



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

MESTRADO EM ODONTOLOGIA

**Efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência à
união de diferentes sistemas adesivos ao esmalte dental
em diferentes períodos de tempo após o clareamento**

CLÁUDIA MENEZES CUNHA

SALVADOR

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

MESTRADO EM ODONTOLOGIA

**Efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência à
união de diferentes sistemas adesivos ao esmalte dental
em diferentes períodos de tempo após o clareamento**

CLÁUDIA MENEZES CUNHA

**Dissertação apresentada como parte dos requisitos
para obtenção do grau de Mestre em Odontologia,
área de Concentração em Clínica Odontológica.**

Orientadora : Prof^a. Dr^a. Paula Mathias

SALVADOR

2004

**“Não há felicidade sem amor,
vida sem sonhos,
vitória sem luta”**

Armando de Almeida

Dedico este trabalho,

Ao meu marido, **Maurício Castilho Flores**, meu maior incentivador, companheiro, amigo e cúmplice de sonhos.

Às minhas filhas **Catarina e Leticia**, que estiveram comigo em todos os momentos, tendo sido geradas ao longo desta caminhada, e hoje maior razão da minha existência.

Aos meus pais **Neudson e Ana Mércia Cunha**, principais responsáveis pela minha educação e formação como ser humano. Obrigada pelo apoio constante, pelo estímulo, por minha vida.

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por contemplar-me com saúde e força para poder superar as dificuldades.
- À minha orientadora, Profa. Dra. Paula Mathias Rabelo de Moraes pela confiança, incentivo, e exemplo de dedicação e competência profissional.
- Agradeço também à Profa. Ceres Mendonça Fontes, pela sua atenção, carinho, amizade e ensinamentos transmitidos, de forma a contribuir para minha formação profissional.
- Ao Prof. Dr. Paulo Rocha, pelo exemplo de pessoa humana e profissional, tendo contribuído de forma significativa para a obtenção dos resultados deste trabalho.
- Ao Prof. André Mallmann pela sua disponibilidade e atenção em atender nossas solicitações.
- Ao colega e amigo Prof. Anderson Freitas pela valiosa contribuição dada à metodologia deste trabalho.
- À Profa. Dilcian, responsável pelo Departamento de Metalografia do CEFET, pela sua acolhida, contribuindo de forma efetiva para elaboração deste trabalho.
- Aos Srs. Adelson Profeta, Wilson Fontanelle e em especial, ao funcionário Emílio, que com gentileza e boa vontade disponibilizaram equipamentos do CEPED, sendo de enorme contribuição para a conclusão do trabalho.
- Aos professores do Mestrado em Clínica Odontológica da FOUFBA que, com competência, contribuíram muito para o meu aprendizado.

- Aos amigos e colegas de trabalho da Dentística Restauradora da FOUFBA (Leonardo Muniz, Alexandre Moreira, Alessandra Mattos, Rebeca Bezerra). Obrigada pelo agradável convívio de companheirismo e aprendizado.
- À querida Nalva, funcionária da Dentística Restauradora da FOUFBA, pelo seu carinho, estando sempre disposta a atender às minhas solicitações.
- À Tânia, funcionária da Biblioteca da FOUFBA, agradeço pela atenção, presteza e amizade.
- Aos alunos Christiano Sampaio e Fernanda Gontijo, que compartilharam comigo da etapa experimental, tornando muitas vezes, momentos difíceis em momentos agradáveis.
- Aos colegas de Mestrado em Clínica Odontológica, em especial à Leonardo Muniz, o meu agradecimento pelo companheirismo, amizade, e aprendizado compartilhados. Um grande abraço, o bom humor amenizou muito a caminhada.
- Aos representantes das empresas KG Sorensen, FGM, Dentsply, 3M/ESPE, Kuraray e GNATUS, por terem nos disponibilizados materiais e equipamentos odontológicos, sendo de enorme contribuição para a realização do nosso trabalho.
- À Universidade Federal da Bahia, na pessoa do Diretor da Faculdade de Odontologia, Prof. Dr. Edmar Santana.
- A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo avaliou o efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência de união de diferentes sistemas adesivos (à base de álcool, acetona e *primer* auto-condicionante) ao esmalte dental, em diferentes períodos de tempo (24 h, 7 e 14 dias). Cinquenta terceiros molares humanos recém extraídos, divididos aleatoriamente em 12 grupos, sendo 3 controles e 9 experimentais, tiveram suas coroas seccionadas no sentido M-D e V-L, obtendo-se 4 fragmentos por dente, que foram abrasionados em suas superfícies lisas para a obtenção de uma área plana em esmalte. Os espécimes controle (G1, G2 e G3) foram armazenados em água destilada, durante todo o experimento, enquanto os espécimes dos grupos experimentais foram clareados com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP - FGM), durante 1 sessão de 3 aplicações, e armazenados em água destilada por 24 h (G4, G7 e G10), 7 dias (G5, G8 e G11) e 14 dias (G6, G9 e G12). Posteriormente, cones de resina composta Z-250 (3M/ESPE) foram fixados, utilizando para os grupos G1, G4, G5 e G6 o sistema adesivo Single-Bond (3M/ESPE); para os grupos G2, G7, G8 e G9 o Prime & Bond N.T (Dentsply); e, para os grupos G3, G10, G11 e G12 o Clearfil SE Bond (Kuraray). Em seguida, foram submetidos ao teste de resistência de união à tração, em máquina de ensaio universal, a uma velocidade de 5 mm/min. Os resultados submetidos à análise de Variância – ANOVA ($p > 0,05$), demonstraram, que o peróxido de hidrogênio a 35% não alterou os valores de resistência de união, quando comparado aos grupos controle, independentemente do sistema adesivo utilizado e dos diferentes tempos testados. O padrão predominante de falhas ocorridas nos grupos clareados foi do tipo coesiva em resina composta, enquanto que nos grupos controle predominou a fratura mista (adesiva/coesiva em resina composta).

ABSTRACT

The present study evaluated the effect of a 35% hydrogen peroxide on the shear bond strength of different adhesive systems (alcohol base, acetone base and self etching primer) to enamel, in different periods of times (24 h, 7 and 14 days). Fifty recently extracted human third molars, randomly divided into 12 groups, 3 controls and 9 tests, had their crowns sectioned mesio-distally and vestibulo-lingually, for obtaining 4 slabs from each tooth, having been grounded to obtain flat enamel surfaces. The control specimens (G1, G2 and G3) were stored in distilled water, during whole the experiment, while the tests groups specimens were bleached with 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP – FGM), during one session of three applications, and stored in distilled water for 24 h (G4, G7 and G10), 7 days (G5, G8 and G11), and 14 days (G6, G9 and G12). Futhermore, Z-250 (3M/ESPE) composite resin cones were bonded, using for the groups G1, G4, G5 and G6 Single-Bond (3M/ESPE) bonding agent; for the groups G2, G7, G8 and G9 the Prime & Bond NT (Dentsply); and, for the groups G3, G10, G11 and G12 the Clearfil SE Bond (Kuraray). The specimens were submitted to a shear bond tensile test, on a universal testing machine at a crosshead speed of 5 mm/min. The results were submitted to analysis of variance – ANOVA ($p > 0,05$). It showed, that the 35% hydrogen peroxide didn't alter the shear bond strength values, independent of the adhesive system and the different times tested. The predominant pattern of flaws occurred in the bleached groups was of the cohesive type in composite resin, while in the groups control the mixed fracture prevailed (adhesive/cohesive in composite resin).

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS, QUADROS, GRÁFICOS E ANEXOS	14
1. INTRODUÇÃO	17
1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 CLAREAMENTO DENTAL	21
2.1.1 RESUMO DO HISTÓRICO DOS AGENTES CLAREADORES	21
2.1.2 MECANISMO DE AÇÃO DOS AGENTES CLAREADORES	22
2.1.3 AGENTES CLAREADORES	24
2.1.3.1 PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	24
2.1.3.2. PERÓXIDO DE CARBAMIDA	25
2.1.4 TÉCNICAS DE CLAREAMENTO PARA DENTES VITAIS	26
2.2 ADESÃO	27
2.3 EFEITO DO CLAREAMENTO SOBRE A ADESÃO	30
2.3.1 EFEITO DO CLAREAMENTO SOBRE A ADESÃO X SISTEMAS ADESIVOS	39
2.4 EFEITO DOS AGENTES CLAREADORES NOS TECIDOS DENTAIS	41
3. PROPOSIÇÃO	55
4. MATERIAL E MÉTODOS	56
4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	56
4.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDO	56

<u>4.3 PREPARO DA AMOSTRA PARA O TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO</u>	57
<u>4.4 CLAREAMENTO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS</u>	59
<u>4.5 CONFECÇÃO DOS CONES DE RESINA COMPOSTA</u>	61
<u>4.6 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO</u>	66
<u>4.7 ANÁLISE MICROSCÓPICA DO TIPO DE FRATURA</u>	69
<u>5. RESULTADOS</u>	70
<u>5.1 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO</u>	70
<u>6. DISCUSSÃO</u>	75
<u>7. CONCLUSÃO</u>	85
<u>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	86
<u>ANEXOS</u>	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFM	microscopia de força atômica
Ca/P	cálcio/fósforo
CLSM	<i>confocal laser scanning microscopy</i>
cm ²	centímetro quadrado
EPMA	teste de microanálise eletrônica
EDS	espectrometria de dispersão de energia
et al.	<i>et alii</i> , e outros
IR	espectrometria infravermelha
Fig.	figura
FTIR	<i>Fourier transform infrared spectrophotometry</i>
h	horas
h/dia	horas por dia
H ₂ O ₂	peróxido de hidrogênio
<i>in vitro</i>	em laboratório
<i>in vivo</i>	em ser vivo
JAD	junção amelodentinária
Kg	quilograma
MEV	microscopia eletrônica de varredura
MLP	microscopia de luz polarizada
min	minutos
mm	milímetro

mm/min	milímetros por minuto
mm ²	milímetro quadrado
µm	micrômetro
MPa	megapascal
M-D	mésio-distal
nm	nanômetro
PH	peróxido de hidrogênio
PC	peróxido de carbamida
pH	potencial de hidrogênio iônico
RC	resina composta
seg	segundos
TEM	microscopia eletrônica de transmissão
V-L	vestíbulo-lingual
W	Watt (unidade de potência)
°C	graus Celsius
%	por cento

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Fragmento dental embutido em resina epóxi no anel de PVC.	58
Fig. 2. Politriz elétrica utilizada para a obtenção da área plana em esmalte.	58
Fig. 3. Papel contact colocado sobre a superfície de esmalte para delimitar a área adesiva.	59
Fig. 4. Agente clareador utilizado no clareamento dos dentes.	60
Fig. 5. Sistemas adesivos utilizados no mecanismo de união com o esmalte.	63
Fig. 6. Matriz de teflon com sistema de encaixe macho-fêmea, utilizada para a confecção dos cones de resina composta.	64
Fig. 7. Matriz de teflon posicionada sobre o corpo-de-prova.	64
Fig. 8. Inserção da resina composta com instrumento metálico na matriz de teflon posicionada sobre o corpo-de-prova.	65
Fig. 9. Corpo-de-prova com o cone de resina composta fixado.	65
Fig. 10. Máquina de ensaio universal (INSTRON) do laboratório de Metrologia do CEPED em Camaçari-BA, utilizada para o teste de resistência de união à tração.	67
Fig. 11. Fixação do corpo de prova na máquina de ensaio INSTRON:	68

LISTA DE TABELAS, QUADROS, GRÁFICOS E ANEXOS

<u>Quadro 1. Grupos de análise separados de acordo com seus fatores em estudo</u>	57
<u>Quadro 2. Especificações dos fabricantes quanto aos sistemas adesivos</u>	61
<u>Tabela 1. Comparação entre as médias dos diferentes grupos submetidos ao teste de resistência de união à tração (MPa) e seus respectivos desvios padrões.</u>	70
<u>Gráfico 1: Ilustração gráfica da comparação entre as médias dos diferentes grupos submetidos ao teste de resistência de união à tração sobre o esmalte (MPa) tratado ou não com peróxido de hidrogênio a 35%.</u>	71
<u>Tabela 2. Estimativas da estatística F de Snedecor e níveis de significância da Anova.</u>	71
<u>Quadro 3. Frequência dos tipos de fraturas ocorridas em cada grupo de análise.</u>	72
<u>Gráfico 2: Ilustração gráfica da frequência dos tipos de fratura ocorridas nos grupos controle.</u>	73
<u>Gráfico 3: Ilustração gráfica da frequência dos tipos de fratura ocorridas nos grupos experimentais.</u>	73
<u>ANEXO 1: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE). Salvador, 2004.</u>	100
<u>ANEXO 2: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply). Salvador, 2004.</u>	100
<u>ANEXO 3: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray). Salvador, 2004.</u>	101

<u>ANEXO 4: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 24 horas.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	101
<u>ANEXO 5: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 7 dias.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	102
<u>ANEXO 6: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 14 dias.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	102
<u>ANEXO 7: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 24 horas.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	103
<u>ANEXO 8: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 7 dias.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	103
<u>ANEXO 9: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 14 dias.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	104
<u>ANEXO 10: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 24 horas.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	104
<u>ANEXO 11: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 7 dias.</u>	
<u>Salvador, 2004.</u>	105

<u>ANEXO 12: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 14 dias. Salvador, 2004.</u>	105
<u>ANEXO 13: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</u>	106

1. INTRODUÇÃO

A valorização de padrões estéticos pré-estabelecidos tem impulsionado uma evolução na odontologia, com o desenvolvimento de novos materiais e técnicas que visam melhorar a estética do sorriso, e, ao mesmo tempo, influenciado os pacientes a buscarem resultados mais imediatos.

A cor dos dentes, apesar de ser apenas um dos fatores que concorrem para o equilíbrio estético do sorriso, constitui o valor isolado mais importante, por ser a desarmonia mais rapidamente percebida (BARATIERI, 2001). Sob esse aspecto, o clareamento dental apresenta-se como uma alternativa bastante viável para devolver a estética de dentes escurecidos, por ser uma técnica conservadora, quando comparada a outras modalidades terapêuticas, como as facetas e as coroas totais. Além disso, o clareamento é uma técnica relativamente simples, confortável para o paciente, de menor custo, e que pode trazer resultados estéticos satisfatórios, em um curto período de tempo (CONCEIÇÃO et al., 2000; PAPHATHANASIOU et al., 2001).

