



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): **ALESSANDRA PERES DA SILVA**



Ano de Conclusão do Curso: 2003

TCC 057



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



UNICAMP

Monografia

Alessandra Peres da Silva

“ EFEITO DA APLICAÇÃO DE AGENTES CLAREADORES SOBRE A RESISTÊNCIA
INTRÍNSECA DO ESMALTE ”

ORIENTADOR: PROF. DR. MARCELO GIANNINI

Piracicaba

2003

SUMARIO

1. Resumo inicial	página 04
2. Introdução	página 05
2.1. Objetivos	página 07
3. Desenvolvimento.....	página 07
3.1. Materiais e métodos	página 07
3.2. Análise em Microscopia Eletrônica de Varredura	página 12
3.3. Resultados	página 14
3.4. Aspectos éticos	página 16
4. Conclusões	página 16
5. Referências Bibliográficas	página 17

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01.....	página 09
FIGURA 02.....	página 09
TABELA 01.....	página 10
FIGURA 03.....	página 11
FIGURA 04.....	página 11
FOTOS MEV	página 13
TABELA 02.....	página 14
TABELA 03.....	página 15
GRAFICO 01.....	página 16

1. RESUMO INICIAL

Os autores se propuseram a avaliar, através de teste de microtração, a resistência coesiva do esmalte submetido a aplicação de agentes clareadores externos. Trinta molares humanos íntegros sem trincas ou defeitos de formação foram seccionados no sentido vestibulo -lingual em fatias longitudinais com espessura média de 0,6 mm. Condições de $\pm 0,8$ mm de espessura foram realizadas na região central do esmalte. As amostras foram divididas em 06 grupos com 20 espécimes; sendo um grupo controle que não recebeu aplicação de qualquer agente clareador e permaneceu armazenado em saliva artificial. Nos seis grupos experimentais, foram utilizados os seguintes agentes clareadores: peróxido de carbamida a 10% (*Opalescence - Ultradent*); peróxido de carbamida a 10% (*Colgate Platinun - Colgate*); peróxido de carbamida a 35% (*Opalescence Quick - Ultradent*); peróxido de carbamida a 37% (*Whiteness Super - FGM*); peróxido de hidrogênio a 7,5% (*Day White 2 "Z" - Discus Dental*). Um novo grupo experimental foi acrescentado posteriormente à elaboração do projeto inicial e o tratamento recebido foi peróxido de hidrogênio a 35% (*Whiteness HP*). As amostras foram fixadas em um dispositivo de microtração acoplado a máquina de ensaio universal (Instron 4411), e submetidas ao teste de tração com velocidade de 0,5mm/min. Os valores de resistência foram analisados estatisticamente. O esmalte fraturado foi armazenado em frascos identificadores dos grupos e avaliados no padrão da fratura e superfície utilizando microscopia eletrônica de varredura.

2. INTRODUÇÃO

A valorização da estética nos conceitos do convívio humano na sociedade moderna tem proporcionado o estudo de alternativas no tratamento de alteração de cores dos dentes anteriores. O emprego do peróxido de carbamida 10%, no tratamento clareador dental e relatado por HAYWOOD & HEYMANN de 1989, proporcionou o surgimento de diversos agentes clareadores. Entretanto, o sucesso e a grande procura por este tratamento, gerou questionamentos a respeito das possíveis interações na estrutura do esmalte e suas conseqüências (PERDIGÃO, 1998).

O esmalte humano, possui aproximadamente 96% de minerais composto por fosfato de cálcio cristalino, a apatita, que pode apresentar-se na forma hidróxi, carbonatada ou fluoretada, em associação com 4% de água e material orgânico (MECKEL et al. 1965; STACK 1954). Sua estrutura, segundo GWINNETT (1992), se apresenta ordenada na forma de prismas dispostos seqüencialmente, com tamanho variando entre 4 a 7 μ m, tendo seu início na junção amelo-dentinária e terminando quase sempre na porção externa do esmalte. O esmalte apresenta-se como um tecido extremamente duro, alto módulo de elasticidade, caracterizando-o como um material altamente frável (CALDEWELL . 1957).

