



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluna: Lilian Harumi Karasawa

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giannini

Ano de Conclusão do Curso: 2007



TCC 341

Marcelo Giannini

Assinatura do Orientador



UNICAMP



Lilian Harumi Karasawa

“Influência da formação de película adquirida e aplicação tópica de flúor em esmalte tratado com altas concentrações de peróxido de hidrogênio”

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

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Giannini

**UNICAMP / FOP
BIBLIOTECA**

**Piracicaba
2007**

Unidade FOP/UNICAMP
N. Chamada.....
K144i
.....
Vol. Ex.
Tombo BC/.....

C. T. 7867/99

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

K144i Karasawa, Lilian Harumi.
Influência da formação de película adquirida e aplicação tópica de flúor em esmalte tratado com altas concentrações de peróxido de hidrogênio. / Lilian Harumi Karasawa. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2007.
32f.

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

1. Esmalte dentário. 2. Água oxigenada. 3. Dentes - Clareamento. I. Giannini, Marcelo. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.
(mg/fop)

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo amor, pela força e por esta vitória conquistada;

Aos meus pais, Rafael e Clarice e meus irmãos, Rafael e Fábio pelo amor, pela compreensão e por todo apoio;

Ao Marcel, pelo amor, pela paciência e pelo apoio por nunca deixar eu desistir dos meus sonhos;

Aos meus amigos de faculdade que me acompanharam nessa longa jornada, mas de grandes experiências e aprendizagem.

Aos amigos que, mesmo estando distante, me ajudaram a passar por essa fase da vida com muita dedicação e esforço.

AGRADECIMENTOS

A todos os professores da Faculdade de Odontologia por nos terem passado seus conhecimentos e ensinamentos durante esses anos;

Ao Prof. Dr. Marcelo Giannini, pela habilidade com que orientou nosso trabalho.

Às Pós-graduandas Vanessa Cavalli e Cristiane Franco Pinto pela colaboração e apoio.

SUMÁRIO

	PÁGINAS
Lista de ilustrações	06
1. Resumo	09
2. Introdução	10
3. Objetivos	12
4. Desenvolvimento	12
4.1 Preparo dos espécimes	12
4.2 Grupos experimentais	14
4.3 Microdureza final de superfície	20
4.4 Microdureza interna	23
5. Resultados	25
5.1 Resultados da Microdureza de superfície	25
5.2 Resultados da Microdureza interna	23
6. Discussão e Conclusão	28
7. Referências Bibliográficas	30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

PÁGINAS

Figura 1: Representação esquemática das impressões que serão realizadas para seleção e determinação da dureza inicial da superfície	14
Tabela 1: Microdureza inicial para cada espécime nos seus respectivos grupos	15
Tabela 2: Grupos experimentais	15
Tabela 3: Composição da solução remineralizante pH 7,0 (1L)	17
Tabela 4: Legenda dos produtos utilizados	18
Figura 2: Tratamentos realizados no Grupo 01	18
Figura 3: Tratamentos realizados no Grupo 02	18
Tabela 5: Legenda dos produtos utilizados	19

Figura 4: Tratamentos realizados no Grupo 03	19
Figura 5: Tratamentos realizados no Grupo 04	19
Figura 6: Representação esquemática das impressões que serão realizadas após os tratamentos	21
Tabela 6: Microdureza de superfície inicial e final das amostras do Grupo 01	22
Tabela 7: Microdureza de superfície inicial e final das amostras do Grupo 02	22
Tabela 8: Microdureza de superfície inicial e final das amostras do Grupo 03	23
Tabela 9: Microdureza de superfície inicial e final das amostras do Grupo 04	23

Figura 7: A – Amostras incluídas em resina	
mostrando como serão embutidos os	
blocos após serem seccionados	
B – Esquema das impressões que	
serão realizadas nas amostras	
tratadas 24
Tabela 10: Médias (desvio padrão) da	
Microdureza Knoop de superfície	
do esmalte em relação aos grupos	
estudados 25
Gráfico 1: Microdureza Knoop de superfície	
(Knoop- MHN) para os grupos	
tratados antes e após o	
tratamento clareador 26
Tabela 11: Médias (desvio padrão) da	
Microdureza Knoop longitudinal	
do esmalte em relação aos grupos	
estudados em profundidade (μm) 27
Gráfico 2: Microdureza Knoop longitudinal	
do esmalte para os grupos	
experimentais 28

1. RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar: a influência da formação da película adquirida sobre a superfície do esmalte durante o tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35%; e, os efeitos da aplicação tópica de flúor (neutro) após o tratamento clareador. Foram utilizados sessenta (60) incisivos bovinos e aproximadamente cento e vinte (120) corpos de prova foram obtidos da superfície vestibular desses elementos dentais. Os espécimes foram preparados para a leitura de microdureza de superfície inicial, selecionados e aleatoriamente divididos em quatro grupos (n=20): (1) Esmalte sem formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador (controle); (2) Esmalte sem formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador; (3) Esmalte com formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador; (4) Esmalte com formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador. Os dentes, foram submetidos a ciclagens de pH, concomitante com o tratamento clareador. A ciclagem de pH foi realizada durante 12 dias e consistiu na aplicação de dentifrício fluoretado (3x/dia), imersão em solução desmineralizante (1x/dia), tratamento clareador (Pola Office® - SDI) no 1º, 6º e 12º dias de ciclagem e imersão em solução remineralizante nos intervalos dos tratamentos. Decorridos os doze dias de ciclagem de pH, foi realizada a leitura da microdureza superficial e a microdureza longitudinal do esmalte tratado.

2. INTRODUÇÃO

Atualmente, o clareamento dental é o procedimento estético não-invasivo mais realizado, devido à sua relativa facilidade de execução, eficácia e segurança (Haywood, 1999). As técnicas clareadoras podem ser classificadas em: clareamento em consultório (*in-office*), na qual utilizam-se altas concentrações de peróxido de carbamida (35-37%) ou peróxido de hidrogênio (30-35%) e clareamento caseiro ou noturno, na qual utilizam-se agentes clareadores de ambos os peróxidos em baixas concentrações (Li, 1996; Haywood & Robinson, 1997).