Os agentes clareadores podem ser divididos em duas categorias: os utilizados no consultório e os que são auto-administrados pelos pacientes, sob supervisão do cirurgião-dentista. Dos agentes clareadores utilizados no consultório, tem-se o peróxido de carbamida 35%-37% , o peróxido de hidrogênio 30%-35%, podendo ser usado tanto em dentes polpados como despulpados, e o perborato de sódio. Os agentes clareadores caseiros mais utilizados são: o peróxido de hidrogênio 1,5% ou 3,0% e o peróxido de carbamida de 10% a 25% (GOLDSTEIN e GARBER, 1995; CONCEIÇÃO et al., 2000; BARATIERI, 2001).

Os sistemas clareadores à base de peróxido de hidrogênio a 35%, e que são ativados por unidades emissoras de luz e/ou calor, têm sido muito utilizados em consultório, em função de a técnica ser mais confortável e segura para o paciente, e por trazer resultados estéticos mais rápidos, necessitando de apenas uma ou poucas sessões*, uma vez que o aumento da temperatura do meio pode duplicar a velocidade de reação e o processo clareador que envolve os peróxidos (GARBER, 1997; BARATIERI, 2001; PAPATHANASIOU et al., 2001).

O clareamento dental só é possível, devido à permeabilidade da estrutura dental aos agentes clareadores, que por terem baixo peso molecular, são capazes de se difundir livremente pelo esmalte e pela dentina, atuando na parte orgânica dessas estruturas e alterando, muitas vezes, as características do substrato. (BARATIERI et al., 1995; CONCEIÇÃO et al., 2000).

A influência dos agentes clareadores na resistência à adesão e na microinfiltração de restaurações adesivas vem sendo bastante avaliada. Estudos têm demonstrado haver uma diminuição na resistência adesiva das resinas compostas em esmalte de dentes clareados, contudo, tem-se observado também, que essa variação retorna a valores normais, após um determinado período de tempo do clareamento (TITLEY et al, 1991; JOSEY et al., 1996; FORTUNA, 1996; VAN DER VYVER et al., 1997; MENDONÇA e PAULILLO, 1998; SUNG et al., 1999; SPYRIDES et al., 2000). Segundo alguns autores, o efeito dessa variação, poderia ser explicada pela presença do oxigênio residual nas porosidades do esmalte clareado, o que inibiria a polimerização de materiais resinosos. Com o tempo, esse

* Segundo instruções dos fabricantes: Whiteness HP– FGM; Opalescence Xtra – Ultradent; Hi Lite – Shofu

oxigênio residual seria liberado do esmalte por difusão (TITLEY et al., 1991; FORTUNA, 1996; MENDONÇA e PAULILLO, 1998).

Entretanto, alguns estudos têm demonstrado que o clareamento causa alterações estruturais e químicas no esmalte, e que essas alterações poderiam interferir no mecanismo de adesão dos materiais resinosos (SOUZA, BERGAMASHI e SOUZA, 1996; JOSEY et al., 1996; PERDIGÃO et al., 1998).

Como o clareamento dental tem sido a primeira opção para devolver a estética de dentes escurecidos, a troca de restaurações de resina composta torna-se necessária após sua realização, uma vez que os materiais resinosos não sofrem a ação dos agentes clareadores. Contudo, deve-se considerar que esse efeito do clareamento na adesão pode trazer conseqüências clínicas indesejáveis, como: descoloração marginal, fraturas marginais, recidiva de cárie e dor pós-operatória devido à penetração de fluidos orais e bactérias na interface dente-restauração, e até mesmo o deslocamento da restauração.

Para minimizar o problema da redução da resistência de união, têm-se recomendado a espera de 1 a 3 semanas para a realização de restaurações adesivas em dentes clareados (FORTUNA, 1996; VAN DER VYVER et al., 1997). E mais recentemente, estudos têm sugerido o uso de sistemas adesivos à base de acetona ou álcool, que agindo como carreadores de água, trariam associado o oxigênio residual presente na superfície do esmalte (PERDIGÃO et al., 1998; SUNG et al., 1999).

Tendo-se em vista o crescente uso de agentes clareadores em alta concentração, potencializados por luz, estudos necessitam ser realizados para avaliar o efeito dessas substâncias na resistência de união de restaurações de resina composta, executadas após o clareamento, levando-se em consideração o tempo de espera para a realização dessas

restaurações e o sistema adesivo utilizado, como formas de minimizar os efeitos do clareamento dental sobre a adesão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CLAREAMENTO DENTAL

2.1.1 RESUMO DO HISTÓRICO DOS AGENTES CLAREADORES

(apud MATTOS, 2003)

1877 – Chapple – primeiro relato sobre clareamento de dentes usando ácido oxálico.

1879 – Taff – utilizou o hipoclorito de cálcio.

1879 – Atkinson – pesquisou a solução de Labarraque (solução clorada)

1884 – Harlan – publicou o primeiro relatório de uso de peróxido para clareamento, denominando-o dióxido de hidrogênio.

1911 – Rossental – sugeriu o uso de ondas ultravioletas.

1916 – Walter Kane – utilizou ácido hidrocloreídrico a 18% para tratamento de manchas de fluorose.

1918 – Abbot – introduziu o Superoxol associado à luz e ao calor

1937 – Ames – aplicou peróxido de hidrogênio + éter e aquecimento com instrumento.

1966 – Mc Innes – utilizou ácido clorídrico + peróxido de hidrogênio em manchas de fluorose.

1967 – Nutting e Poe – descreveram a técnica para clareamento de dentes não vitais (“Walking Bleach”) utilizando peróxido de hidrogênio + perborato de sódio.

1970 – Cohen e Parkins – introduziram o primeiro clareamento em manchas de tetraciclina com peróxido de hidrogênio a 35% e aquecimento com calor.

1984 – Zaragoza – introduziu o clareamento das arcadas superior e inferior simultaneamente com 70% H₂O₂ e calor.

1984 – Jordan – preconizou o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, previamente ao clareamento.

1987 – Feinmain – avaliou o peróxido de hidrogênio a 35% associado com lâmpada de alta intensidade.

1989 – Haywood e Heymann – descreveram a técnica do clareamento caseiro usando o peróxido de carbamida a 10%.

1992 – Hanosh e Hanosh – descreveram o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% com ativação dual (química e luz visível).

2000 – White et al. – clareamento dental utilizando *Laser*, arco de plasma e fotopolimerizador.

2002 – Zanin e Brugnera – protocolo para clareamento dental a *Laser* e *LEDS*.

2.1.2 MECANISMO DE AÇÃO DOS AGENTES CLAREADORES

O exato mecanismo de ação dos agentes clareadores ainda vem sendo discutido (RODRIGUES et al., 2001). Segundo Conceição et al. (2000), os agentes clareadores, à base de peróxidos, possuem um baixo peso molecular e uma capacidade de desnaturar as proteínas, aumentando assim, a permeabilidade da estrutura dental e, conseqüentemente, o movimento de íons através desta. Por um processo de oxidação, as substâncias clareadoras atuam nos materiais orgânicos responsáveis pelos pigmentos (macromoléculas), convertendo-os em dióxido de carbono e água, gerando a diminuição ou a eliminação do pigmento por difusão, produzindo assim, moléculas menos complexas, de peso molecular

reduzido, que retém menos luz (BARATIERI et al., 1995; FLAITS e HICKS, 1996; MENDONÇA e PAULILLO, 1998).

Segundo Goldstein e Garber (1995) e Baratieri et al. (1995) o processo básico do clareamento envolve uma reação de oxidação, no qual o agente clareador difunde-se através da substância interprismática do esmalte, e os compostos de anéis de carbono altamente pigmentados são abertos e convertidos em cadeias menos saturadas, que são mais claras.

Os agentes clareadores, à base de peróxido, podem produzir radicais livres e altamente reativos. Esses radicais livres, derivados do oxigênio, degradam a molécula cromatogênica orgânica em moléculas menores, e menos pigmentadas, via processo oxidativo ou, ocasionalmente, por redução. Já o processo de clareamento de manchas provocadas por substâncias inorgânicas ainda não está totalmente estabelecido (LYNCH et al., 1995).

De acordo com McEvoy (1989), o peróxido de hidrogênio é mais seletivo no seu mecanismo de ação quando comparado ao ácido hidrocloreídrico, pois não conta com a desmineralização para realizar a remoção das manchas, sendo indicado para remoção tanto das manchas superficiais, como também pigmentações profundas no esmalte e dentina.

A difusão do H_2O_2 através da dentina está relacionada ao tempo de aplicação, à concentração e ao tipo de agente clareador utilizado (FAT, 1991). De acordo com Rotstein et al. (1991), quando se aumenta a temperatura de 24° C para 37° C, praticamente dobra-se a quantidade de H_2O_2 que penetra nos tecidos dentários. Além disso, segundo Haywood, em 1992, a rapidez da reação de oxidação depende da concentração e do nível de peroxidase salivar.

Flaitz e Hicks (1996) relataram que o peróxido de hidrogênio oxida moléculas orgânicas de maneira não-específica, pela ligação eletrofilica de radicais livres instáveis com elétrons não-pareados.

2.1.3 AGENTES CLAREADORES

Os agentes clareadores mais frequentemente utilizados na Odontologia são à base de peróxido. Podem ser divididos em duas categorias: aqueles usados no consultório e aqueles auto-administrados pelo paciente, sob a supervisão do cirurgião-dentista.

2.1.3.1 PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO

A solução de peróxido de hidrogênio vem sendo utilizada para o clareamento dental desde 1884 (HARLAN), apud Fortuna (1996), demonstrando sua efetividade para remoção de pigmentos intrínsecos e extrínsecos, tanto em dentes vitais como não vitais.

O peróxido de hidrogênio possui baixo peso molecular e habilidade para desnaturar proteínas. Tem capacidade de permear o esmalte e a dentina, em vista da porosidade e permeabilidade destes tecidos. Assim, apresenta capacidade de remover manchas superficiais e também as presentes mais profundamente nos tecidos dentários (BARATIERI et al., 2001).

É um forte agente oxidante, podendo ser encontrado em concentrações de 30% a 35%, e devido à sua natureza cáustica, deve ser utilizado apenas em consultório e sob isolamento absoluto. Para o clareamento caseiro, o peróxido de hidrogênio também tem sido empregado, porém em concentrações de 1% a 10% (PAPATHANASIOU et al., 2001).

O trabalho de Rotstein e Friedman, em 1991, revelou que o peróxido de hidrogênio apresenta pH ácido, próximo a 3. Produtos comerciais contendo o H₂O₂ que apresentam um

pH maior, são mais efetivos como agentes clareadores, embora seu tempo de vida útil seja adversamente afetado (LYNCH et al., 1995).

Segundo o ADEP INSTITUTE (1991) o peróxido de hidrogênio clareia 2,76 vezes mais rapidamente do que a mesma concentração de peróxido de carbamida.

2.1.3.2. PERÓXIDO DE CARBAMIDA

O peróxido de carbamida, peróxido de uréia ou peridrol uréia, tem sido utilizado na Odontologia, na técnica de clareamento caseiro (HAYWOOD e HEYMANN, 1989). Soluções de peróxido de carbamida podem ser encontradas em concentrações de 3% a 22%, sendo que a maioria dos clareadores caseiros disponíveis comercialmente contém 10% de peróxido de carbamida, o que equivale a 3.0-3.5% de H₂O₂ (LYNCH et al., 1995).

Esses produtos à base de peróxido de carbamida contêm também glicerol ou propilenoglicol, carbopol, agente aromático e ácido fosfórico ou cítrico. O glicerol atua como “transportador”, e corresponde a 85% do produto. O carbopol, polímero de ácido acrílico, age como espessante, promovendo um prolongamento do tempo de atuação do produto, além de interferir com a peroxidase, enzima salivar responsável pela degradação do H₂O₂. O ácido é incorporado ao produto, pois o peróxido de carbamida encontra-se mais estável em soluções ácidas (LYNCH et al., 1995).

O pH médio desses materiais varia de 5,0 a 6,5, entretanto variações de até dois pontos é comum entre os fabricantes (ADEP INSTITUTE, 1991).

O peróxido de carbamida é uma solução instável, que quando em contato com a saliva desdobra-se inicialmente em peróxido de hidrogênio e uréia. O peróxido de hidrogênio degrada-se ainda em oxigênio e água, e a uréia degrada-se em amônia e dióxido de carbono. (HAYWOOD e HEYMANN, 1991; RODRIGUES et al., 2001). Segundo Ben-

Amar et al. (1995) a amônia combinada com a água gera uma substância alcalina que eleva o pH da superfície do esmalte.

2.1.4 TÉCNICAS DE CLAREAMENTO PARA DENTES VITAIS

Quatro diferentes técnicas para clareamento de dentes vitais têm sido reconhecidas:

1. Técnica em consultório, ou “Power Bleaching”: consiste na aplicação do agente clareador pelo profissional, em consultório. É, na maioria das vezes, realizada com peróxido de hidrogênio a 30% ou 35%, associado ao calor, luz ou ambos (HIRATA, 1997; GULTZ et al., 1999; PAPATHANASIOU et al., 2001).
2. Clareamento supervisionado pelo dentista: o paciente permanece no consultório durante o período do tratamento clareador, com uma moldeira posicionada sobre os dentes, contendo o peróxido de carbamida, gel, em altas concentrações, 35% ou 40%, por 30 minutos a 2 horas (HIRATA, 1997).
3. Clareamento acompanhado pelo dentista, conhecido como técnica caseira, ou “Nightguard Bleaching”. O agente clareador utilizado é o peróxido de carbamida em baixa concentração, variando de 5% a 22%. A eficácia desta técnica decorre de uma combinação da concentração da solução clareadora e do tempo de tratamento (HIRATA, 1997; PAPATHANASIOU et al., 2001).
4. “Over-the-counter”: o produto é adquirido pela população em casas comerciais e aplicado sem qualquer acompanhamento do profissional. A eficácia desses produtos é questionável e pode trazer severas complicações (HIRATA, 1997)

Para avaliar as vantagens e desvantagens das técnicas de clareamento em dentes vitais, Barghi, em 1998, revisou os riscos, efetividade e fatores clínicos que influenciam na escolha de uma determinada técnica de clareamento. Segundo o autor, a seleção da técnica

deve ser baseada no número de dentes envolvidos, no tipo e severidade da alteração de cor, na presença ou ausência de sensibilidade dentária, no tempo, custo e limitações de cada paciente. O conhecimento dos produtos e técnicas disponíveis, bem como das indicações, proporcionam resultados mais satisfatórios tanto na técnica caseira quanto na técnica em consultório.