O mecanismo de ação consiste em uma reação de oxidação do agente clareador-peróxido de carbamida a 10%, que em contato com a saliva e enzimas presentes na cavidade oral, se transforma em uréia e peróxido de hidrogênio. O peróxido de hidrogênio se difunde através da matriz orgânica do esmalte e da dentina, liberando radicais livres, que quebram anéis de carbono de alto peso molecular, de pigmentação mais escura, convertendo-os em moléculas menores e mais claras.

Análises em microscopia eletrônica de varredura, não tem demonstrado grandes modificações no esmalte submetido ao clareado com peróxido de carbamida a 10% (HAYWOOD, 1990; HUNSAKER, 1990; SCHERER, 1991). Contudo, alterações morfológicas e aumento da porosidade com uso de peróxido em altas (TORNECK, 1990; TITLEY 1988) e baixas concentrações (JOSEY *et al*, 1996) tem sido descritas. ARWILL, 1969, verificou aumento da permeabilidade e LEDOUX, 1985, observou a remoção da matriz superficial do esmalte após tratamento do esmalte com peróxido de hidrogênio a 30%. Considera-se que a concentração e tempo de contato do peróxido na superfície dental, são diretamente proporcionais às alterações observadas (BITTER & SANDERS, 1992).

A resistência à propagação de fratura do esmalte clareado, segundo SEGHI & DENRY 1992, foi menor que a do esmalte íntegro. Como a capacidade de resistência à propagação de fratura está relacionada com a integridade estrutural da matriz orgânica e mineral, é possível que processos químicos com capacidade de degradação dos componentes estruturais, ocorram na superfície tratada com peróxido de carbamida, causando diminuição na capacidade de resistência à fratura do substrato (SEGHI & DENRY, 1992).

A metodologia descrita por SANO, (1994) possibilita o seu emprego na avaliação de resistência coesiva e alterações estruturais em pequenos áreas de tecidos dentais (WATANABE, 1996; ZHANG, Y. 1998)

Verificando a crescente utilização de produtos que atuam como agentes clareadores caseiros ou de uso no consultório e ainda, os poucos e conclusivos conhecimentos acerca da ação destes produtos sobre o esmalte, tomou-se conveniente

avaliar, através de testes de microtração o efeito de géis clareadores em diferentes concentrações sobre o esmalte humano.

2.1. OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de géis clareadores sobre a resistência intrínseca do esmalte, através de testes de microtração, variando o princípio ativo e suas concentrações :

1. Agentes clareadores de baixa concentração – Uso caseiro.

Peróxido de carbamida a 10%;

Peróxido de hidrogênio a 7,5%

2. Agentes clareadores de alta concentração – Uso em consultório.

Peróxido de carbamida a 35%;

Peróxido de carbamida a 37%;

Peróxido de hidrogênio a 35%

3. DESENVOLVIMENTO

3.1.MATERIAIS E MÉTODOS

1) SELEÇÃO DOS DENTES

Foram selecionados 30 dentes terceiros molares humano hígidos, extraídos por razões cirúrgicas ou problemas periodontais, livres de cáries, trincas e restaurações que após a extração permaneceram armazenados em timol a 0,1%. Os dentes foram, limpos com curetas periodontais e submetidos a profilaxia com pedra pomes e água, e depois

deixados por 10 minutos em um ultrassom sendo então, armazenados em água destilada.

II) PREPARO DAS AMOSTRAS

A preparação das amostras para o teste de microtração seguiu a metodologia descrita por SANO et al. (1994). Contudo, devido a fina espessura de esmalte e a necessidade de adequação da mostra à fixação ao dispositivo de microtração, foi construída um bloco de resina na superfície oclusal dos dentes. Os procedimentos para a confecção do bloco foram:

1. Lavagem inicial dos dentes para remover o excesso de timol;
2. Secagem com *spray* de ar;
3. Aplicação de ácido fosfórico a 37% durante 30 segundos, lavagem pelo mesmo tempo e secagem com *spray* de ar;
4. Aplicação de adesivo e fotopolimerização por 20 segundos;
5. Aplicação da resina em incrementos de aproximadamente 2mm de altura e fotopolimerização por 40 segundos. Construção de bloco de resina de ± 4 mm.

