99%	46.85600
95%	37.28067

17:57 Tuesday, April 25, 2006

10

The UNIVARIATE Procedure
Variable: r

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
90%	25.98250
75% Q3	11.89033
50% Median	-1.94967
25% Q1	-13.57333
10%	-24.09050
5%	-30.16133
1%	-38.71033
0% Min	-44.77900

Extreme Observations

-----Lowest-----		-----Highest-----	
Value	Obs	Value	Obs
-44.7790	126	43.0407	7
-42.6260	168	45.0607	162
-38.7103	93	46.8560	158
-36.6183	41	50.4783	48
-33.8030	182	56.7720	146

17:57 Tuesday, April 25, 2006

11

The UNIVARIATE Procedure
Variable: r

Stem Leaf	#	Boxplot
5 7	1	0
5 0	1	0
4 57	2	
4 01223	5	
3 679	3	
3 112	3	
2 555556677999	12	
2 12223344	8	
1 5555567778889	13	
1 0000011123444	13	+-----+
0 555666666778899	15	
0 011111112222233344444	21	+
-0 4444333333222222111000	23	*-----*
-0 9988888777776666666555	23	
-1 444444444222222111100	22	+-----+
-1 9999887655	10	
-2 444433332221100	16	
-2 9998765	7	
-3 42111000	8	

-----+-----+-----+-----+-----+-----
Multiply Stem.Leaf by 10**+

12

Normal Probability Plot