2.2 ADESÃO

A base da Odontologia adesiva iniciou-se com o trabalho de Buonocore em 1955, no qual descreveu que a resina acrílica poderia ser unida ao esmalte previamente condicionado com ácido fosfórico a 85%, por 30 segundos.

O estudo de Gwinnett e Matsui, em 1967, revelou que o mecanismo de união do sistema adesivo ao esmalte é explicado pelo aumento da energia superficial do esmalte de 28 para 72 dinas/cm após o condicionamento ácido, causando a dissolução de cristais de hidroxiapatita e conseqüentemente a formação de microporosidades, que serão posteriormente preenchidas pelo adesivo, formando os *tags* resinosos. A qualidade, profundidade e incidência destes *tags* influem na força de adesão das resinas na superfície do esmalte. Como o ácido também remove uma camada superficial de esmalte em torno de 10 µm e cria uma camada porosa de 5 a 50 µm, a aplicação do adesivo permite que ele escoe nesses microporos e polimerize, estabelecendo dessa forma uma união micromecânica. O condicionamento ácido desmineraliza o esmalte seletivamente, criando microporos na superfície, com profundidades variáveis em função do tipo de ácido, concentração e tempo de ataque, observando-se a criação de um padrão de condicionamento ácido convencionado como tipo I, II e III.

Em virtude da grande variedade de formulações e apresentações comerciais dos sistemas adesivos, uma forma mais compreensível de classificá-los é quanto à forma de tratamento da *smear layer*: a) Sem tratamento da *smear layer*; b) Remoção parcial / modificação da *smear layer*; c) Remoção total da *smear layer* (CONCEIÇÃO et al., 2000).

Estudos (GALLO et al., 1998; PRATI, 1998) apud Conceição et al. (2000), mostraram que o comportamento relativo à resistência de união à dentina e ao esmalte foi similar entre os sistemas adesivos que removem a *smear layer*, alcançando valores entre 15 e 30 MPa.

Seguindo a tendência moderna de simplificação da técnica e economia do tempo operatório, foram desenvolvidos sistemas adesivos com os três componentes separados ou associados entre eles. Assim, os sistemas adesivos podem ser aplicados em 1, 2 ou 3 passos: os adesivos de 3 passos consistem em um condicionamento ácido, *primer* e agente adesivo (*Multi Bottle*); os de 2 passos consistem em um condicionamento ácido e da associação do *primer* e do adesivo em um único frasco (*Single Bottle*); e, atualmente, propõe-se sistemas de passo único, ou seja, ácido/*primer*/bond (TORRES e ARAÚJO, 2000; SCAVUZZI, BEZERRA e TOBIAS, 2001)

Esses sistemas adesivos que utilizam um *primer* autocondicionante (com pH em torno de 1,4) seguido da aplicação do adesivo, eliminam a necessidade de realizar condicionamento ácido prévio e lavagem após sua aplicação, tanto sobre o esmalte como sobre a dentina (Etch & Prime 3.0, Clearfil SE Bond). O mecanismo de união desse sistema adesivo à dentina é baseado na dissolução da *smear layer*, penetração na dentina e fixação das fibras colágenas pelo *primer* e posterior penetração do adesivo, formando a camada híbrida (TORRES e ARAÚJO, 2000; CONCEIÇÃO et al., 2000). A desmineralização da dentina é feita simultaneamente à infiltração dos monômeros resinosos (VAN MEERBEEK

et al., 1998). De acordo com Perdigão, em 1998, devido ao pH da solução auto-condicionante e ao fenômeno de re-precipitação dos sais de cálcio resultantes do processo de desmineralização, foi constatado a formação de *tags* resinosos menores e mais delicados, quando comparados àqueles formados pela aplicação do condicionamento ácido total. Todavia, Yamada et al. (1995), Pashley e Carvalho (1997), e Sport (1999) obtiveram em seus estudos altas forças de resistência à tensão (> que 20 MPa), enquanto Cardoso e Plácido (1998) observaram a ausência de microinfiltração nas margens de esmalte. (apud TORRES e ARAÚJO, 2000).

Para os autores Swift et al. (1998) e Jacobsen e Soderholm (1995), apud Oliveira, Pacheco e Oshima (2001), o tipo de solvente usado em sistemas adesivos parece ter influência na resistência de união ao esmalte sadio, sendo a acetona e o etanol os dois solventes mais indicados. Isto pode ser atribuído ao fato destes dois solventes carregarem de maneira mais efetiva os monômeros hidrofílicos do sistema adesivo para o interior das microrretenções.

Jacobsen e Soderholm (1995) apud Oliveira, Pacheco e Oshima (2001), afirmam ainda que a menor efetividade dos sistemas adesivos à base de água pode ocorrer devido a inibição da polimerização do sistema resinoso, pela maior presença de umidade.

Segundo Conceição et al. (2000), outra tendência atual está sendo a incorporação de micropartículas ou nanopartículas nos sistemas adesivos (Prime & Bond NT) com o intuito de formar um conceito de união elástica, que poderia absorver em parte o estresse de contração de polimerização do compósito, prevenindo assim a ocorrência de fendas marginais.

2.3 EFEITO DO CLAREAMENTO SOBRE A ADESÃO

Tem sido advogado que após o clareamento dental, para se obter harmonia estética no sorriso, faz-se necessária a troca das restaurações de resina composta, uma vez que essas não sofrem a ação de branqueamento dos agentes clareadores (BARATIERI et al., 1995).

Apesar da vasta literatura sobre clareamento de dentes desde 1877 (CHAPPLE), apud Fortuna (1996), somente em 1988, com o trabalho de Titley et al., pesquisou-se sobre a ação das substâncias clareadoras na adesão de resinas compostas ao esmalte clareado. Avaliando a adesão de resinas compostas ao esmalte de dentes bovinos clareados com peróxido de hidrogênio, os resultados demonstraram valores menores de resistência adesiva para os dentes clareados em relação aos não clareados.

No estudo de Torneck et al. (1990) cilindros de resina composta foram fixados na dentina de incisivos bovinos, previamente submetidos a quatro diferentes tratamentos: 1) peróxido de hidrogênio (PH a 35%) e condicionamento com ácido fosfórico a 37%; 2) solução salina e condicionamento com ácido fosfórico a 37%; 3) condicionamento com ácido fosfórico a 37% e PH a 35%; 4) condicionamento com ácido fosfórico a 37% e solução salina. Os resultados dos testes adesivos indicaram, uma redução altamente significativa na resistência adesiva dos grupos clareados, quando comparada aos valores obtidos nos grupos tratados com solução salina.

Titley et al. (1991) avaliaram o efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na capacidade de união do sistema adesivo ao esmalte dental bovino, condicionado com ácido fosfórico. No exame por MEV, observou-se nos espécimes controle, *tags* bem definidos e contíguos com a resina, que estava uniformemente aderida à superfície do esmalte. Nos

espécimes experimentais, quando os *tags* estavam presentes, eram fragmentados, pobremente definidos, e penetravam em uma profundidade menor que no grupo controle.

Os efeitos do peróxido de carbamida a 10% na resistência à tração de uma resina composta ao esmalte, e na microdureza da superfície do esmalte foram avaliados por Murchison, Charlton e Moore (1992), não tendo sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos, tanto em relação à resistência adesiva, como para a microdureza pré e pós-clareamento.

Stokes et al. (1992) determinaram a resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte dental, após clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% e peróxido de carbamida a 10%. Valores significativamente reduzidos de resistência adesiva foram encontrados para os grupos clareados, comparado ao grupo controle.

O efeito do peróxido de carbamida na microinfiltração de restaurações classe V de resina composta foi avaliado por Crim, em 1992. Os resultados demonstraram que o PC afetou adversamente o selamento marginal dos sistemas restauradores. Contudo, em outro estudo, Crim (1992) avaliou o efeito do peróxido de carbamida na microinfiltração de restaurações de resina composta realizadas após o clareamento dental, onde observou que o agente clareador não afetou o selamento marginal dessas restaurações.

Titley et al. (1993) ao avaliarem a adesão de uma resina composta ao esmalte de dentes clareados e não clareados, observaram uma redução altamente significativa na resistência adesiva nos espécimes tratados com peróxido de hidrogênio a 35%, comparado aos tratados com solução salina. Os espécimes clareados e armazenados por 1 dia, antes da aplicação da resina composta, apresentaram um retorno da adesividade, mas não a ponto de ser estatisticamente significativa.

Cullen, Nelson e Sandrik (1993), determinaram o efeito de agentes clareadores (PC a 10% e PH a 30%) na resistência à tração de restaurações de quatro tipos de resina composta (posterior, micropartícula, micropartícula dispensada em cápsula e híbrida). Não ocorreu diferença significativa na resistência à tração entre as amostras do grupo controle e as amostras expostas aos agentes clareadores, exceto para as restaurações de resina de micropartículas clareadas com PH a 30%, que apresentaram diminuição da resistência à tração.

O propósito do estudo de Miles et al. (1994) foi avaliar o efeito do peróxido de carbamida na resistência à tração de brackets cerâmicos. Pré-molares humanos foram divididos em três grupos: 1) controle (cimentação dos brackets); 2) PC a 10% , imediata cimentação dos brackets; 3) PC a 10%, imersos em água destilada por 1 semana, antes da cimentação dos brackets. Os resultados indicaram que os espécimes do grupo 2 tiveram uma redução significativa nos valores da resistência adesiva quando comparados aos grupos 1 e 3. Os autores sugeriram a espera de pelo menos 1 semana para a cimentação dos brackets ortodônticos após o clareamento dental.

Dishman, Covey e Baughan, em 1994, encontraram valores de resistência adesiva significativamente reduzidos no grupo restaurado imediatamente após o clareamento com PH a 25%. Contudo, a resistência adesiva retornou a valores normais após 1 dia e continuou normal por pelo menos 1 mês. A MEV mostrou uma diminuição no número de *tags* resinosos na interface esmalte/resina composta no grupo restaurado imediatamente, comparado com os outros grupos (controle, 1 dia, 1 semana e 1 mês). Para os autores, a inibição da polimerização dos sistemas adesivos é provavelmente o mecanismo para os efeitos do clareamento na resistência adesiva, e que a redução da adesão é tempo dependente.

Ben-Amar et al. (1995) avaliaram o efeito do peróxido de carbamida a 10% na resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte dental, e as alterações morfológicas em sua superfície. No grupo clareado, notou-se aumento na porosidade do esmalte e significativa redução na resistência adesiva da resina composta. Para os autores, embora o agente clareador tenha criado leves alterações morfológicas no esmalte e diminuído a força de adesão da resina composta, clinicamente, o potencial de remineralização da saliva poderá minimizar os efeitos do clareamento sobre a adesão.

Fortuna (1996), ao avaliar a influência do peróxido de carbamida a 10% na resistência adesiva de resinas compostas ao esmalte dental, observou uma diminuição na força de adesão dessas restaurações, entretanto, este efeito desapareceu após 5 dias do clareamento, mantendo-se até o 10º dia, quando os dentes clareados apresentaram força de adesão igual à do grupo controle.

Van Der Vyver et al. (1997) estudaram o efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência adesiva da resina composta ao esmalte dental. Os espécimes foram divididos em quatro grupos: 1) Grupo controle, não clareado; 2) Espécimes restaurados imediatamente após o clareamento; 3 e 4) Espécimes restaurados uma e duas semanas respectivamente, após o clareamento. O resultado da resistência adesiva ao cisalhamento (MPa) dos grupos 2 (14,2 +/- 4,9), 3 (19,2 +/- 3,2) e 4 (23,1 +/- 3,7) foram menores que os valores obtidos no grupo 1 (25,1 +/- 3,7). Os grupos 2 e 3 tiveram resistência adesiva significativamente menores que o grupo controle.

O objetivo do estudo de Souza Jr. e Oliveira (1997) foi avaliar a resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte de dentes tratados com diferentes agentes clareadores. No primeiro grupo, uma pasta de perborato de sódio e peridrol (peróxido de hidrogênio a 35%) foi selada dentro da câmara coronária. No segundo grupo, o peridrol foi aplicado

sobre a superfície vestibular e dentro da câmara coronária, associado ao calor. No terceiro grupo, os dentes foram expostos ao peróxido de carbamida a 10%, aplicado sobre a superfície vestibular. O quarto grupo foi feito como controle. Antes do teste de cisalhamento, os dentes foram armazenados por 10 dias em solução salina a 37° C. Os resultados indicaram um aumento da resistência adesiva para os dentes que sofreram clareamento.

Criquet et al. (1998) ao investigarem se a adesão das resinas compostas ao esmalte era alterada em dentes que haviam sido previamente tratados com peróxido de carbamida a 10%, não observaram diferenças estatisticamente significativas quanto aos valores de adesão observados nos grupos clareados e não clareados. Os autores sugeriram a espera de pelo menos 10 dias após finalização do tratamento clareador para realização de qualquer procedimento adesivo.

O efeito do peróxido de carbamida a 3%, 11% e 16%, e do peróxido de hidrogênio a 35% foi avaliado por Owens et al. (1998) na microinfiltração de restaurações Classe V em resina composta, compômero e ionopósito, e seus correspondentes sistemas adesivos. O sistema Aelitefil / All Bond 2 mostrou-se o menos favorável quanto à microinfiltração, comparada com os outros materiais restauradores, quando exposta a concentrações variáveis de agentes clareadores.