O dente foi fixado em uma placa de acrílico com cera pegajosa e o conjunto posicionado em cortadeira de precisão (Isomet - Buheler), com disco de diamante numa velocidade de corte calibrada em 300 rpm. Obteve-se aproximadamente 150 fatias longitudinais (± 5 fatias por dente) e com espessura média de 0,8 mm (figura 1).

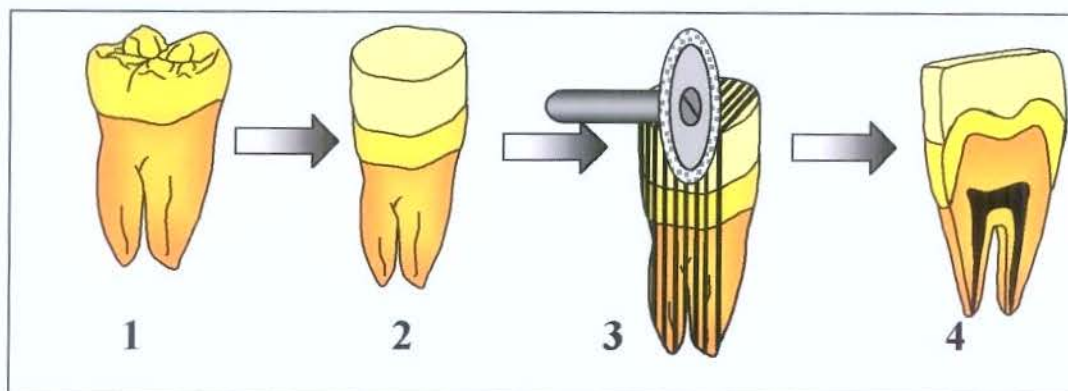


Figura 1 – Diagrama esquemático para obtenção das fatias longitudinais dos dentes. 1. Dente; 2. – Restauração oclusal; 3. Corte do dente; 4. Fatia longitudinal.

As fatias dos dentes foram divididas aleatoriamente entre os 07 grupos experimentais. Um estrangulamento com espessura média de 0,8 mm foi realizado na região central do esmalte utilizando uma ponta diamantada cilíndrica nº 1090 sobre refrigeração (KG Sorensen) (figura 2).

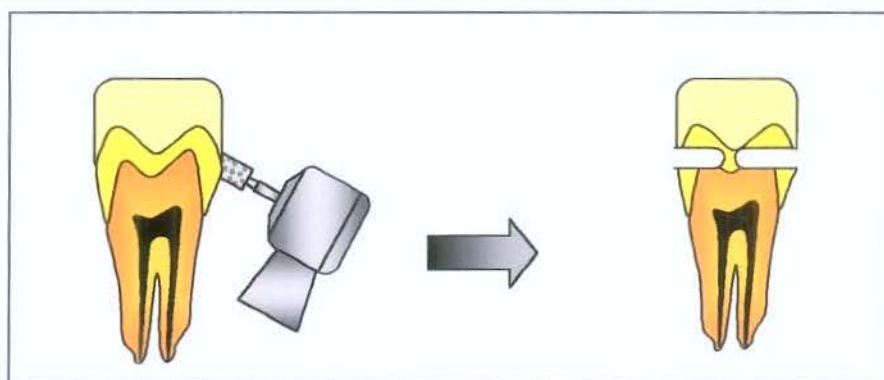


Figura 2 – Redução central na região de esmalte para preparação das amostras.