Altas concentrações de peróxido de hidrogênio são utilizadas por mais de 50 anos para a realização da técnica clareadora de consultório (Smith & McInnes, 1942; Corcoran & Zillich, 1974; Arens, 1989). Este método foi introduzido com o objetivo de reduzir o período do tratamento clareador, e pode ser realizado concomitante com a técnica caseira para os casos de descolorações dentais mais severas (Haywood & Robinson, 1997; Clark & Hintz, 1998; Lyone & Ng, 1998).

Embora a técnica seja eficaz, existe uma preocupação em relação aos seus efeitos em tecidos moles e dentais mineralizados (Li, 1996; Marshallm Cancro & Fischman, 1995; Swift & Perdigão, 1998), principalmente em relação às alterações nas propriedades mecânicas do esmalte dental (Seghi & Denry, 1992; Cavalli, Carvalho & Giannini, 2002). Além disso, alguns estudos sugerem que o peróxido de hidrogênio a 35%, pode causar danos pulpares devido à alta permeabilidade do esmalte e dentina aos agentes clareadores (Zach & Cohen, 1965; Bowles & Thompson, 1986; Bowles & Ugweneri, 1987).

Alguns relatos literários indicam que as altas concentrações do peróxido de hidrogênio são capazes de diminuir a microdureza superficial do esmalte dental, aumentar a rugosidade (Pinto *et al.*, 2004), alterar a morfologia do substrato clareado (Tittley *et al.*, 1989) e diminuir a

resistência intrínseca do esmalte (Silva *et al.*, 2005).

Esses efeitos adversos podem estar relacionados com o pH desses agentes clareadores e com a reação do peróxido sobre a superfície do esmalte. Verifica-se que quanto mais alta a concentração do peróxido, mais ácido é o pH do agente clareador (Weiger & Kuhn, 1993). Exemplificando, alguns clareadores de consultório que contêm o peróxido de hidrogênio a 35%; como princípio ativo, podem apresentar pH ácido com valor de aproximadamente 3.67 (Price *et al.*, 2000, Sedarous & Hiltz, 2000). Sugere-se, portanto, que o baixo pH de agentes clareadores (normalmente os utilizados em consultório) podem acentuar a desmineralização (Rotstein, Friedman, 1991; Weiger & Kuhn, 1993) e erosão do esmalte (Hunter, West, Newcombe, Addy, 2000; Hughes, West, Parker, van den Braak, Addy, 2000).

Para minimizar os efeitos adversos causados pelos agentes clareadores na superfície do esmalte, recentes estudos têm demonstrado que a aplicação tópica de flúor pode remineralizar o esmalte recém clareado (Hellwig *et al.*, 1995, Attin, Kielbassa, Schwanenberg & Hellwig, 1997). O aumento da microdureza do esmalte clareado após a aplicação de fluoreto pode ser devido à formação da camada de fluoreto de cálcio, através da reação entre o íon flúor e a superfície parcialmente desmineralizada (Featherstone, Cutress, Rodgers & Dennison, 1982; White & Featherstone, 1987). A quantidade de fluoreto de cálcio formada depende da concentração de flúor, da acidez da solução e da presença de saliva. (Larsen & Richards, 2001). Assim, a aplicação de flúor tópico após o clareamento é indicada com o objetivo de minimizar ou reverter possíveis efeitos adversos decorrentes do tratamento clareador.

A técnica de clareamento em consultório indica a aplicação dos agentes clareadores em dentes limpos, secos e preferencialmente isolados com dique de borracha ou barreiras gengivais, devido à natureza ácida do agente clareador (Baratieri, 1993). No entanto, não se

sabe se a formação de película adquirida na superfície dental antes do tratamento clareador pode minimizar os efeitos adversos causados pelos agentes clareadores de alta concentração.

3. OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi verificar a influência da película adquirida na superfície do esmalte durante o tratamento clareador e os efeitos da aplicação tópica de flúor pós-clareamento.

As hipóteses testadas foram: a formação de película adquirida na superfície do esmalte não exerce influência na microdureza do esmalte durante o clareamento e a aplicação tópica de flúor pós-clareamento não altera a dureza do esmalte clareado.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Preparo dos espécimes

Nesta pesquisa foram utilizados 60 dentes bovinos armazenados em uma solução de timol à 0,1%, durante 30 dias para desinfecção dos mesmos antes de ser realizado qualquer procedimento experimental. Os dentes foram limpos com curetas periodontais, com taça de borracha, pedra pomes e água em baixa rotação. As raízes foram removidas através da secção a 2mm da junção amelo-dentinária, com a utilização de discos diamantados dupla face (Buehler® Diamond Wafering Blade).

Para a obtenção de blocos de esmalte bovino, os dentes foram fixos em placas de acrílico com auxílio de cera pegajosa e seccionados em cortadeira de precisão (Buehler® – Isomet), adquirindo dessa forma blocos dentais com uma superfície de esmalte de 4 x 4 mm.

Em seguida, os blocos obtidos foram novamente fixados em placas de acrílico com a superfície de esmalte voltada para a placa, para que a dentina fosse abrasionada e planificada em politriz elétrica (APL 4 – Arotec®), com lixas de óxido de alumínio de granulação 320 µm, para obter a amostra na altura desejada. Desta forma, a superfície da dentina ficou paralela em relação à superfície do esmalte, facilitando posterior leitura da microdureza de superfície da estrutura analisada. Após a planificação da dentina, os blocos dentais foram removidos da placa e novamente fixos à mesma, no entanto, com a superfície do esmalte voltada para cima. O esmalte foi abrasionado com lixas de granulações 400, 600 e 1000 µm e polido com pastas de diamantes de 6, 3, 1 e ¼ µm. A planificação da dentina e do esmalte foi realizada para que a superfície polida e plana pudesse ser submetida à análise da microdureza de esmalte.