O trabalho de Pimenta (1998) avaliou quanto tempo após o término do clareamento com PC a 10%, deve-se esperar para substituir as restaurações de resina composta. Para a região em esmalte os menores valores de microinfiltração foram os do grupo A (restaurações substituídas 21 dias após o clareamento), e para dentina/cimento foram os dos grupos A e B (restaurações substituídas 14 dias após o clareamento). Concluiu-se que, para a substituição das restaurações de resina composta com margens tanto em esmalte,

quanto em dentina/cimento, deve-se aguardar 21 dias após o término do clareamento caseiro.

Silva e Souza (1999) avaliaram o efeito de agentes clareadores na infiltração marginal de dentes restaurados com resina composta. Sessenta pré-molares foram divididos em 6 grupos: I) Técnica imediata – PH a 30% na câmara coronária e na superfície vestibular ; II) Técnica mediata – PH a 30% + perborato de sódio na câmara coronária; III) Associação das duas técnicas descritas acima ; IV) Técnica caseira – PC a 10%; V) Associação da técnica caseira mais a mediata ; VI) Grupo controle, não clareado. Posteriormente, todos os grupos permaneceram com um curativo de hidróxido de cálcio por 10 dias. As médias obtidas foram de 3,09; 1,83; 2,11; 2,36; 1,60 e 2,20 (mm) para os grupos de I ao VI, respectivamente. Nenhum grupo impediu a infiltração marginal; a técnica imediata mostrou os maiores valores de infiltração, diferente estatisticamente dos grupos II e V.

Oliveira (2000), observou os efeitos do peróxido de carbamida a 10% na estrutura do esmalte e na resistência à tração de dois sistemas adesivos (Single Bond / 3M e Prime & Bond 2.1/ Dentsply). Dez incisivos humanos foram tratados com PC a 10%, e comparados com amostras não clareadas, a fim de estabelecer a concentração de oxigênio, cálcio e fósforo, através de espectrometria de dispersão de energia (EDS). Avaliou-se também a profundidade (1, 5 e 10 μm) e a localização na superfície vestibular (1/3 médio, cervical e incisal). Observou-se que o agente clareador foi capaz de alterar significativamente a estrutura do esmalte quanto aos níveis de fósforo, sendo que, os níveis de oxigênio e cálcio não sofreram variações estatisticamente significantes. Quanto aos valores de resistência à

tração, o PC a 10% reduziu significativamente os resultados, independente do sistema adesivo utilizado.

Spyrides et al. (2000) estudaram o efeito de três agentes clareadores: peróxido de hidrogênio a 35%, peróxido de carbamida a 35% e peróxido de carbamida a 10% na força de adesão à dentina. Para cada grupo, metade dos espécimes foram restaurados imediatamente após o tratamento clareador, e a outra metade restaurada após 1 semana de armazenamento em saliva artificial. Após teste de cisalhamento, os grupos restaurados imediatamente após o clareamento, revelaram uma redução estatisticamente significativa na resistência adesiva. Houve aumento da força de adesão para o PH a 35% e PC a 35%, restaurados 1 semana após o clareamento; enquanto que para o PC a 10%, essa diferença não foi observada. O armazenamento em saliva artificial também afetou o grupo controle, reduzindo a força de adesão para 53% da original.

Homewood et al. (2001) analisaram a ação do clareamento na adesão de brackets ortodônticos à superfície do esmalte. Sessenta pré-molares foram divididos em 6 grupos, a fim de se comparar a força adesiva ao cisalhamento no esmalte, usando resina composta e um ionômero resinoso. Para cada material, um grupo de dentes não foi clareado, e os outros dois grupos foram restaurados 24 horas e 14 dias após o clareamento. Nenhuma diferença significativa na força adesiva foi encontrada entre os grupos clareados e não clareados. Concluiu-se, que o clareamento caseiro com o gel Nite Lite não afetou a união da resina composta e do ionopósito usados para cimentação dos brackets.

Shinohara et al. (2001) avaliaram o selamento marginal da resina composta ao dente submetido ao clareamento não vital. Cento e vinte dentes bovinos foram divididos em 3 grupos: I) perborato de sódio e água; II) PC a 37%; III) controle (não clareado). Após 3 semanas de tratamento clareador, foram preparadas cavidades de Classe V padronizadas na

junção cimento-esmalte e restauradas com resina composta. Os resultados mostraram que o perborato de sódio e o peróxido de carbamida aumentaram significativamente a microinfiltração da resina composta na dentina, mas não nas margens do esmalte. Segundo os autores, a razão pode estar na diferença da composição do esmalte e da dentina. A dentina contém menos mineral e mais componentes orgânicos, e os materiais à base de peróxido de hidrogênio são potentes agentes oxidantes, podendo causar desnaturação das proteínas da matriz orgânica, produzindo alterações morfológicas que reduziriam a performance das restaurações adesivas. Outra consideração é a presença dos túbulos dentinários, que favoreceria um aumento no ritmo de penetração dos agentes clareadores, ocasionando uma maior concentração do oxigênio residual nos poros das margens dentinárias, em relação às margens de esmalte.

O estudo de Cavalli et al. (2001), avaliou os efeitos de agentes clareadores com diferentes concentrações de peróxido de carbamida, e o período pós-tratamento, na resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte dental. Para as primeiras duas semanas pós-clareamento, os valores para resistência adesiva da resina composta ao esmalte foram baixos. Após o período de três semanas, a resistência adesiva retornou aos valores do grupo controle. Concluíram, que o aumento da concentração do peróxido de carbamida não prolongou o tempo necessário para a realização dos procedimentos adesivos.

Lai et al., em 2002, observaram que a força de adesão de ambos os sistemas adesivos utilizados Single Bond (3M/ESPE) e Prime & Bond NT (Dentsply) foi reduzida após o clareamento com PC a 10%, mas revertida após tratamento com ascorbato de sódio, um anti-oxidante. A TEM revelou um suave padrão de condicionamento ácido no grupo controle, e uma nanoinfiltração consistindo de isolados grãos de prata. O esmalte clareado exibiu um padrão de condicionamento mais severo, e uma nanoinfiltração mais extensa,

com densa agregação de grãos de prata. Para o grupo clareado, e tratado posteriormente com ascorbato, o padrão de condicionamento ácido e nanoinfiltração foram similares ao observado no grupo controle. Para os autores, a redução da resistência adesiva, e maior nanoinfiltração no esmalte clareado, é provavelmente causada pela liberação prolongada de oxigênio, que afeta a polimerização dos componentes resinosos, tendo o ascorbato de sódio sido eficaz na eliminação destes efeitos adversos do clareamento. Sugerem que essa substância seja incorporada a um gel, para ser aplicado pelo próprio paciente na moldeira de clareamento, antes da realização de procedimentos adesivos, e que seu potencial uso clínico seja posteriormente investigado.

O objetivo do trabalho de Kraether e Souza (2002) foi avaliar o efeito do peróxido de carbamida a 10% nos aspectos morfológicos da superfície do esmalte, e da interface esmalte/resina, bem como na resistência de união de um material resinoso. Ao exame de MEV, o esmalte clareado apresentou áreas de erosão, com perda das características superficiais. Quanto ao teste de resistência à tração, observou-se uma média significativamente maior no grupo clareado (24,89 +/- 4,39 MPa) se comparado ao grupo controle (20,20 +/- 6,49 MPa). Na análise da interface, constatou-se uma média de falha de união (*gap*) de 5,64 +/- 7,03 % para o grupo controle e o grupo submetido ao gel clareador não apresentou falhas.

Quintella, em 2003, avaliou alterações nos valores de adesão na colagem de brackets ortodônticos, imediatamente, 7 e 15 dias após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%. Os espécimes foram submetidos ao teste de cisalhamento, tendo as médias e os desvios padrões de cada grupo, sido de: grupo II (3,74 MPa +/- 0,57), grupo III (7,16 MPa +/- 1,00), grupo IV (8,5 MPa +/- 2,24) e grupo controle (9,70 MPa +/- 1,86). Concluiu-se, que o peróxido de hidrogênio a 35% alterou significativamente os valores de

adesão na colagem de brackets ortodônticos imediatamente após o tratamento clareador, quando comparado aos dentes não clareados, sendo prudente aguardar-se no mínimo 7 dias após o clareamento dental para a colagem de brackets.

2.3.1 EFEITO DO CLAREAMENTO SOBRE A ADESÃO X SISTEMAS ADESIVOS

Segundo alguns autores (TITLEY et al., 1991; DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; BARGHI e GODWIN, 1994; MENDONÇA e PAULILLO, 1998; LAI et al., 2002), a diminuição da adesão ocorreria devido à deposição de bolhas gasosas na interface resina/esmalte, provenientes da reação de oxidação, ou, pela deposição de oxigênio residual nas porosidades do esmalte e da dentina, inibindo a polimerização dos sistemas adesivos.

Como tentativa de eliminar ou reduzir o efeito adverso do clareamento na adesão resina/esmalte, foram testados em alguns estudos, sistemas adesivos à base de solventes orgânicos (álcool ou acetona), que por serem carreadores de água, poderiam remover a água da superfície contendo o oxigênio residual. O que poderia favorecer que a resina hidrofílica penetrasse mais profundamente na superfície do esmalte, formando melhores *tags* resinosos, e conseqüentemente, pudesse reverter a queda nos valores de resistência adesiva obtida imediatamente após o clareamento.

Barghi e Godwin (1994) observaram o efeito do pós-tratamento do esmalte de dentes clareados, com soluções que removem água e com sistemas adesivos, na redução ou eliminação do efeito adverso do clareamento na adesão resina/esmalte. 140 molares humanos foram divididos em 3 grupos: a) PC a 35%; b) PC a 10%; e c) controle, não tratado. Os valores da resistência adesiva para os dentes clareados foram significativamente reduzidos comparado ao grupo controle, sendo que para o clareamento caseiro os valores

foram significativamente menores que no clareamento de consultório. O tratamento das superfícies clareadas com solução que remove água (álcool ou acetona), previamente aos procedimentos adesivos, reduziu significativamente o efeito adverso do clareamento na interface adesiva, entretanto, a resistência adesiva não retornou aos níveis encontrados no grupo controle. O uso de agente adesivo à base de acetona eliminou o efeito adverso do clareamento de consultório na união resina/esmalte, contudo, efeito similar não foi notado no clareamento caseiro, que foi significativamente reduzido, mas não eliminado. Os autores acreditam que isso pode ser explicado pela exposição prolongada ao peróxido de hidrogênio e talvez pela profundidade de penetração do oxigênio.

No estudo de Perdigão et al. (1998) foram avaliados os efeitos do peróxido de carbamida a 10% na interface resina-esmalte, utilizando-se um sistema adesivo à base de acetona e outro à base de água. Cinco incisivos humanos extraídos foram tratados com PC a 10% por 4h / dia, durante 1 semana, e, comparados com dentes não clareados, quanto a concentração relativa de oxigênio, cálcio, e fósforo, usando espectrometria de dispersão de energia (EDS). Os resultados mostraram que o PC a 10% causou alterações não significativas na concentração relativa de oxigênio do esmalte, entretanto, para o cálcio e o fósforo houve uma significativa diminuição das concentrações relativas. Na análise de TEM observou-se alterações morfológicas na maioria dos cristalitos superficiais do esmalte. O sistema adesivo à base de acetona (Prime & Bond 2.1/ Dentsply) envolveu os cristais do esmalte sem deixar nenhuma área vazia, ao passo que, o sistema adesivo à base de água (Syntac Single-Component) não formou uma camada consistente, deixando espaços no lado do esmalte ao longo da interface resina/esmalte.

O estudo de Sung et al. (1999) avaliou o efeito de 3 sistemas adesivos (Optibond, All-Bond 2, One-Step) na resistência ao cisalhamento de uma resina composta ao esmalte

tratado com PC a 10%. Não houve diferenças estatísticas entre a resistência adesiva do Optibond (à base de álcool) para o esmalte clareado e o não clareado; entretanto, a resistência adesiva da resina composta para o esmalte clareado com o All-Bond 2 ou com o One-Step (à base de acetona) foi significativamente menor que para o esmalte dos dentes não clareados. Os autores sugerem o uso de agentes adesivos à base de álcool, como forma de minimizar o efeito do clareamento sobre a adesão.

O trabalho de Oliveira, Pacheco e Oshima, (2001), avaliou os efeitos do peróxido de carbamida a 10% na resistência de união dos sistemas adesivos Single Bond (3M) e Prime & Bond 2.1(Dentsply). Os resultados mostraram que os valores de resistência à tração dos grupos não clareados foram maiores que os grupos clareados. Ao considerar o sistema adesivo, quanto aos diferentes tipos de solvente, nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada, tanto para os grupos clareados quanto para os grupos não clareados.

2.4 EFEITO DOS AGENTES CLAREADORES NOS TECIDOS DENTAIS

Diversos autores (MCGUCKIN, BABIN e MEYER, 1992/ BITTER, 1992/ BITTER e SANDERS, 1993/ SOUZA, BERGAMASHI E SOUZA, 1996 / JOSEY et al., 1996 / PERDIGÃO et al., 1998/ TAMES, GRANDO e TAMES, 1998/ NOVAIS e TOLEDO, 2000/ POTOČNIK et al., 2000/ SPALDING, 2000/ OLIVEIRA, 2000/ CIMILLI e PAMEIJER, 2001), demonstraram que os agentes clareadores causaram alterações estruturais e químicas na estrutura dental, e acreditam que essas alterações poderiam vir a interferir no mecanismo de adesão dos materiais resinosos.

Bitter, em 1992, avaliou por MEV, o efeito de agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% na superfície do esmalte. O esmalte tratado revelou alterações na superfície e aumento da porosidade após exposição de 30 horas ao agente clareador. O grau de alteração da superfície do esmalte não foi uniforme e foi influenciado pela limpeza (higiene oral) do dente tratado, e pela aparente variação na calcificação.

Os efeitos do peróxido de carbamida a 10% na resistência à fratura, microdureza, e características de abrasão do esmalte humano, foram avaliados por Seghi e Denry, em 1992. A resistência à fratura do esmalte foi reduzida para cerca de 30%, após o clareamento por um período de 12 horas, e não houve alterações significantes na microdureza da superfície. O esmalte tratado com agente clareador exibiu uma pequena, mas significativa diminuição na resistência à abrasão. Segundo os autores, este comportamento provavelmente ocorreu devido a uma alteração da matriz orgânica do esmalte, sob a ação química do peróxido de hidrogênio.