III) APLICAÇÃO DO GEL CLAREADOR

Nas amostras tratadas com agentes clareadores caseiros, 0,02 ml do gel clareador e uma gota de saliva artificial foram aplicados na região de esmalte estrangulada. O conjunto foi mantido em estufa durante 6 horas. Após o término do

clareamento, as amostras eram lavadas com água destilada e deionizada e retornavam à estufa, embebidas em saliva, onde permaneciam até a próxima aplicação.

Os espécimes tratados com peróxido de hidrogênio a 7,5% e 35%, peróxido de carbamida a 35% e 37%, receberam aplicações dos géis conforme os tempos preconizados pelos fabricantes, embora a saliva artificial não tenha sido aplicada.

O grupo controle permaneceu armazenado em saliva artificial a 37° C. por 14 dias.

Tabela 1 – Caracterização dos grupos de estudo

Grupos	Agente clareador	Tempo de aplicação	n
Controle	Saliva artificial	-----	20
Peróxido de carbamida a 10 %	Colgate Platinum (Colgate)	5 dias- 6 horas diárias	20
Peróxido de carbamida a 10 %	Whiteness Perfect (FGM)	14 dias- 6 horas diárias	20
Peróxido de hidrogênio a 7,5%	Day White 2Z (Discus Dental)	14 dias – 30 minutos	20
Peróxido de carbamida a 35%	Opalescence Quick (Ultradent)	2 aplicações de 30 minutos por 3 sessões, com intervalo de 5 dias	20
Peróxido de carbamida a 37%	Whiteness Super (FGM)	2 aplicações de 30 minutos por 3 sessões, com intervalo de 5 dias	20
Peróxido de hidrogênio a 35%	Whitness HP (FGM)	2 aplicações de 15 minutos por 2 sessões, com intervalo de 7 dias	20

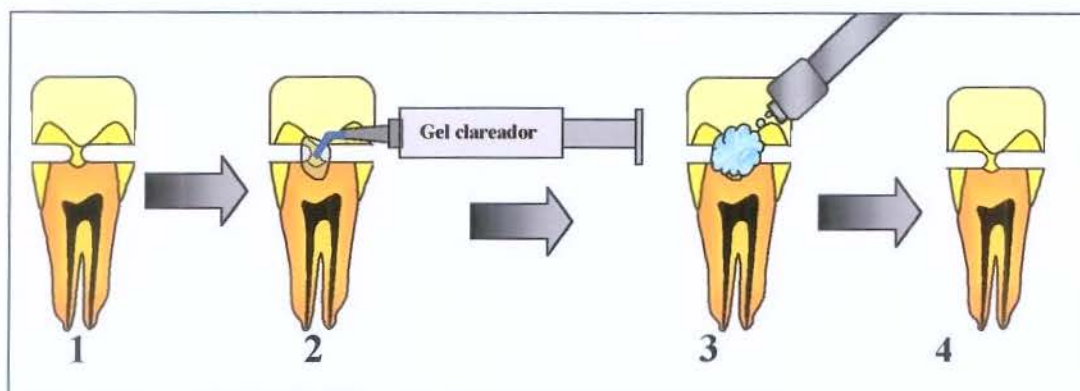


Figura 3 – Aplicação dos géis clareadores.

IV) ENSAIOS MECÂNICOS DE MICROTRAÇÃO

Após a última aplicação, os espécimes foram armazenados em 100% de umidade a 37°C por 24 horas. Cada amostra foi fixada com cola de cianoacrilato (Superbond-Locktite) ao dispositivo metálico desenvolvido para o teste de microtração que estava acoplado a uma máquina de ensaio universal - Instron 4411- (Figura 4) e tracionados a uma velocidade de 0,5 mm/min, até a ruptura do esmalte no ponto de estrangulamento.