Entre os polimentos e as planificações dos corpos de prova, os mesmos foram submetidos ao ultrassom (T7 – Thorton), em água destilada e deionizada, a fim de remover as partículas de lixa restantes. A área central do esmalte dental foi isolada posicionando um adesivo (Papel Contact®) com o diâmetro de 7 mm². Esmalte para unhas cosmético (Colorama®, cor café) foi aplicado sobre a área remanescente do esmalte e dentina. Assim, após a remoção do adesivo, obteve-se uma área exposta de 7 mm² de substrato (esmalte).

Determinação da microdureza inicial da superfície do esmalte dental e seleção das amostras

Para a determinação da microdureza inicial da superfície do esmalte dental, foram realizadas 5 impressões na região central do bloco de esmalte com um Microdurômetro KNOOP (Microhardness Tester FM – Future-Tech Corporation®), com uma carga estática de 50 gramas durante 5 segundos (**Figura 1**).

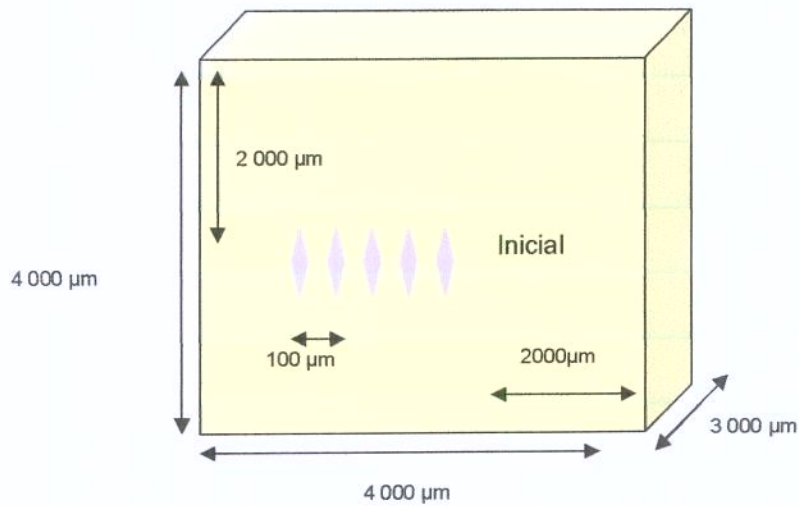


Figura 1: Representação esquemática das impressões que serão realizadas para seleção e determinação da dureza inicial da superfície.

4.2 Grupos Experimentais

Os corpos de prova que apresentaram microdureza 353.8 ± 70.8 KNOOP (KHN) foram selecionados e divididos (**Tabela 1**), aleatoriamente, nos quatro grupos experimentais (n=20): (**Tabela 2**).

Tabela 1: Microdureza inicial para cada espécime nos seus respectivos grupos.

Grupo 01		Grupo 02		Grupo 03		Grupo 04	
Espécime	KHN	Espécime	KHN	Espécime	KHN	Espécime	KHN
2	290,4	1	334,7	6	304,5	5	348,7
11	370,2	15	400,1	7	285,8	8	402,2
18	354,9	35	361,3	9	407,7	12	389,0
19	337,6	39	391,6	30	386,0	25	310,3
24	417,2	48	328,7	32	386,0	28	332,7
27	421,3	58	411,6	34	406,0	43	418,4
29	297,8	59	319,7	36	416,1	46	300,6
53	348,7	68	349,6	38	377,5	51	420,1
56	421,8	72	308,5	40	400,6	64	362,7
57	352,7	75	392,7	41	343,5	65	330,7
67	313,2	77	321,6	45	293,8	78	401,7
76	378,9	81	336,0	49	361,3	80	391,6
86	392,7	84	401,1	50	352,2	89	390,1
87	370,2	85	326,7	90	384,9	91	345,3
94	403,3	93	307,7	92	328,7	95	375,0
96	390,1	99	384,9	100	370,2	101	309,6
97	372,6	102	351,8	107	421,8	105	392,7
103	300,6	104	377,5	108	354,0	106	404,4
116	322,0	110	375,0	109	354,0	119	336,8
118	419,0	113	367,8	114	347,4	120	326,7
Média	363,76	Média	357,43	Média	364,1	Média	364,465

Tabela 2: Grupos experimentais.

Grupos	Tratamentos
01	Esmalte sem formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care® - FGM) pós-tratamento clareador (Controle)
02	Esmalte sem formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care® - FGM) pós-tratamento clareador
03	Esmalte com formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care® - FGM) pós-tratamento clareador
04	Esmalte com formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care® - FGM) pós-tratamento clareador

Tratamento Clareador e Ciclagens de pH

O tratamento clareador foi realizado com o agente Pola Office® – (SDI) no 1º, 6º e 12º dias de ciclagem, em todos os grupos, utilizando 0,01 g do gel clareador na área exposta do esmalte durante 10 minutos. Após este período, a superfície foi abundantemente lavada com água destilada e deionizada e o processo foi repetido por mais duas vezes.

O processo de ciclagem das amostras foi realizado em 12 dias, dividindo-o em quatro etapas diárias:

(1) Tratamento com solução de dentífrico fluoretado (DF – Sorriso Fresh®, 1100 ppm F, sendo sílica como abrasivo) foi realizado nas amostras, na proporção de 3:1, três vezes ao dia nos horários das 07:00h, 14:00h e 21:00h, durante 1 minuto.

(2) As amostras foram armazenadas em solução remineralizante (*Shinkai et al.*, 2001) em um ambiente à 37°C, durante o período entre os tratamentos. As amostras dos grupos 03 e 04, foram colocadas em saliva humana (coletada diariamente), durante duas horas por dia (17:00h às 19:00) para que houvesse a formação da película adquirida, antes do tratamento clareador. Para os grupos 01 e 02, não houve a formação da película adquirida.

(3) Para desafio cariogênico, todas as amostras foram imersas em 6,25 mL/mm² de solução desmineralizante (*Shinkai et al.*, 2001), durante duas horas por dia (12:00h às 14:00h).

(4) As amostras receberam o clareamento durante 30 minutos por sessão. Decorrido o período de clareamento, as amostras foram lavadas abundantemente com água destilada e deionizada e depositadas novamente em saliva artificial. As amostras dos grupos 02 e 04 receberão uma aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care® - FGM), após o tratamento clareador.