McGuckin, Babin e Meyer (1992) estudaram as alterações na morfologia da superfície do esmalte tratado com três diferentes técnicas de clareamento dental: 1) PC a 10% por 8 h/dia ; 2) PC a 10% por 24 h, com 3 min de gel de fluoreto estanhoso; 3) PH a 30% por 30 min, associado com luz de alta intensidade, em 4 aplicações espaçadas a cada 7 dias; 4) controle – não tratado.. Alterações na superfície do esmalte foram evidentes ao MEV após a realização dos três métodos de clareamento. Os resultados da rugosidade da superfície Ra (em μm) foram: controle (1,9); grupo 1 (0,6); grupo 2 (0,9); e grupo 3 (0,6). A ondulação da superfície foi classificada como, controle > grupo 3 > grupo 1 = grupo 2. As diferenças entre as superfícies tratadas pela técnica do consultório e pela técnica caseira, não foram relacionadas, segundo os autores, ao pH dos agentes clareadores.

Bitter e Sanders (1993), avaliaram o efeito de quatro agentes clareadores à base de peróxido de carbamida na superfície do esmalte, quando utilizados por um curto período de tempo, e após um prolongado período de tempo. O exame de MEV revelou que a superfície do esmalte apresentou consideráveis alterações, após 1 hora de exposição aos quatro agentes clareadores. E estas alterações aumentaram na relação direta do período de tempo em que a superfície do esmalte foi exposta ao agente clareador.

O estudo de Tong et al. (1993) examinou através do MEV, os efeitos do condicionamento ácido, micro-abrasão e clareamento na superfície do esmalte. Os espécimes tratados somente com ácido fosfórico a 37% mostraram uma perda de esmalte de $5,7 \pm 1,8 \mu\text{m}$. Os espécimes tratados com ácido fosfórico a 37%, seguido do peróxido de hidrogênio a 30%, mostraram uma perda do esmalte de $5,3 \pm 1,6 \mu\text{m}$; segundo os autores, esta perda provavelmente não foi causada pelo peróxido de hidrogênio a 30%, mas pelo condicionamento ácido que precedeu a aplicação do agente clareador. A aplicação direta do ácido clorídrico a 18% resultou em uma perda de $100 \pm 47 \mu\text{m}$. A extensão da perda de esmalte foi muito maior quando o ácido clorídrico foi aplicado com pedra-pomes e taça de borracha ($360 \pm 130 \mu\text{m}$), e o efeito foi tempo-dependente. O brilho do esmalte foi perdido em todas as técnicas de tratamento, exceto nos espécimes tratados somente com peróxido de hidrogênio a 30%.

Souza, Bergamaschi e Souza (1996) avaliaram o efeito do peróxido de carbamida a 10% na superfície do esmalte dental, considerando a morfologia do esmalte clareado para o condicionamento ácido. De cada dente, um segmento (grupo 1) foi tratado por 12 horas com o agente clareador, e as outras 12 horas com saliva artificial, durante 20 dias. Outro segmento (grupo 2) foi submetido ao mesmo protocolo, contudo, após o tratamento

clareador, permaneceu em água destilada por 12 horas. Os outros dois segmentos foram usados como controle, estando todo o tempo em saliva artificial (grupo 3) e o outro (grupo 4), em água destilada. Ao exame de MEV, observou-se que quando o esmalte clareado foi condicionado, os espaços intercristalinos foram aumentados. Comparando o esmalte tratado com saliva com o esmalte tratado com água, foi possível observar que os espaços eram menores quando a saliva foi utilizada, sugerindo uma ação de mineralização da saliva.

Josey et al. (1996) estudaram o efeito do clareamento caseiro na morfologia da superfície do esmalte e na resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte. Após o tratamento clareador, os dentes foram armazenados em saliva artificial por 24 h, 1, 6 ou 12 semanas. A microscopia de luz polarizada (MLP) exibiu uma estrutura diferente do esmalte clareado para o não clareado, como indefinição das estrias de Retzius e escurecimento da zona subsuperficial do esmalte, sugerindo que o processo de clareamento resultou em uma perda de minerais do esmalte, evidenciada 24 h após o clareamento, sendo mantida após 12 semanas de armazenamento em saliva artificial. A MEV mostrou alteração na textura da superfície do esmalte clareado, e o condicionamento ácido produziu uma perda do formato dos prismas. O resultado da resistência adesiva ao cisalhamento entre a resina composta e o esmalte condicionado, foi menor para a superfície do esmalte clareado, entretanto, sem diferença estatística significativa. Os resultados desse estudo sugerem que o clareamento resultou em alterações nas camadas superficiais e subsuperficiais do esmalte, embora a resistência adesiva no esmalte clareado e condicionado pareceu ser clinicamente aceitável.

Ernst, Marroquin e Willershausen-Zonnchen (1996) avaliaram o efeito de agentes clareadores (Opalescence, Hi Lite, e peróxido de hidrogênio a 30% + perborato de sódio) e do ácido fosfórico a 37% na superfície do esmalte. O exame de MEV revelou que a superfície do esmalte exposta aos agentes clareadores apresentou suaves alterações

morfológicas, ao passo que, as superfícies do esmalte tratadas com ácido fosfórico mostraram severas alterações morfológicas.

O efeito de agentes clareadores nos tecidos dentais duros foi observado por Rotstein et al. (1996). Os espécimes foram divididos em seis grupos: peróxido de hidrogênio a 30% (PH), peróxido de carbamida a 10% (PC), perborato de sódio (PS), Nu-Smile (NS), Opalescence (Op), e DentlBright (DB). Após o tratamento clareador, e armazenamento por 7 dias, os níveis de cálcio, fósforo, enxofre, e potássio foram medidos no esmalte, dentina e cimento. No esmalte, encontrou-se uma significativa redução no índice Ca/P após tratamento com PH; na dentina, após tratamento com PH, PC, DB e Op.; e no cimento, após tratamento com PH, PC, NS e Op. Os níveis de enxofre reduziram significativamente no cimento após tratamento com PC e OS, e aumentaram significativamente após tratamento com NS. Significante redução nos níveis de potássio ocorreram somente na dentina após tratamento com PC.

O estudo de McCracken e Haywood, em 1996, mediu a quantidade de cálcio perdida do esmalte exposto ao peróxido de carbamida a 10%. Os espécimes clareados perderam uma média de 1,06 microgramas/mm² de cálcio, uma perda significativamente maior que no grupo controle ($p < 0,001$). Para comparação, dentes foram expostos ao refrigerante cola por 2,5 min, sendo que a quantidade de cálcio perdida foi também cerca de 1 micrograma/ mm². Concluíram, que os dentes expostos ao peróxido de carbamida a 10% perderam cálcio, entretanto, essa perda pode não ser clinicamente significativa.

O trabalho de Hegedus et al., em 1998, avaliou o efeito de três agentes clareadores (Opalescence, Nite White e peróxido de hidrogênio a 30%) na superfície do esmalte, através da microscopia de força atômica (AFM). Cada agente clareador foi aplicado em um total de 28 horas (4 h/ 7 dias). Observaram, que muitos poros presentes na superfície do

esmalte não-clareado, tornaram-se mais profundos após o clareamento, tendo esse aumento sido mais pronunciado nos dentes tratados com peróxido de hidrogênio a 30%. Os autores acreditam que os agentes clareadores, contendo peróxidos, afetam a fase orgânica do esmalte, e que estes, devido ao seu baixo peso molecular, podem afetar não somente a superfície do esmalte, como também a sua estrutura interna. E que os efeitos oxidativos são mais prováveis de ocorrer na subsuperfície do esmalte, onde existe mais material orgânico.

Bitter, em 1998, avaliou *in vivo* os efeitos, em longo prazo, de agentes clareadores na superfície do esmalte. Quatorze dentes de três pacientes, que posteriormente seriam extraídos para confecção de prótese total, sofreram tratamento clareador na moldeira por 30 min/ noite durante 14 dias. Ao término do clareamento, dois dentes de cada paciente foram extraídos, e após o período de 21 dias (paciente 3), 30 dias (paciente 1) e 90 dias (paciente 2), o restante dos dentes foram extraídos. O exame de MEV demonstrou que o tratamento clareador por 14 dias gerou uma alteração na superfície do esmalte e causou exposição dos prismas de esmalte. No período de 21 a 90 dias após o clareamento, observou-se alteração na superfície do esmalte, indicando exposição da camada prismática e desmineralização ao redor dos prismas. Os autores concluíram, que o efeito do clareamento pode se manifestar em longo prazo, pela ocorrência de aumento da atrição do esmalte ou fraturas, principalmente em dentes restaurados enfraquecidos. Além disso, acreditam que os hábitos de higiene oral do paciente podem inibir ou aumentar as alterações na superfície do esmalte após o clareamento.

Tames, Grandó e Tames (1998) submeteram amostras da superfície do esmalte dental ao peróxido de carbamida a 10%, por quatro semanas, num total de 28 períodos de 12 horas. Tendo constatado, através da MEV, um aumento no número de poros na superfície do esmalte clareado, estando estes com um diâmetro maior e suas embocaduras

com um aspecto afunilado, sugerindo uma destruição em diferentes camadas. Estas alterações não ocorreram com igual intensidade e de modo concomitante em todas as amostras. Os autores consideraram o padrão de alterações ocorrido no esmalte clareado semelhante às lesões de erosão dental, portanto, prejudicial ao esmalte dental.

Gultz et al. (1999) analisaram por MEV os efeitos de agentes clareadores, aquecidos ou ativados por luz, na morfologia da superfície do esmalte. Vinte dentes anteriores humanos foram divididos em quatro grupos: 1) controle; 2) Opalescence Quick aquecido (PC a 35%); 3) Opalescence Xtra ativado por luz (PH a 35%); 4) ácido fosfórico a 35%. Os resultados mostraram que somente os espécimes tratados com ácido fosfórico a 35% exibiram um padrão de condicionamento na superfície do esmalte. Nenhuma diferença na morfologia da superfície do esmalte foi observada entre os espécimes controle e os espécimes tratados com agentes clareadores.

Novais e Toledo (2000) estudaram os efeitos do peróxido de carbamida a 10% no esmalte dental, através da microscopia de luz polarizada (MLP). Os dentes foram divididos em dois grupos: 1) PC a 10%, por 21 períodos de 12 horas, intercalados por 12 horas em soro fisiológico; 2) PC a 10%, por 42 períodos de 12 horas, durante 6 semanas. Os resultados, não mostraram alterações morfológicas do esmalte no grupo 1, com aspecto bastante semelhante ao do grupo controle. Entretanto, o grupo 2 exibiu aspectos sugestivos de alterações estruturais.

O efeito do peróxido de carbamida a 10% nas camadas subsuperficiais do esmalte, foi avaliado por Potocnik et al., em 2000, em relação a microdureza, microestrutura e conteúdo mineral. Quanto a microdureza, não foi encontrada diferença significativa entre os grupos teste e controle, com diferentes distâncias da JAD e diferentes profundidades. A análise de MEV mostrou alterações locais na microestrutura do esmalte similares às

encontradas na lesão de cárie inicial. O teste de microanálise eletrônica (EPMA) mostrou diminuição das concentrações de cálcio e fósforo; em adição, o índice Ca:P foi diminuído. Foi encontrado cálcio e fósforo no gel após o clareamento.

Oltu e Gurgan (2000) examinaram os efeitos de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida, em diferentes concentrações (10, 16 e 35%), na estrutura do esmalte. Quarenta fragmentos de esmalte foram divididos em 4 grupos: 1) PC a 10%, por 8 h/ dia, durante 6 semanas; 2) PC a 16%, por 8 h / dia, durante 6 semanas; 3) PC a 35%, por 30 min / dia, durante 4 dias; 4) saliva artificial (controle). Posteriormente, todos os espécimes foram examinados pelo espectroscópico de absorção infravermelha e análise da difração do raio-X. Os resultados revelaram que o PC a 10% e 16% não afetaram a estrutura do esmalte, ao contrário do PC a 35%, que causou alterações no esmalte.

No estudo de Price et al. (2000), ao medirem o pH de 26 produtos comercializados para clareamento dental, observaram, que o pH dos diferentes produtos variaram de 3,67 (Natural White - Rapid White) a 11,13 (Opalescence Xtra). Os clareadores caseiros, utilizados sob a supervisão do cirurgião-dentista, tiveram uma média de pH de 6,48, enquanto que a média de pH dos agentes clareadores vendidos em drogarias foi de 8,22. Nos cremes dentais com ação clareadora essa média foi de 6,83 e nos produtos de clareamento no consultório o pH variou de 3,67 a 6,53. Sugerindo dessa forma, que quanto maior a concentração de peróxido, mais ácido é o pH do agente clareador. Os autores sugerem que novas pesquisas sejam realizadas para estudar como os efeitos adversos do baixo pH desses produtos podem ser minimizados.

Spalding (2000) analisou as possíveis alterações morfológicas na superfície do esmalte, após aplicação do peróxido de hidrogênio a 35%, após associação deste com o peróxido de carbamida a 10%, bem como o efeito da saliva na morfologia superficial após

o clareamento. A análise por MEV revelou um aumento da porosidade superficial, caracterizado por maior quantidade de depressões terminais dos prismas, bem como áreas de erosão superficial, na superfície do esmalte clareado com PH a 35%. Sua associação com o PC a 10% revelou na maioria dos espécimes, um aspecto superficial liso, polido. Os espécimes imersos em saliva após a aplicação do PH a 35%, apresentaram-se cobertos por um “manto granular”, aspecto este, possivelmente relacionado ao potencial de remineralização da saliva. Simultaneamente, foi avaliada a alteração na permeabilidade dentária após o uso do PH a 35%, no qual observou-se uma tendência de o esmalte tornar-se mais permeável.