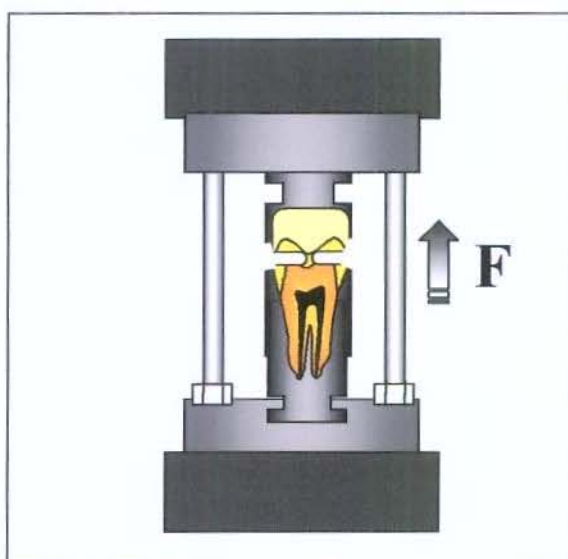


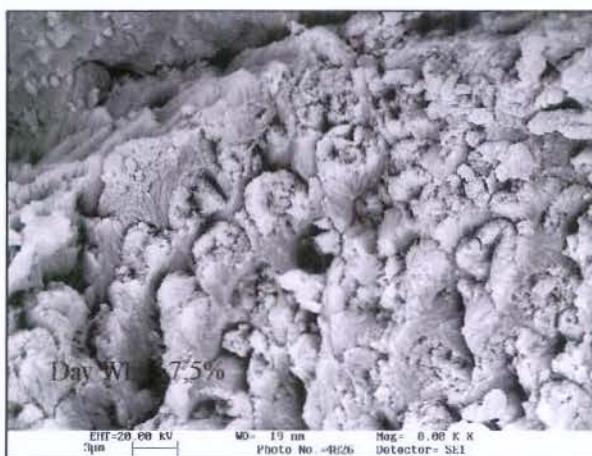
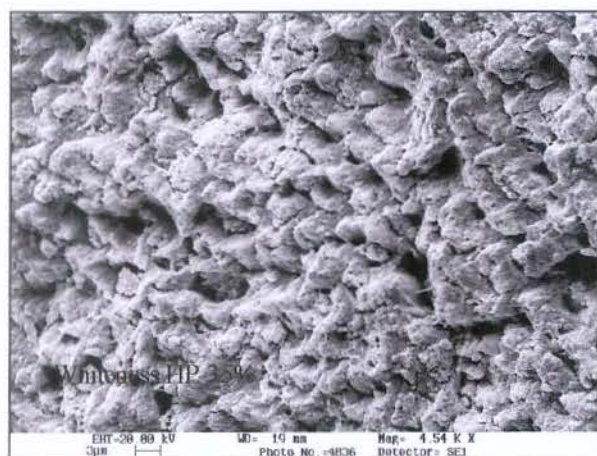
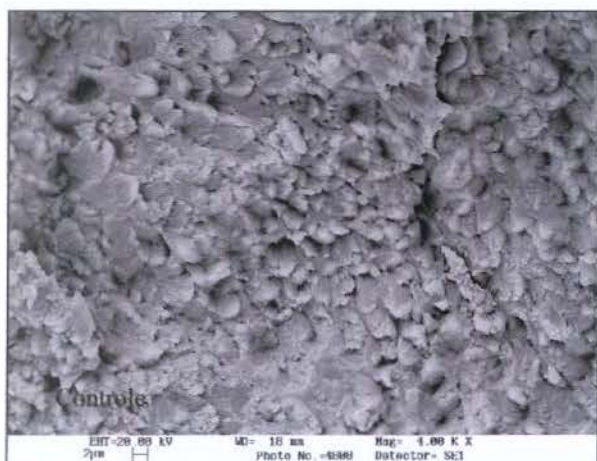
Figura 4 - Sistema de carga acoplado a máquina de ensaio com amostra em posição