A solução desmineralizante utilizada na ciclagem de pH foi trocada após o sexto dia, enquanto a solução remineralizante foi trocada a cada dois dias (*Shinkai et al.*, 2001). Decorridos os 12 dias de ciclagem de pH, as amostras serão submetidas à nova leitura da

microdureza superficial do esmalte.


Tabela 3: Composição da solução remineralizante pH 7,0 (1L).

Composição	Quantidade (g)
Cloreto de cálcio 1,5 mM	0,1665
Fosfato de sódio 0,9 mM	0,108
Cloreto de potássio 0,15 M	11,175

Descrição dos grupos experimentais

As figuras 2 a 5 ilustram os tratamentos realizados de acordo com o grupo experimental.

Tabela 4: Legenda dos produtos utilizados nos tratamentos.

LEGENDA	
DES	Solução desmineralizante (pH 4,5)
RE	Solução remineralizante (pH 7,0) (Saliva artificial)
DF	Dentifício fluoretado (1100 ppm F)
PH 35%	Peróxido de Hidrogênio à 35% (Pola Office®)
ATF	Aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care®)
	Formação de película adquirida

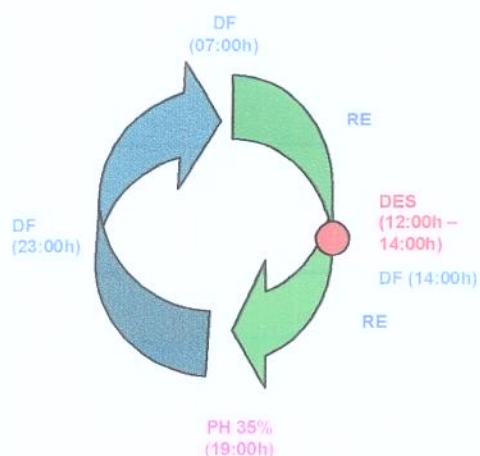


Figura 2: Tratamentos realizados no Grupo 01.

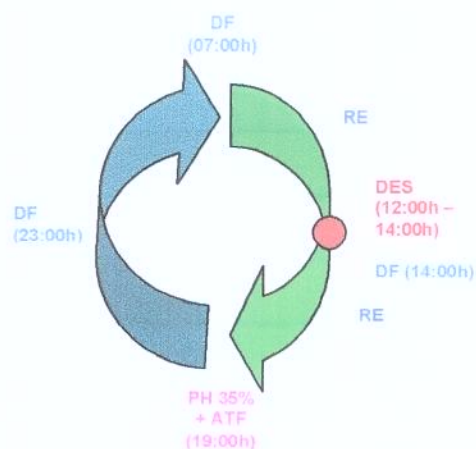



Figura 3: Tratamentos realizados no Grupo 02.

Tabela 5: Legenda dos produtos utilizados nos tratamentos.

LEGENDA	
DES	Solução desmineralizante (pH 4,5)
RE	Solução remineralizante (pH 7,0) (Saliva artificial)
DF	Dentífrício fluoretado (1100 ppm F)
PH 35%	Peróxido de Hidrogênio à 35% (Pola Office [®])
ATF	Aplicação tópica de flúor neutro (Flúor Care [®])
	Formação de película adquirida

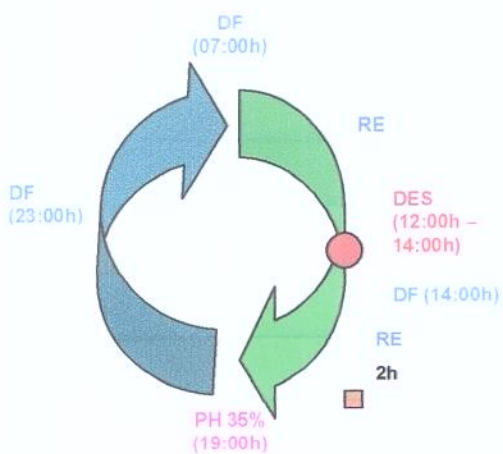


Figura 4: Tratamentos realizados no Grupo 03.

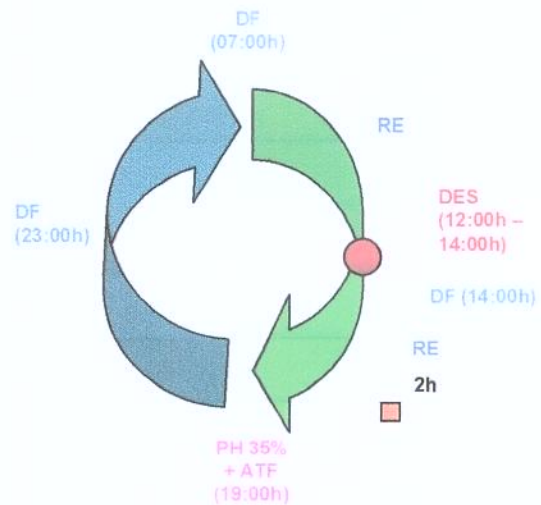


Figura 5: Tratamentos realizados no Grupo 04.

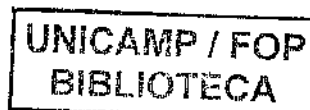
Para a aplicação e ativação (LED + Laser diodo) do agente clareador, realizou-se as seguintes etapas:

- 1) Aplicação do agente clareador
- 2) Espera (30 segundos)
- 3) LED + Laser diodo (2 minutos e 30 segundos)
- 4) Espera (1 minuto)
- 5) LED + Laser diodo (2 minutos e 30 segundos)
- 6) Espera (1 minuto)
- 7) LED + Laser diodo (2 minutos e 30 segundos)
- 8) Remoção do agente clareador através do enxágüe com água

O agente clareador permaneceu por 10 minutos durante cada aplicação do material. Três aplicações do agente clareador foram realizadas em cada espécime e em cada aplicação seguiu-se o protocolo descrito acima, totalizando um período de 30 minutos de contato do peróxido de hidrogênio com o esmalte dental.

4.3 Determinação da microdureza final da superfície do esmalte

Decorridos os doze dias da ciclagem de pH, foi avaliada a microdureza de superfície do esmalte (**Figura 6**).