Cimilli e Pameijer, em 2001, avaliaram o efeito de duas marcas comerciais de peróxido de carbamida (Opalescence e Nite-White), nas concentrações de 10, 15 e 16%, no esmalte dental. Foram feitas medidas da dureza Vickers da superfície e de 110 μm abaixo da superfície de amostras de esmalte, que haviam sido clareados por 5 ou 10 dias, 6 h/dia. Os resultados mostraram que os valores da dureza da superfície foram maiores que os da subsuperfície, incluindo o do grupo controle, o que para os autores, é atribuído à presença da fluorapatita na superfície do esmalte. As medidas de espectrofotometria infravermelha (IR), *Fourier transform infrared spectrophotometry* (FTIR) e difração de raio-X (XRD) evidenciaram uma alteração da hidroxiapatita para o ortofosfato de cálcio primário em todos os grupos experimentais, exceto para o Opalescence a 10%. Os autores concluíram, que algumas concentrações de agentes clareadores testados, em particular o Nite-White, reduziram a dureza da superfície do esmalte significativamente, e causaram dissolução de Ca^{2+} do esmalte, sendo que quanto maior o período de tratamento e maior a concentração dos agentes clareadores, maiores foram as alterações químicas. Acreditam que variações na

composição química, e mais provavelmente o veículo em que o agente clareador é colocado, sejam as razões para sua interação com o esmalte. Ressaltam a importância de estudos adicionais para determinar se a conversão da hidroxiapatita é de natureza permanente, e se o efeito na composição e propriedades físicas do esmalte são em longo prazo.

O trabalho de Rodrigues et al. (2001) avaliou a microdureza do esmalte tratado com agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% (Opalescence e Rembrandt), em diferentes intervalos de tempo. Os espécimes dos grupos experimentais foram submetidos ao clareamento por 8h/ dia, e armazenados durante o período de repouso em saliva artificial. O teste de microdureza do esmalte foi realizado antes da exposição aos agentes clareadores, e após 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias do tratamento. Houve um aumento da microdureza para o Opalescence até os 21 dias, seguido de uma diminuição até o 42º dia, embora semelhante à microdureza encontrada no grupo controle. Uma diminuição da microdureza para o Rembrandt foi verificada.

Basting, Rodrigues Jr. e Serra (2001) avaliaram *in situ* a microdureza do esmalte e da dentina, sadios e desmineralizados, submetidos ao tratamento com peróxido de carbamida a 10%. 240 fragmentos dentais – 60 de esmalte sadio, 60 de esmalte desmineralizado, 60 de dentina sadia e 60 de dentina desmineralizada – foram fixados na superfície vestibular dos 1^{os} molares e 2^{os} pré-molares superiores de 30 voluntários. Os voluntários foram divididos em dois grupos: um recebeu o tratamento clareador por 3 semanas, e o outro foi submetido a um agente placebo. Os fragmentos de esmalte, sadio e desmineralizado, submetidos ao clareamento, mostraram menores valores de microdureza que os fragmentos de esmalte submetidos ao agente placebo. Não houve diferença nos valores de microdureza para os fragmentos de dentina, sadia e desmineralizada, submetidos

ao clareamento e ao agente placebo. Logo, os autores alertam para a não aplicação de agentes clareadores em lesões incipientes de cárie, uma vez que, esses causam perda mineral no esmalte.

No estudo de Akal et al. (2001) avaliou-se o efeito de agentes clareadores caseiros (Karisma – Confi-Dental; e Yotuel – Biocosmetics) na morfologia e microdureza da superfície do esmalte. Quarenta dentes anteriores foram divididos em 2 grupos: 1) Karisma (PC a 10%) por 6 h/dia durante 4 semanas; 2) Yotuel (PC a 12%) por 3h/dia durante 4 semanas, e posteriormente, ambos armazenados em saliva artificial. Observaram ao MEV, alterações morfológicas na superfície do esmalte, principalmente no grupo Karisma, onde houve dissolução da superfície e deposição de mineral proveniente da periferia dos prismas. No grupo Yotuel, as alterações morfológicas foram mais suaves, e encontrou-se deposição de material semelhante a fluoreto de cálcio no esmalte. O grupo Karisma mostrou uma diminuição significativa na dureza do esmalte ($p < 0,05$), enquanto que no grupo Yotuel os valores de microdureza foram aumentados significativamente ($p < 0,05$). Os autores acreditam que o agente clareador Yotuel, por possuir xylitol, flúor e potássio em sua composição, pode reduzir a porosidade da superfície e a sensibilidade.

O propósito do estudo de Leonard Jr. et al (2001) foi avaliar *in vivo*, por MEV, o efeito do peróxido de carbamida a 10% na morfologia do esmalte, após 2 semanas de tratamento e 6 meses de pós-tratamento. Dez pacientes utilizaram o agente clareador por 8 a 10 h/dia, durante 14 dias. Os resultados demonstraram que o clareamento com PC a 10% teve mínimo efeito na morfologia da superfície do esmalte e que os efeitos não se intensificaram ao longo do tempo.

O objetivo do trabalho de Lopes et al. (2002) foi analisar os efeitos de dois agentes clareadores caseiros, assim como dos seus componentes primários (peróxido de hidrogênio

a 3% e uréia a 7%), na microdureza e morfologia da superfície do esmalte. Os espécimes foram divididos em cinco grupos: 1) PC a 10% (Opalescence – Ultradent)); 2) agente clareador livre de oxigênio (Hi-Lite II – Shofu); 3) PH a 3%; 4) uréia a 7%; e 5) saliva artificial (controle). O tratamento clareador foi realizado por 3h/dia durante duas semanas, e posteriormente, os espécimes foram mantidos em saliva artificial. Os espécimes submetidos ao clareamento com PH a 3% mostraram uma significativa redução na microdureza da superfície ($p < 0,001$). Nenhuma alteração morfológica foi observada, ao MEV, no esmalte submetido ao PC a 10% (Opalescence), gel livre de oxigênio (Hi-Lite II), ou à solução de uréia a 7%, quando comparado com o grupo controle. Entretanto, os espécimes clareados com PH a 3% apresentaram áreas de leve erosão, o que para os autores, deve-se à ausência da uréia, o que mantém o pH próximo do nível crítico para a desmineralização do esmalte.

O trabalho de Turkun et al., em 2002, investigou o efeito de dois agentes clareadores à base de peróxido de carbamida a 10% (Colgate Platinum e Starbrite) na morfologia da superfície do esmalte, sob condições intra-orais. Vinte e quatro indivíduos foram divididos em dois grupos, tendo utilizado o produto por 2 semanas. Réplicas de resina epóxica obtidas dos incisivos centrais superiores direito dos indivíduos antes, imediatamente após, e três meses após o clareamento foram examinadas por MEV. Imediatamente após o clareamento, a porosidade da superfície do esmalte foi aumentada no grupo Colgate Platinum, ao passo que, alterações erosivas na superfície foram observadas no grupo Starbrite. Aos três meses, a morfologia da superfície do esmalte no grupo Colgate Platinum foi similar à superfície do esmalte não tratado. No grupo Starbrite, os defeitos erosivos na superfície do esmalte diminuíram, tornando-se a superfície semelhante à aparência do esmalte não tratado. Assim, observou-se que os agentes clareadores causaram

alterações na morfologia da superfície do esmalte, entretanto estas alterações foram revertidas em um período de três meses após o tratamento.

Auschill et al. (2002), compararam três diferentes técnicas de clareamento em relação à sua efetividade, e as superfícies do esmalte foram analisadas por MEV após cada procedimento clareador. Vinte e quatro dentes anteriores foram distribuídos em três grupos (cor de base A4): grupo A) Illuminé home (clareamento caseiro); grupo B) Whitestrips (produto vendido em drogaria); grupo C) Opalescence Xtra (clareamento no consultório). A média de tempo de tratamento requerido para alcançar a cor A3 foi de 6,88 ciclos (3300 minutos) no grupo A, 36,25 ciclos (1087 minutos) no grupo B, e 4,25 ciclos (63.75 minutos) no grupo C. Nenhum dos dentes mostraram alterações na superfície do esmalte na análise de MEV. Os autores concluíram, que todas as três técnicas de clareamento estudadas, resultaram na cor desejada dentro do período de tempo recomendado, e que nenhum dos três produtos testados geraram alterações detectáveis na superfície do esmalte.

White et al. (2002) avaliaram o impacto do clareamento com peróxido na dureza da superfície do esmalte e nas propriedades ultraestruturais da superfície e subsuperfície. Fragmentos de esmalte humano foram submetidos ao tratamento clareador com Opalescence (10% e 20% peróxido de carbamida) e Crest Whitestrips (5.3% e 6.5% peróxido de hidrogênio), intercalados com armazenamento em saliva. Os tratamentos variaram de condições normais de uso (14 horas, como recomendado para o Crest Whitestrips) até o clareamento excessivo (70 horas). O grupo controle foi tratado com placebo. As técnicas de dureza da superfície e microscopia confocal a laser de varredura (CLSM) foram utilizadas para caracterizar os efeitos do clareamento nas propriedades físicas e ultra-estruturais dos dentes. As medidas de dureza mostraram nenhuma diminuição

associada ao clareamento dental. A CLSM também não demonstrou nenhum efeito na superfície ou subsuperfície do esmalte dos dentes clareados.

Através do exame de MEV e EDS, Mattos (2003) avaliou as alterações morfológicas e químicas do esmalte bovino submetido a diferentes técnicas de clareamento. Uma metade de cada amostra foi designada como controle e a outra clareada de acordo com cada grupo experimental: I) PC a 10% por 4h/dia, durante 21 dias; II) PH a 35% + LED (única sessão, com três trocas do gel clareador); III) PH a 35% + Laser de Diodo (única sessão, com três trocas do gel clareador). Os resultados mostraram que, morfológicamente, não houve alterações entre cada metade controle e sua respectiva metade clareada. Quimicamente, não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de Ca/P entre a metade controle e sua respectiva metade clareada.

O estudo de Spalding, Taveira e Assis (2003) investigou o efeito de agentes clareadores na morfologia da superfície do esmalte. Doze dentes extraídos foram submetidos aos seguintes protocolos: 1) PH a 35%; 2) PH a 35% e armazenamento em saliva natural por 1 semana; 3) PH a 35% e PC a 10% por 12 h/dia durante 1 semana. O MEV revelou que o PH a 35% promoveu um aumento na densidade dos poros. Foram observados precipitados na superfície do esmalte dos espécimes do grupo 2, imersos em saliva natural. Uma superfície polida e brilhante foi observada nos espécimes do grupo 3. Os autores concluíram, que apesar das alterações observadas na superfície do esmalte após o clareamento, variações normais podem exceder os efeitos do PH a 35% e do PC a 10% nos dentes. Logo, considerando os aspectos morfológicos da superfície dentária, acreditam que o clareamento seja seguro para o esmalte.

3. PROPOSIÇÃO

Avaliar *in vitro* o efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência à união de diferentes sistemas adesivos (à base de álcool, acetona e *primer* auto-condicionante) ao esmalte dental, em diferentes períodos de tempo (24 h, 7 e 14 dias) após o clareamento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Fatores em estudo:

- Tratamento da superfície do esmalte, em duas condições experimentais (clareado e não-clareado);
- Sistema adesivo, em três condições experimentais;
- Tempo de espera após o clareamento, em três níveis.

As unidades experimentais foram 120 fragmentos dentais com cones de resina composta fixados, divididos aleatoriamente em 12 grupos: 9 grupos experimentais e 3 grupos controle.

A variável de resposta foi quantitativa contínua, expressa em MPa, e, resultante de testes adesivos de tração.

4.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA E DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDO

Cinquenta terceiros molares humanos recém extraídos e armazenados em solução salina a 0,9% foram selecionados para o presente estudo. Os dentes foram limpos com curetas periodontais e com pasta de pedra-pomes e água, aplicada com auxílio de escova tipo Robinson, em baixa rotação. Em seguida, os dentes foram observados em uma lupa estereoscópica, com aumento de 20 X (Zeizz), para confirmar a ausência de trincas, hipocalcificações e manchas no esmalte dental.

Os dentes tiveram suas raízes e suas coroas seccionadas no sentido M-D e V-L, com disco diamantado dupla-face (nº 7020, KG Sorensen) em baixa rotação, sob refrigeração, para obtenção de 120 fragmentos dentais.

Após sorteio aleatório, os fragmentos foram distribuídos em 12 grupos (n = 10), sendo 9 grupos experimentais e 3 grupos controle, de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 1. Grupos de análise separados de acordo com seus fatores em estudo

GRUPOS CONTROLE			GRUPOS EXPERIMENTAIS								
SINGLE BOND	PRIME & BOND NT	CLEARFIL SE BOND	SINGLE BOND			PRIME & BOND NT			CLEARFIL SE BOND		
G1	G2	G3	T1 (24 h)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T1 (24 h)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)	T1 (24 h)	T2 (7 dias)	T3 (14 dias)
			G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12

4.3 PREPARO DA AMOSTRA PARA O TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO

Os fragmentos dentais foram montados em anéis de PVC (2 x 2 cm) com resina epóxi, de forma que toda a superfície lisa dos fragmentos ficasse exposta (Figura 1). As superfícies lisas foram polidas com lixa de granulação 320 (NORTON – Acqua Flex), com tempo aproximado de 20 segundos, e lixa de granulação 600, utilizada por 60 segundos, sob refrigeração, em uma politriz elétrica (DP 9 – PANAMBRA Industrial e Técnica S.A.) (Figura 2), visando-se a obtenção de uma superfície plana em esmalte, de no mínimo 5 mm de diâmetro, na qual foi colocado papel contact vermelho para delimitar a área adesiva (Figura 3).

Previamente aos procedimentos experimentais, os espécimes foram mantidos em água destilada, em estufa (BIOMATIC) a 37° C, por 24 horas.

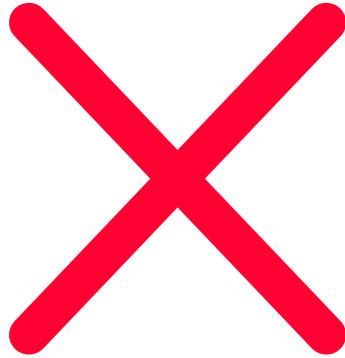


Fig. 1. Fragmento dental embutido em resina epóxi no anel de PVC.