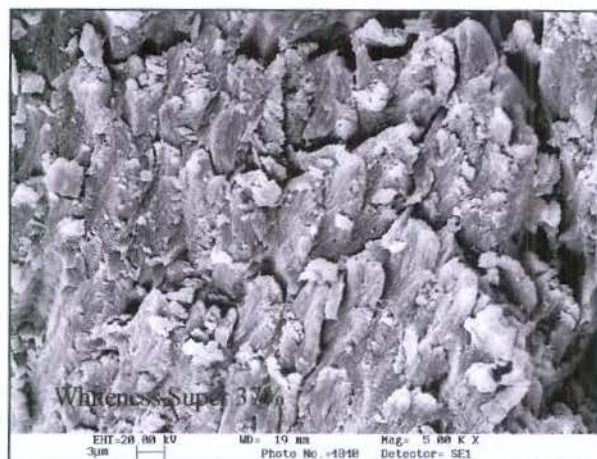
Neste momento, obtivemos o valor de força máxima em quilograma força (Kgf), este valor, foi dividido pela respectiva área do estrangulamento feito no espécime, definindo assim a resistência em Kgf/mm^2 , sendo então transformado para Mega Pascal (MPa).

3.2. ANÁLISE EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Foram selecionados amostras representativas de cada grupo para a avaliação em microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras foram fixadas em "stubs" metálicos e os conjuntos foram metalizados, com a aplicação de uma camada de ouro/paládio sobre sua superfície, num metalizador MED 010 (Balzer). As amostras foram analisadas em microscópio de varredura de pressão variada, em alto vácuo (LEO).

Para se observar a superfície do esmalte submetida a aplicação dos diferentes géis clareadores, foram utilizados mais 4 terceiros molares que foram submetidos a todos os níveis de tratamento. As superfícies de esmalte serão seccionadas e fixadas aos "stubs", metalizadas e analisadas em microscopia eletrônica de varredura. Fotomicrografias foram realizadas nas regiões mais expressivas da ação dos produtos sobre o esmalte, como podemos observar nas fotos abaixo:





3.3. RESULTADOS

Os resultados obtidos em Kgf, foram transformados em Mega Pascal (MPa), de acordo com as transformações:

1) Área em mm ² ÷ 100 = Área em cm ² ;
2) KgF ÷ cm ² = KgF/ cm ²
3) KgF/ cm ² x 0,098 = MPa

Obtidas as médias em MPa, foi realizado a análise de variância (ANOVA - fator único) e teste Newman- Keuls (p<0,05).

TABELA 2: ANÁLISE DE VARIÂNCIA (ANOVA)

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	1078,172	6	179,6954	0,713439	0,640070	2,246409

Dentro dos	15867,93	63	251,8719
grupos			
Total	16946,10	69	

TABELA 3: RESULTADOS

Amostras	Whiteness 10% (W 10%)	Platinum 10% (PL 10%)	Day White 7,5% - (DW 7,5%)	Whiteness 37% (W 37%)	Opalescence 35% (O 35%)	Whiteness HP 35% (HP 35%)	Controle (C)
1	41,69	44,89	31,18	29,65	44,29	10,07	53,66
2	10,44	21,27	25,72	33,18	34,30	26,31	61,84
3	49,44	26,34	52,83	35,00	24,07	23,28	41,49
4	25,61	21,03	40,31	61,66	28,60	38,10	62,99
5	30,30	26,92	69,98	25,38	34,72	14,89	42,68
6	44,84	32,03	24,72	29,79	27,50	42,59	61,34
7	33,21	22,69	61,26	36,76	45,31	29,32	48,48
8	33,21	23,47	31,15	22,45	50,06	25,35	46,33
9	48,45	61,10	70,90	52,96	32,21	26,48	53,06
10	35,24	40,91	32,52	68,85	24,67	28,73	41,14
Média	35,24^{bc}	32,06^{bc}	44,06^b	39,57^b	34,57^b	26,51^c	51,30^a
D. Padrão	11,78	13,10	18,12	15,93	9,13	9,56	8,59

Os resultados demonstram que o esmalte tratado com os agentes clareadores (W10%, PL10%, DW7,5%, W37%, O35%, HP35%) possui menor resistência à tração que o grupo controle (C). Os grupos W10% e PL10% são estatisticamente iguais entre si

e semelhantes aos grupos DW7,5%, W37%, O35% e HP35%. Os grupos DW7,5%, W37% e O35% são estatisticamente iguais mas diferem das amostras do grupo HP35%.