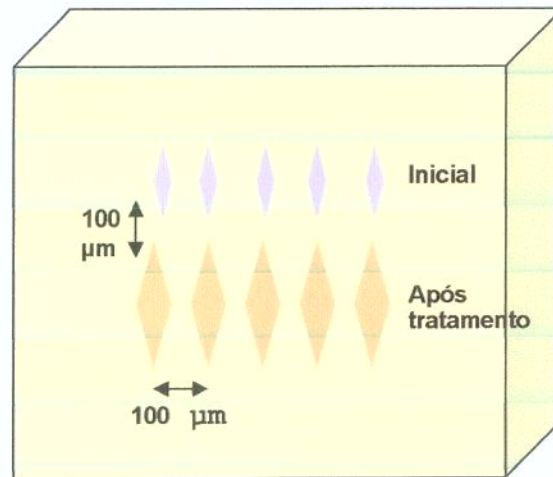


Figura 6: Representação esquemática das impressões que foram realizadas após os tratamentos.

Os valores individuais de microdureza para cada espécime e os valores médios para cada grupo experimental foram preparados e apresentados nas **Tabelas 6, 7, 8 e 9**.

Tabela 6: Microdureza de superfície

inicial e final das amostras do Grupo 01.

Grupo 01 - Esmalte sem formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador.		
Espécime	KHN Inicial	KHN Final
2	290,4	128,4
11	370,2	151,2
18	354,9	134,7
19	337,6	56,6
24	417,2	138,9
27	421,3	129,2
29	297,8	171,2
53	348,7	126,2
56	421,8	110,9
57	352,7	61,2
67	313,2	109,5
76	378,9	101,5
86	392,7	147,3
87	370,2	146,4
94	403,3	140,4
96	390,1	158,9
97	372,6	117,8
103	300,6	77,8
116	322,0	85,4
118	419,0	152,2
Média	363,76	122,3
DP	43,05	32,17

Tabela 7: Microdureza de superfície

inicial e final das amostras do Grupo 02.

Grupo 02 - Esmalte sem formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador.		
Espécime	KHN Inicial	KHN Final
1	334,7	40,1
15	400,1	87,7
35	361,3	150,2
39	391,6	120,2
48	328,7	161,7
58	411,6	115,3
59	319,7	125,2
68	349,6	140,1
72	308,5	98,8
75	392,7	114,7
77	321,6	99,8
81	336,0	82,7
84	401,1	118,9
85	326,7	105,0
93	307,7	118,5
99	384,9	126,2
102	351,8	67,5
104	377,5	83,2
110	375,0	97,1
113	367,8	75,8
Média	357,43	106,4
DP	33,31	29,00

Tabela 8: Microdureza de superfície

inicial e final das amostras do Grupo 03.

Grupo 03 - Esmalte com formação de película adquirida e sem aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador.		
Espécime	KHN Inicial	KHN Final
6	304,5	127,3
7	285,8	132,1
9	407,7	159,3
30	386,0	90,5
32	386,0	144,6
34	406,0	125,7
36	416,1	124,8
38	377,5	126,9
40	400,6	76,7
41	343,5	89,3
45	293,8	119,2
49	361,3	128,8
50	352,2	145,2
90	384,9	145,9
92	328,7	160,8
100	370,2	131,1
107	421,8	146,0
108	354,0	153,8
109	354,0	137,6
114	347,4	142,6
Média	364,1	130,4
DP	39,45	22,69

Tabela 9: Microdureza de superfície

inicial e final das amostras do Grupo 04.

Grupo 04 - Esmalte com formação de película adquirida e com aplicação tópica de flúor pós-tratamento clareador.		
Espécime	KHN Inicial	KHN Final
5	348,7	151,9
8	402,2	116,1
12	389,0	134,7
25	310,3	90,1
28	332,7	100,5
43	418,4	56,6
46	300,6	72,4
51	420,1	126,2
64	362,7	125,2
65	330,7	84,2
78	401,7	112,5
80	391,6	115,4
89	390,1	118,0
91	345,3	110,5
95	375,0	129,1
101	309,6	86,0
105	392,7	142,5
106	404,4	147,6
119	336,8	149,4
120	326,7	94,7
Média	364,465	113,2
DP	38,59	26,55

4.4 Análise de microdureza do esmalte seccionado longitudinalmente.

Após a leitura da microdureza de superfície final, foi realizada a microdureza longitudinal do esmalte tratado. Os corpos de prova foram seccionados no centro por corte longitudinal através de um disco diamantado acoplado à cortadeira de precisão (Buehler® – Isomet), obtendo duas hemiamostras de cada corpo de prova. Apenas uma das hemiamostras obtidas de cada corpo de prova foi utilizada para a leitura da microdureza interna, sendo incluídas em resina de poliestireno com a face seccionada voltada para a superfície. A superfície seccionada foi abrasionada com lixas de granulação 320 e 600 e

polida com lixas de óxido de alumínio (granulações 320, 600 e 1200) e com pasta diamantada de granulação 1 μm , similar ao polimento feito na superfície. Entre os polimentos e as planificações dos corpos de prova, os mesmos foram submetidos ao ultrassom (T7 – Thorton), em água destilada e deionizada, a fim de remover as partículas de lixa restantes.

As impressões foram feitas no centro do bloco nas distâncias de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160 μm da superfície anatômica do esmalte. Mais duas séries de impressões foram repetidas 100 μm acima e 100 μm abaixo (**Figura 7**). As impressões foram realizadas com uma carga de 25 gramas por 5 segundos. As médias das microdurezas obtidas nas três impressões de cada hemiamostra foram calculadas a cada distância da superfície do esmalte (**Resultados – Tabela 11**).