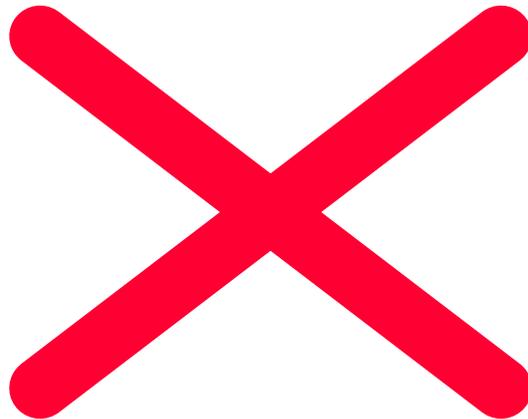


Fig. 2. Poltriz eléctrica utilizada para a obtenção da área plana em esmalte.

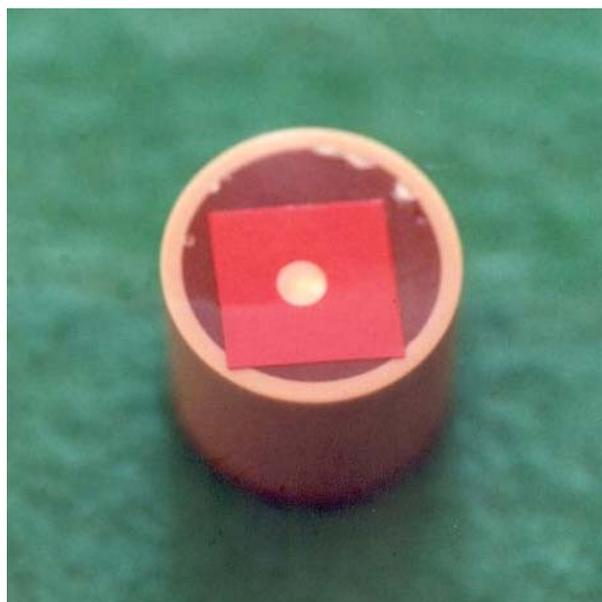


Fig. 3. Papel contact colocado sobre a superfície de esmalte para delimitar a área adesiva.

4.4 CLAREAMENTO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os espécimes pertencentes aos grupos experimentais G6, G9 e G12, foram submetidos à ação do peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP – FGM) (Figura 4), em uma única sessão de 3 aplicações. Sendo que em cada aplicação, o agente clareador foi ativado por luz halógena (aparelho fotopolimerizador Optilight 600 – GNATUS, com comprimento de onda na faixa de 400 a 500 nm, monitorado com radiômetro e calorímetro, devendo permanecer com densidade de potência de 650 W/cm^2) durante 30 segundos, por 4x em cada dente, com intervalos de 2 minutos entre cada ativação, tendo uma distância da ponta do aparelho para os dentes, de 5 mm. A quantidade de agente clareador por fragmento dental, foi padronizada na proporção de 3:1 (agente clareador : espessante).

Após o término de cada aplicação, o agente clareador foi removido do dente, para então ser novamente aplicado.

Finalizado o tratamento clareador, os espécimes foram lavados em água destilada e armazenados em ambiente úmido (100% de umidade relativa), em estufa a 37° C.

Após 7 dias, os grupos G5, G8 e G11 foram submetidos ao tratamento clareador, e após 14 dias realizou-se o clareamento dos espécimes dos grupos G4, G7 e G10, da mesma forma descrita anteriormente.

Os espécimes dos grupos controle foram armazenados em água destilada desde o início do experimento, totalizando um período de 14 dias de armazenamento.

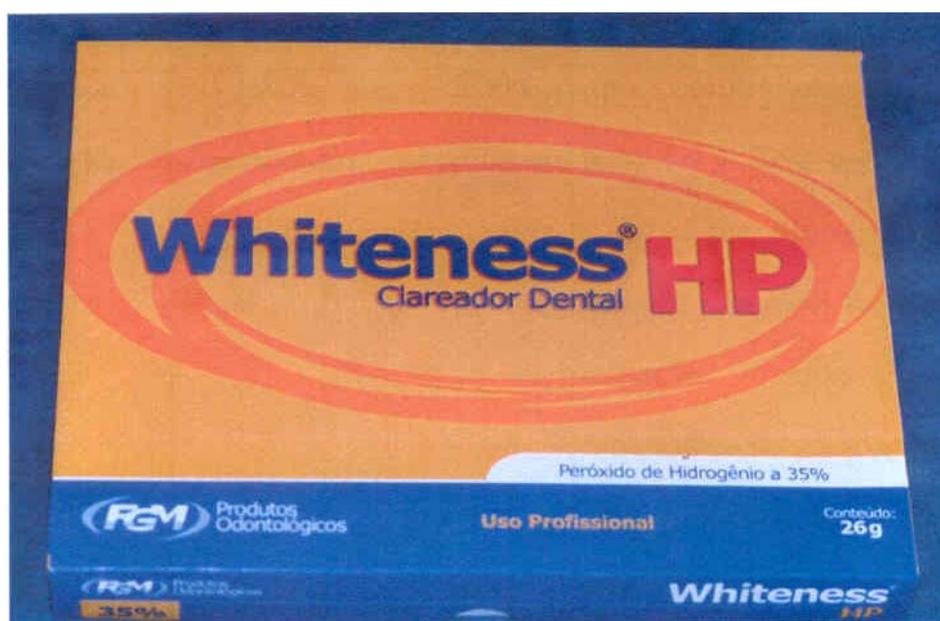


Fig. 4. Agente clareador utilizado no clareamento dos dentes.

4.5 CONFECCÃO DOS CONES DE RESINA COMPOSTA

Após 24 horas da finalização do tratamento clareador dos espécimes dos grupos G4, G7 e G10 (total de 15 dias após o início do experimento), todos os espécimes foram lavados, secados com jatos de ar, e em seguida, submetidos à aplicação dos sistemas adesivos (Figura 5), seguindo as orientações dos fabricantes, descritas no quadro abaixo:

Quadro 2. Especificações dos fabricantes quanto aos sistemas adesivos

Sistema adesivo	Composição	Modo de uso
Single Bond (3M/ESPE)	BIS-GMA, HEMA, dimetacrilatos, copolímero ácido polialcenóico, água, álcool	Após condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos, lavagem por 30 segundos, e leve secagem com papel absorvente, foram realizadas duas aplicações consecutivas do adesivo no esmalte e na dentina. Secou-se levemente com jato de ar por 2-5 seg, e fotopolimerizou-se por 10 seg.
Prime & Bond NT (Dentsply)	Resinas de DI e Trimetacrilato, sílica coloidal nanométrica silanizada, PENTA, fotoiniciadores, estabilizantes, hidrofluoreto	Após condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos, lavagem por 30 segundos, e leve secagem com papel absorvente, aplicou-se generosa quantidade do

	de cetilamina, acetona	adesivo sobre todas as superfícies da cavidade, até que apresentassem aparência molhada. Aguardou-se 20 seg, removeu-se o excesso com breve jato de ar por 5 seg, e fotopolimerizou-se por 10 seg.
Clearfil SE Bond (Kuraray)	<p><u>Primer (auto-condicionante):</u> MDP, HEMA, dimetacrilato hidrofílico, d1-canforoquinona, N,N-Dietanol-p-toluidinna, água</p> <p><u>Agente adesivo :</u> MDP, BIS-GMA, HEMA, dimetacrilato hidrofóbico, d1-canforoquinona, N,N-Dietanol-p-toluidinna, sílica coloidal silanizada</p>	Aplicou-se o <i>primer</i> auto-condicionante no esmalte e na dentina, aguardou-se 20 seg e secou-se levemente por 5 seg. Aplicou-se uma camada do agente adesivo, secou-se levemente, sendo fotopolimerizado por 10 seg.



Fig. 5. Sistemas adesivos utilizados no mecanismo de união com o esmalte.

Finalizada a aplicação dos sistemas adesivos, foram confeccionados cones de resina composta microhíbrida Z-250 (3M/ESPE) sobre a área adesiva de cada corpo-de-prova, utilizando-se para tal, uma matriz de teflon de 3 mm de diâmetro na base e 5 mm de diâmetro na parte superior, por 5 mm de altura (Figura 6), de modo a obter cones padronizados. A matriz foi fixada sobre o fragmento dental com fita adesiva (Figura 7), em seguida, feita a inserção da resina composta com instrumento metálico (Figura 8), em dois incrementos, e fotopolimerizada durante 40 segundos cada, mantendo-se a ponta do aparelho fotopolimerizador (Optilight 600 - GNATUS) encostada na matriz.

Posteriormente, a matriz foi retirada do corpo-de-prova soltando o sistema de encaixe macho-fêmea, e o papel contact removido utilizando-se um estilete, obtendo-se assim, o cone de RC fixado à superfície de esmalte (Figura 9).

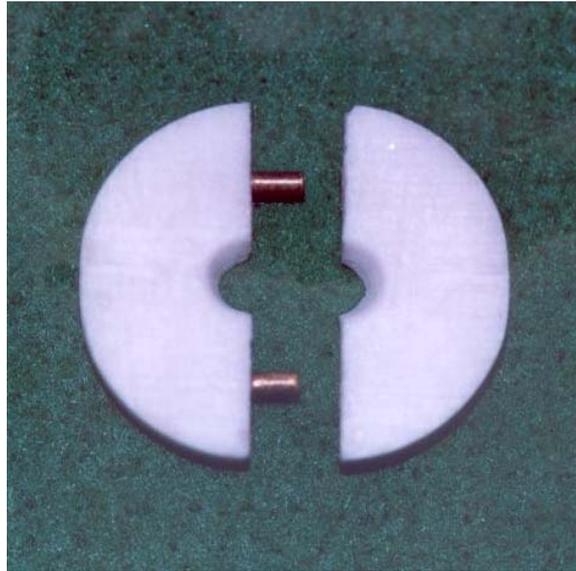


Fig. 6. Matriz de teflon com sistema de encaixe macho-fêmea, utilizada para a confecção dos cones de resina composta.

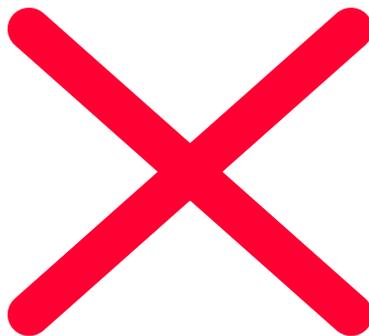


Fig. 7. Matriz de teflon posicionada sobre o corpo-de-prova.

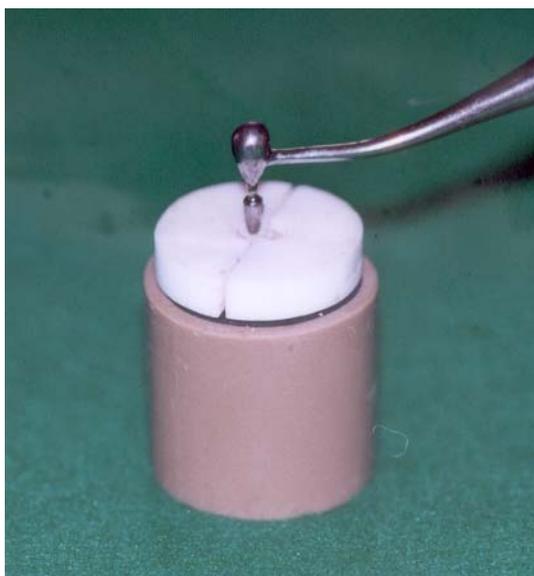


Fig. 8. Inserção da resina composta com instrumento metálico na matriz de teflon posicionada sobre o corpo-de-prova.

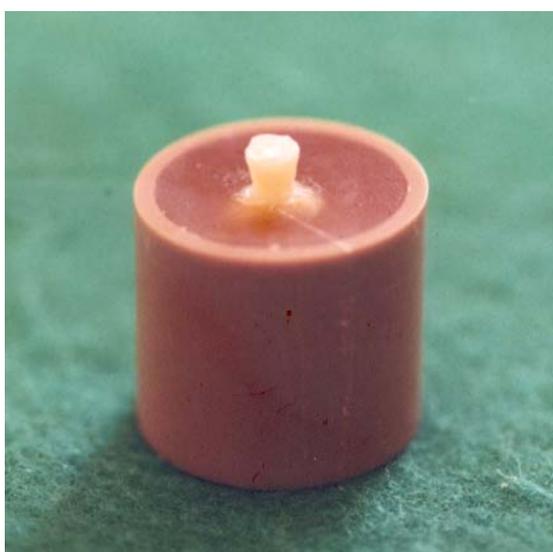


Fig. 9. Corpo-de-prova com o cone de resina composta fixado.

4.6 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO

Após 24 horas de armazenamento em água destilada, em estufa a 37° C, os espécimes foram submetidos a teste de tração em Máquina de Ensaio Universal (INSTRON) (Figura 10), com célula de carga de 50 Kg e a uma velocidade de 5 mm/min, até que ocorresse a ruptura entre o cone de resina composta e a superfície de esmalte do corpo-de-prova.

O corpo-de-prova foi posicionado em um torno metálico fixado na parte inferior à máquina de ensaio universal (INSTRON), tendo uma garra metálica presa a um mordente superior da máquina, para ser adaptada ao cone de resina composta (Figura 11).

Os valores (Kg/F) dos testes, para cada corpo-de-prova, bem como de suas áreas (mm²) foram utilizados para transformação dos resultados em MPa, na fórmula descrita abaixo:

$$R = \frac{F \times 9,807}{A}$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

R = resistência adesiva (MPa)

F= força para fratura da interface adesiva

A = área adesiva (mm²)

9,807 = constante para cálculo da resistência adesiva

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a Análise de Variância (ANOVA), ao nível de significância de 5%.

Fig. 10. Máquina de ensaio universal (INSTRON) do laboratório de Metrologia do CEPED em Camaçari-BA, utilizada para o teste de resistência de união à tração.