GRAFICO 1 : GRAFICO DOS RESULTADOS



3.4. ASPECTOS ÉTICOS

Como utilizamos dentes humanos extraídos por motivos clínicos, esse projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética da Faculdade de Odontologia de Piracicaba- Unicamp, recebendo sua aprovação (processo número 107/2001).

3. CONCLUSÕES

Este estudo mostrou que:

- ocorre uma diminuição da força do esmalte dental após o clareamento;

- os agentes clareadores causaram, significativamente, redução na força de tração do esmalte dental;
- morfologicamente observamos que ocorreu aumento de porosidade nos prismas de esmalte e perda de substância interprismática.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARWILL T. *et al.* Penetration of radioactive of isotopes through the enamel and dentine. II. Transfer of ^{22}Na in a fresh and chemically treated dental tissues. **Odont. Revy**, 20: 47-54, 1969.
- CALDEWELL, R.C. *et al.* Microhardness studies of intact surface enamel. **J. Dent. Res.**, v. 36, p. 732-738, 1957.
- BITER, N.C. & SANDERS, J.L. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. **Quint. Inter.**, 24, 817, 1993.
- GWINNETT, A.J. Structure nad composition of enamel. **Oper. Dent.**, v. 5, p. 10-17, 1992. [supplement]
- HAYWOOD, V.B & HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching. **Quint. Inter.**, 20(3): 173-176, 1989.
- HAYWOOD, V.B. *et al.* Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and difusion. **Quint. Inter.**, 21(10): 801-804, 1990.
- HUNSAKER, K.J; CHRISTENSEN, G.J.; CHRISTENSEN, R.P. Tooth bleaching chemicals. Influence on teeth and restorations. **J. Dent. Res.**, 69:303 (Abstr

2433), 1990.

JOSEY, A.L. *et al.* The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. **J. Oral Rehab.**, 23: 244-250, 1996.

LEDOUX, W.R. *et al.* Structural effects of bleaching on tetracycline-stained vital rat teeth. **J Prothet Dent** 54; 55-59, 1985.

MECKEL, A.H. *et al.* Structure of mature human dental enamel as observed by electron microscopy. **Arch. Oral Biol.**, v. 10, p. 775-778, 1965.

PERDIGÃO J. *et al.* Ultramorphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. **Am. J. Dent.** 11(6). 291-301, 1998.

SANO, H. *et al.* Tensile bond strength vs. Surface area for dentin bonding – evaluation of a method using limited surface areas. **Jpn. J. Conser. Dent.**, v. 37, p. 882-887, 1994.

SANO, H. *et al.* Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength – Evaluation of a microtensile bond test. **Dent. Mat.**, v. 10, n. 4, p. 236-240, Jul. 1994.

SCHERER, W., COOPER, H.; ZIEGLER B. At home bleaching system: Effects on enamel and cementum. **J. Esthet. Dent.**, 3: 54-56, 1991.

SEGHI, R.R., DENRY, I. Effects of external bleaching on indentation and abrasion characteristics of human enamel. **J. Oral Rehabil.**, 71. 1340-1344, 1992

STACK, M. V. Organic constituents of enamel. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 48, p.

297-301, 1954.

TITLEY, K., TORNECK, C.D. & SMITH, D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the enamel surface morphology of human tooth enamel. **J Endod.**, **14**, 69-74, 1988.

TORNECK, C.D., *et al.* The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. **J Endod.**, **16**, 123-128, 1990.

WATANABE, L. G. *et al.* Dentin shear strength: effects of tubule orientation and intratooth location. **Dent. Mater.**, v. 12, p. 109-115, Mar. 1996.

ZHANG, Y. *et al.* Effects of acid-etching on the tensile properties of desmineralized dentin matrix. **Dent. Mater.**, v. 14, p. 222-228, Jun. 1998.