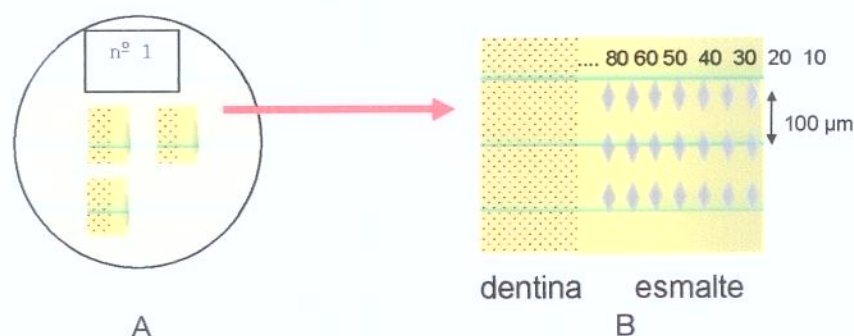


Figura. 7: A- Amostras incluídas em resina mostrando como serão embutidos os blocos após serem seccionados. B- Esquema das impressões que serão realizadas nas amostras tratadas.

5. RESULTADOS

A análise estatística foi realizada através de ANOVA (two-way) e teste de Tukey, com significância de 5% para os dados de microdureza de superfície e interna.

5.1 Resultados da microdureza de superfície

A tabela a seguir (**Tabela 10**) mostra os resultados da análise estatística aplicada aos valores de microdureza de superfície inicial e após as ciclagens de pH.

Tabela 10: Médias (desvio padrão) da Microdureza Knoop de superfície do esmalte em relação aos grupos estudados.

Grupos	Microdureza inicial	Microdureza final
1	363,76 (43,05) Aa	122,28 (32,17) Ba
2	357,43 (33,31) Aa	106,43 (33,3) Ba
3	364,10 (39,45) Aa	130,40 (22,69) Ba
4	364,47 (38,59) Aa	113,17 (26,56) Ba

As letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa entre as colunas e as letras minúsculas indicam diferença estatística significativa entre linhas ($p < 0,05$).

Os valores médios de microdureza inicial para os grupos foram semelhantes, assim como, as médias finais também não diferiram entre si. Na comparação entre valores iniciais e finais, para todos os grupos, houve redução da microdureza de superfície (**Tabela 10** e **Gráfico 1**). A presença da película adquirida e / ou a aplicação tópica de fluoreto não foram capazes de promover menor desmineralização do esmalte pelo o tratamento clareador.

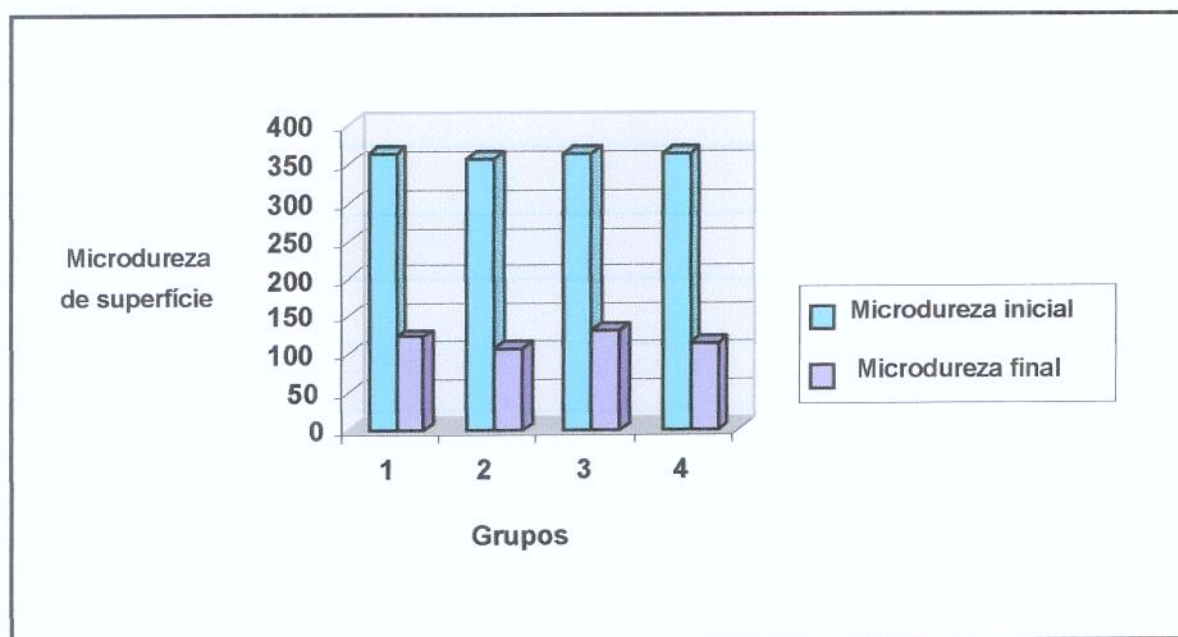


Gráfico 1: Microdureza Knoop de superfície (Knoop- MHN) para os grupos tratados antes e após o tratamento clareador.

5.2 Resultados da microdureza do esmalte seccionado longitudinalmente

Foram realizadas três séries de microdureza, com as distâncias de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 140 e 160 μm cada uma. Foi calculada a média dos valores Knoop obtidos em cada distância por grupo e a análise estatística preparada em parcela subdividida. Os resultados dos grupos experimentais serão demonstrados na tabela a seguir (**Tabela 11** e

Gráfico 2).

Tabela 11: Médias (desvio padrão) da Microdureza Knoop longitudinal do esmalte em relação aos grupos estudados em profundidade (μm).

Grupo	10	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160
01	156,92	231,53	269,13	277,98	279,53	291,12	305,9	294,95	298,4	294,53	294,53
	(73,94)	(54,45)	(48,78)	(39,83)	(47,03)	(35,32)	(39,51)	(36,06)	(34,53)	(42,81)	(35,19)
	Bb	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa
02	153,44	225,72	256,62	269,9	280,85	275,82	289,05	289,57	286,25	292,87	299,53
	(74,40)	(71,85)	(60,60)	(62,12)	(55,46)	(57,96)	(53,18)	(51,60)	(50,96)	(47,28)	(39,52)
	Bb	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa
03	152,21	204,89	245,73	256,9	257,63	259,37	271,2	269,75	272,88	276,25	267,35
	(68,86)	(61,82)	(57,37)	(60,48)	(59,47)	(53,01)	(51,35)	(44,33)	(40,25)	(39,98)	(45,09)
	Bb	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aab
04	173,61	252,05	293,6	310,2	313,92	315,97	314,5	317,63	318,8	316,42	323,05
	(78,55)	(59,92)	(55,04)	(53,16)	(55,29)	(52,59)	(49,05)	(43,87)	(42,82)	(43,34)	(41,73)
	Bb	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa

As letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa entre os grupos e as letras minúsculas indicam diferença estatística significativa entre as profundidades.

Somente na primeira profundidade (10 μm) observou-se redução significativa na microdureza do esmalte com relação às demais profundidades analisadas. Esses valores médios em 10 μm de profundidade não diferiram entre os grupos experimentais, assim como, para todas as outras profundidades. Os efeitos dos tratamentos clareadores, independentemente da formação de película adquirida e da aplicação de fluoreto, somente foram superficiais, sendo que a partir de 20 μm , o esmalte já se apresentava íntegro.

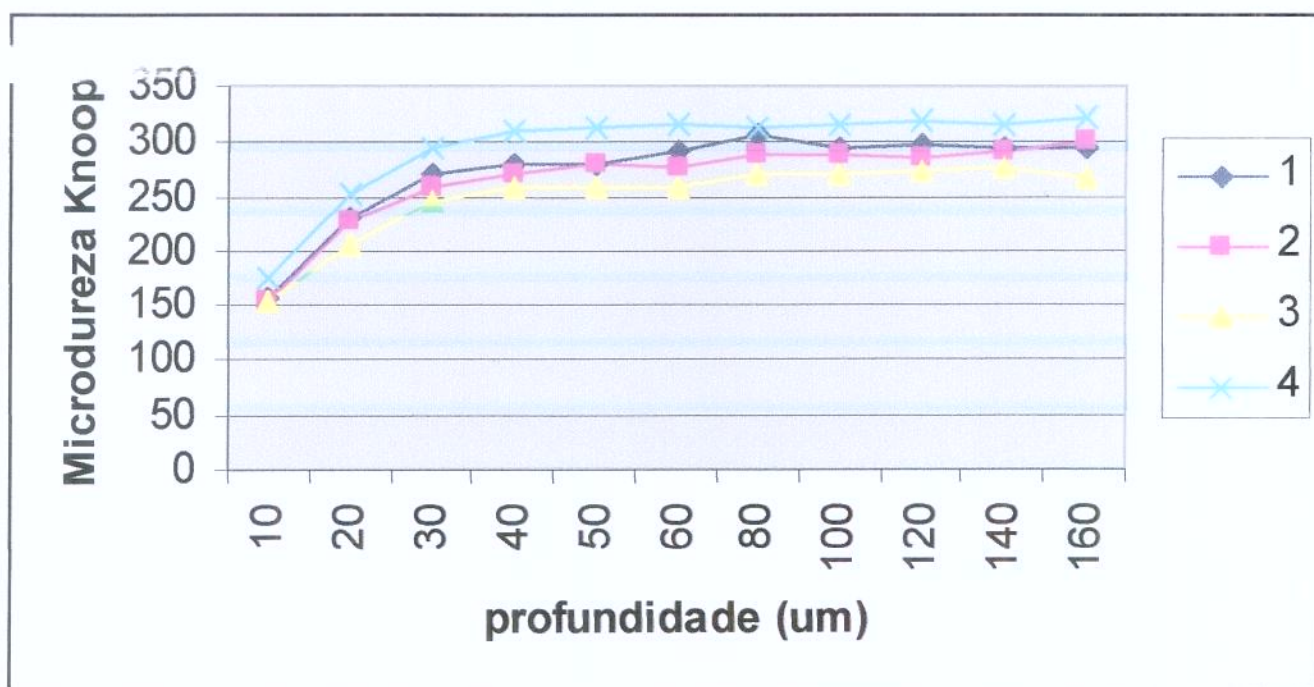


Gráfico 2: Microdureza Knoop longitudinal do esmalte para os grupos experimentais.

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este estudo foi elaborado para verificar se a película adquirida e a aplicação tópica de flúor minimizariam a perda mineral do esmalte dental clareado com peróxido de hidrogênio à 35%. Uma das hipóteses deste estudo era que a película adquirida poderia diminuir a perda mineral do esmalte dental clareado, devido à sua composição, que apresenta o cálcio entre seus componentes. Dessa forma, não poderíamos ter certeza da real necessidade da utilização do dique de borracha, no isolamento dos dentes a serem clareados. Entretanto, os resultados obtidos neste estudo indicaram que mesmo com a presença da película adquirida, houve diminuição da microdureza do esmalte clareado, portanto os componentes da película adquirida não conseguiram aumentar a microdureza na superfície do esmalte.

Além disso, a outra hipótese deste estudo era que a aplicação tópica de flúor poderia amenizar a redução da microdureza do esmalte clareado. Alguns estudos

concluíram que o íon flúor pode atuar na superfície desmineralizada do esmalte, aumentando a microdureza do esmalte clareado. Porém, os resultados deste estudo mostraram que a aplicação tópica de flúor não foi eficaz no aumento da microdureza do esmalte, pelo contrário, mesmo com a utilização do flúor, houve perda de mineral após o clareamento do esmalte.

Estas conclusões foram obtidas pela semelhança dos resultados entre os grupos experimentais. Tanto a película adquirida quanto a aplicação tópica de flúor não foram suficientes para diminuir a perda mineral das amostras desses grupos, portanto, obtiveram microdureza de superfície e interna semelhantes àqueles sem tratamento (controle). Mesmo as amostras do grupo 4, que receberam aplicação tópica de flúor e formação da película adquirida, não apresentaram diferença na microdureza do esmalte. Se a formação da película adquirida e a aplicação tópica de flúor fossem eficazes na diminuição da perda mineral, haveria diferença nos valores da microdureza.

O peróxido de hidrogênio produz acidez na superfície do esmalte, causando a perda mineral do mesmo, diminuindo a microdureza de superfície e interna. Entretanto, os resultados mostraram que os efeitos dos tratamentos clareadores foram apenas superficiais, sendo que somente na primeira profundidade estudada (10µm) observou-se redução significativa da microdureza interna, sendo que a partir de 20 µm, o esmalte já se apresentava íntegro. Portanto, mesmo que a película adquirida e a aplicação tópica de flúor não minimizem a perda mineral do esmalte tratado, a microdureza interna do esmalte somente é diminuída superficialmente.

Neste estudo, as amostras de todos os grupos foram mantidas em uma ciclagem de pH para simularem o pH da boca humana. Durante a ciclagem, as amostras foram imersas em pH ácido, desmineralizando a superfície; e pH básico, remineralizando a superfície do esmalte, para que a análise proposta fosse realizada dentro das condições clínicas.

7. REFERÊNCIAS

- Arends, J., Gelhard, T.B.F.M. *In vivo* remineralization of human enamel. In: *Demineralization and Remineralization of the Teeth* (ed. S.A. Leach & W.M. Edgar), pp. 1-16. IRL Press, Oxford, 1983
- Arens, D. The role of bleaching in esthetics. *Dental Clinics of North America* 1989; 33(2); 319-336.
- Attin, T., Kielbassa, A.M., Schwanenberg, M., Hellwig, E., Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel – *Journal of Oral Rehabilitation* 1997 24; 282-286
- Baratieri, L.N. *Clareamento Dental 2ª Edição* – Quintessence Editora LTDA. 1994
- Basting, R.T., Rodrigues, A.L.Jr, Serra, M.C. The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time. *Journal of the American Dental Association* 2003; 134; 1335-42.
- Bowles, W.H., Thompson, L.R.. Vital bleaching: the effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. *Journal of Endodontics* 1986; 12:108-12.
- Bowles, W.H., Uguneri, Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following vital bleaching procedures. *Journal of Endodontics* 1987; 13; 375-7.
- Cavalli, V., Carvalho, R.M., Giannini, M. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. *American Journal of Dentistry* 2002; 26(6); 597-602.
- Clark, D.M., Hintz, J. Case report: In-office tooth whitening procedure with 35% carbamide peroxide evaluated by the Minolta CR-321 Chroma Meter. *Journal Esthetic Dent*, Hamilton, v.10, n.1, p. 37-42, Jan/Feb 1998
- Corcoran, J.F., Zillich, R.M. Bleaching of vital tetracycline stained teeth. *Journal of the Michigan Dental Association* 1974; 56(12); 340-343.
- Featherstone, J.D.B., Cutress, T.W., Rodgers, B.E., Dennison, P.J., Remineralization of

artificial caries like lesions *in vivo* by a self administered mouthrinse or paste. Caries Research 1982, 16, 235-242

Haywood, V.B.. Current status and recommendations for dentist-prescribed, at-home tooth whitening. Contemporary Esthetics and Restorative Practice 1999; 3 (Suppl. 1):2-9.

Haywood, V.B., Robinson, R.G. Vital tooth bleaching with nightguard vital bleaching Current Opinion in Cosmetic Dentistry 1997; 4; 45-52.

Hellwig, E., Attin, T., Kielbassa, A.M., Schaller, H.G., Rüter, H.. Fluoride uptake in enamel after different tooth bleaching procedures. Journal of Dental Research 1995, 74, 401.

Hughes, J.A., West, N.X., Parker, D.M., van den Braak, M.H., Addy, M. Effects of pH and concentration of citric, malic and lactic acids on enamel, *in vitro*. J. Dent. 2000; 28; 147-52.

Hunter, M.L., West, N.X., Newcombe, R.G., Addy, M. Erosion of deciduous and permanent dental hard tissues in the oral environment. Journal of Dentistry 2000; 28; 257-64.

Larsen, M.J., Richards, A. The influence of saliva on the formation of calcium fluoride-like material on human dental enamel. Caries Research 2001, Jan-Feb; 35(1): 57-60.

Li, Y. Biological properties of peroxide-containing tooth whiteners. Food Chemical Toxicol, Oxford, v.34, n.9, p. 887-904, Sep.1996

Lyons K., Ng, B. Nightguard vital bleaching: A review and clinical study. New Zealand Dental Journal 1998; 94(417) 100-103.

Marshall, M.V., Cancro, L.P., Fischman, S.L. Hydrogen peroxide: A review of its use in dentistry. Journal of Periodontology 1995; 66(9); 786-796.

Paes Leme, A.F., Tabchoury, C.P.M, Zero, D.T., Cury, J.A. Effect of fluoridated dentifrice and acidulated phosphate fluoride application on early artificial carious lesions. American Journal of Dentistry; vol.16; nº 2, April, 2003.

Price, R.B., Sedarous, M., Hiltz, G.S. The pH of tooth whitening products. Journal Can Dent Assococ., Ottawa, v.66, n.8, p.421-426, Sep. 2000

Rotstein, I., Friedman, S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching.

Journal Endod 1991; 17: 376-8

Seghi, R.R., Denry, I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel *in vitro*. Journal of Dental Research 1992; 71; 1340-

Serra, M.C., Cury, J.A. The *in vitro* effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a desmineralization and remineralization model. Quintessence Int. 1992; 23; 143-7.

Smith, H.V., McInnes, J.W. Further studies on methods of removing brown stain mottled teeth. Journal of the American Dental Association 1942; 29(4); 571-577.

Swift, E.J., Perdigão, J. Effects of bleaching on teeth and restorations. Compendium of Continuing Education in Dentistry 1998; 19(8); 815-820

Ten Cate, J. M., Arends, J., Remineralization of artificial enamel lesions *in vitro* – Caries Research 1977, 11, 277-286

Weiger, R., Kuhn, A., Lost C.. Effect of various types of sodium perborate on the pH of bleaching agents. Journal Endodontics 1993; 19:239-41.

White, D.J. Reactivity of fluoride dentifrices with artificial caries. I. Effects on early lesions: F uptake, surface hardening and remineralization. Caries Research, 1987; 21; 126-140.

White, D.J., Featherstone, J.D. A longitudinal microhardness analysis of fluoride dentifrice effects on lesion progression *in vitro*. Caries Research 1987; 21; 502-12

Zach, L., Cohen, G.. Pulp response to externally applied heat. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 1965; 19:515-30.

UNICAMP / FOP
BIBLIOTECA