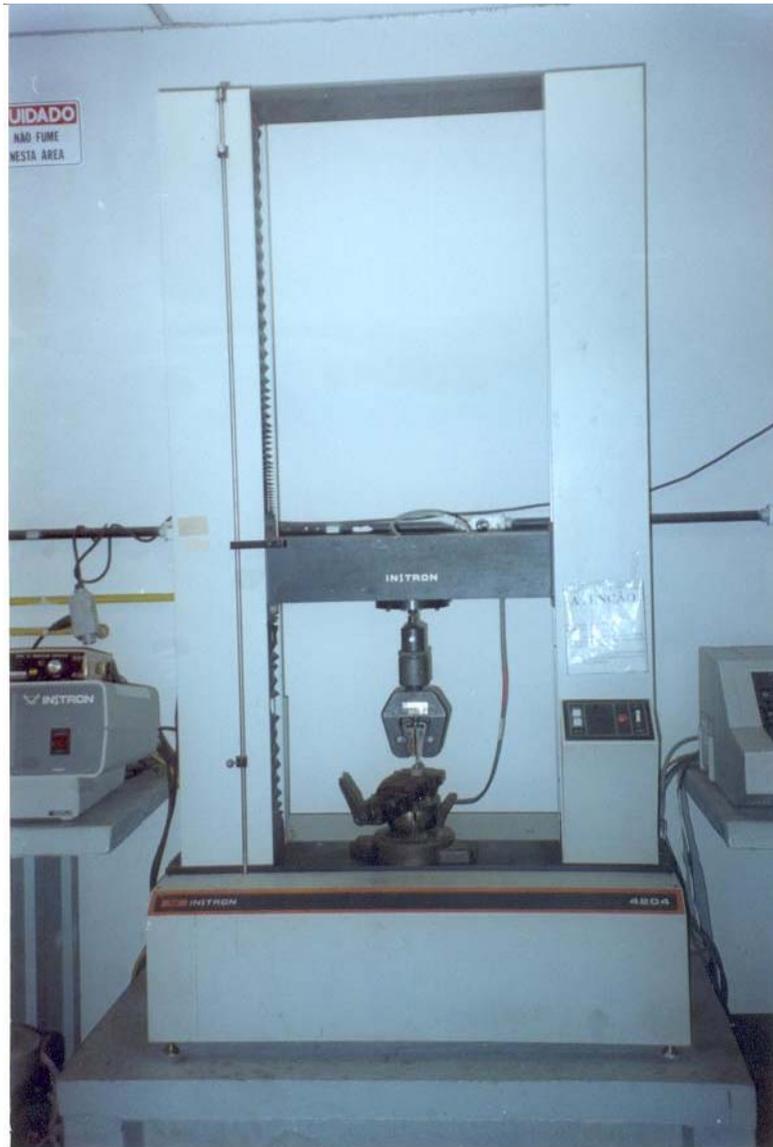
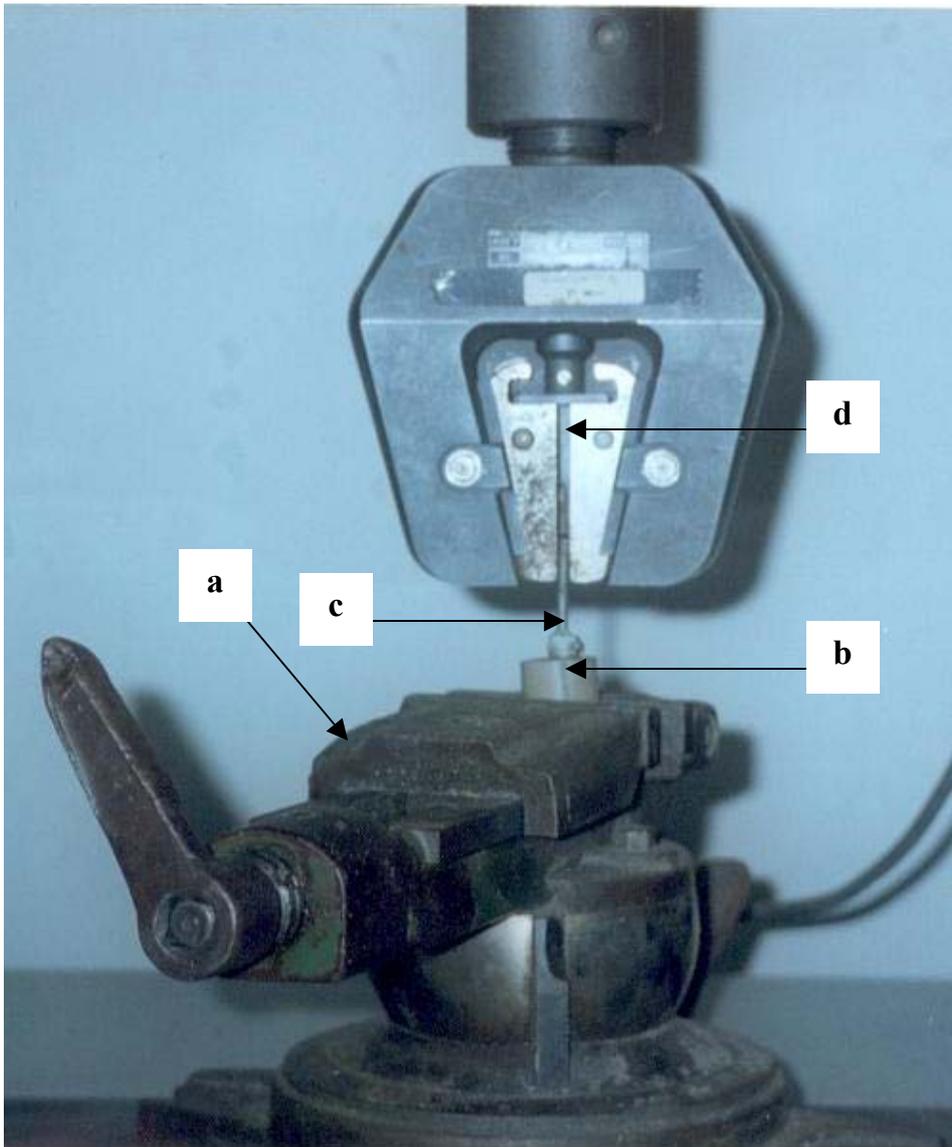


Fig. 11. Fixação do corpo de prova na máquina de ensaio INSTRON:

a) torno metálico adaptado à máquina ; b) corpo-de-prova; c) garra metálica;

d) mordente superior.



4.7 ANÁLISE MICROSCÓPICA DO TIPO DE FRATURA

Após o teste de resistência de união à tração, os espécimes foram analisados em uma lupa estereoscópica (Zeizz), com aumento de 20 X, para visualização do tipo de fratura. A classificação estipulada para o tipo de fratura foi a seguinte:

- Adesiva: ruptura da interface adesivo/esmalte;
- Coesiva em resina composta: ruptura da resina composta;
- Coesiva em dente: ruptura da estrutura dental;
- Mista: ruptura adesiva e coesiva em resina composta e/ou dente.

5. RESULTADOS

5.1 ENSAIO DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO

Os valores de resistência de união (MPa), obtidos no teste de tração (tabela 1 e gráfico 1), foram submetidos à Análise de Variância – ANOVA, ao nível de significância de 5% (tabela 2), onde os fatores considerados para a análise foram o tratamento da superfície do esmalte (clareado e não clareado), o tipo de sistema adesivo (à base de álcool, acetona e *primer* auto-condicionante) e o tempo de armazenamento (24 h, 7 e 14 dias).

Tabela 1. Comparação entre as médias dos diferentes grupos submetidos ao teste de resistência de união à tração (MPa) e seus respectivos desvios padrões.

Grupos de análise	Média	Desvio padrão
G1 - Controle SB	15,4867	7,9521
G2 - Controle PB	15,8850	7,5662
G3 - Controle CB	16,6456	7,9732
G4 - Experimental SB /T1	22,9338	7,8604
G5 - Experimental SB /T2	16,8729	10,3580
G6 - Experimental SB /T3	21,1450	12,0915
G7 - Experimental PB /T1	21,6183	7,0344
G8 - Experimental PB /T2	20,6411	8,0031
G9 - Experimental PB /T3	24,3825	6,7097
G10 - Experimental CB /T1	23,0180	8,8758
G11 - Experimental CB /T2	21,3180	4,6809
G12 - Experimental CB /T3	20,9440	9,5620

Gráfico 1: Ilustração gráfica da comparação entre as médias dos diferentes grupos submetidos ao teste de resistência de união à tração sobre o esmalte (MPa) tratado ou não com peróxido de hidrogênio a 35%.

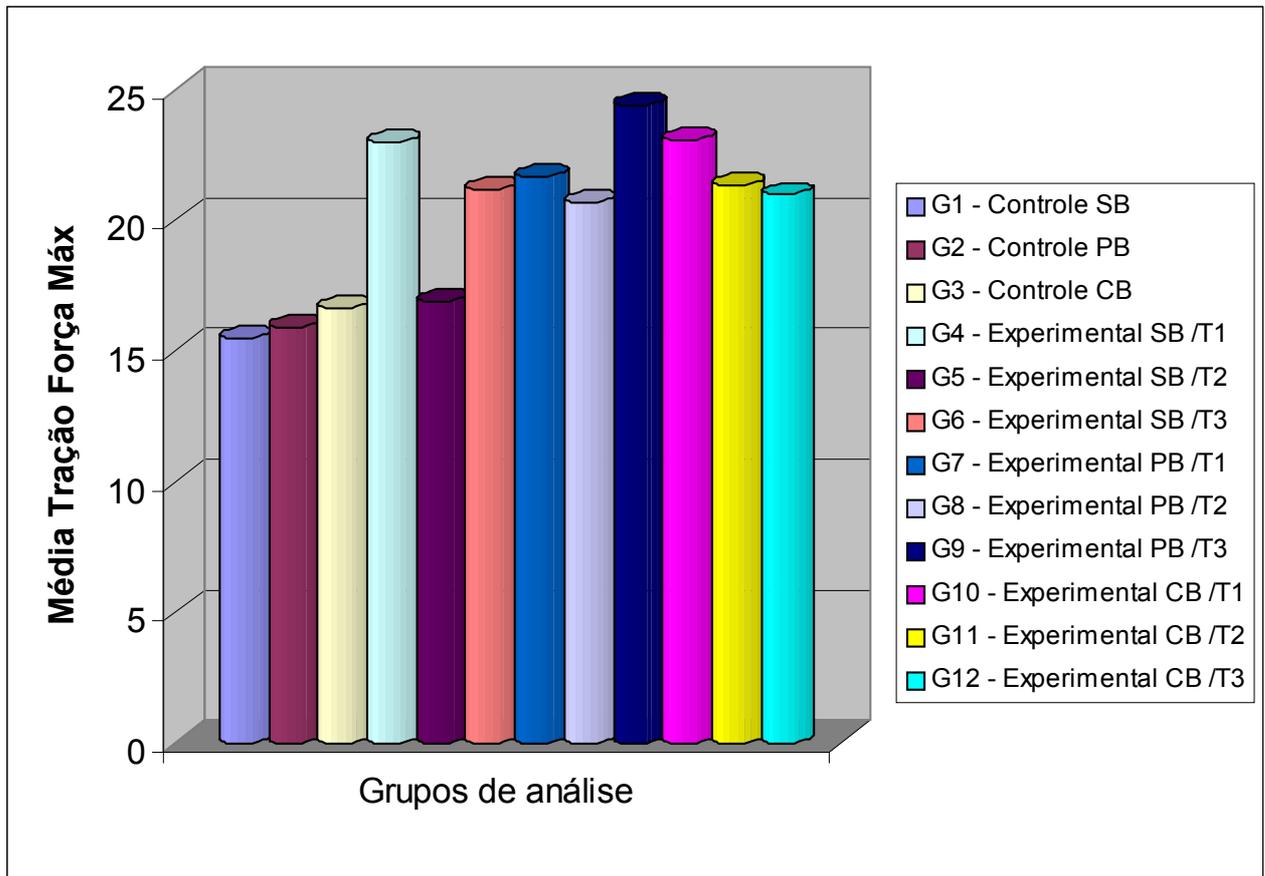


Tabela 2. Estimativas da estatística F de Snedecor e níveis de significância da Anova.

Grupos de Análise	F	P-valor
$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9 = \mu_{10} = \mu_{11} = \mu_{12}$		
$\mu_1 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$	1,07	0,375
$\mu_2 = \mu_7 = \mu_8 = \mu_9$	1,82	0,167
$\mu_3 = \mu_{10} = \mu_{11} = \mu_{12}$	1,07	0,374
$\mu_4 = \mu_5 = \mu_6$	0,66	0,527
$\mu_7 = \mu_8 = \mu_9$	0,58	0,571
$\mu_{10} = \mu_{11} = \mu_{12}$	0,19	0,827

Os resultados mostraram que os valores de resistência de união à tração foram maiores nos grupos clareados que nos grupos controle, embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa, independentemente dos tempos testados e do tipo de sistema adesivo utilizado ($p>0,05$).

Na análise da superfície de ruptura sob a lupa estereoscópica (Zeizz), com aumento de 20 X, observou-se a presença de quatro tipos de falhas: adesiva, coesiva em resina composta, coesiva em dente e mista, sendo que a falha mista apresentou-se como adesiva/coesiva em resina composta ou adesiva/coesiva em dente. A frequência das fraturas por grupo podem ser observadas no quadro 3 e nos gráficos 2 e 3.

Quadro 3. Frequência dos tipos de fraturas ocorridas em cada grupo de análise.

Grupos de análise	Adesiva	Coesiva em RC	Coesiva em dente	Mista em RC	Mista em dente
G1 – SB	3	0	0	6	0
G2 – PB	2	2	1	2	1
G3 – CB	2	6	0	1	0
G4 – SB/T1	0	4	1	3	0
G5 – SB/T2	0	3	2	2	0
G6 – SB/T3	1	4	1	4	0
G7 – PB/T1	1	2	1	2	0
G8 – PB/T2	1	1	3	4	0
G9 – PB/T3	0	2	1	4	1
G10 – CB/T1	0	7	0	3	0
G11 – CB/T2	1	5	1	3	0
G12 – CB/T3	0	4	0	6	0

Gráfico 2: Ilustração gráfica da freqüência dos tipos de fratura ocorridas nos grupos controle.

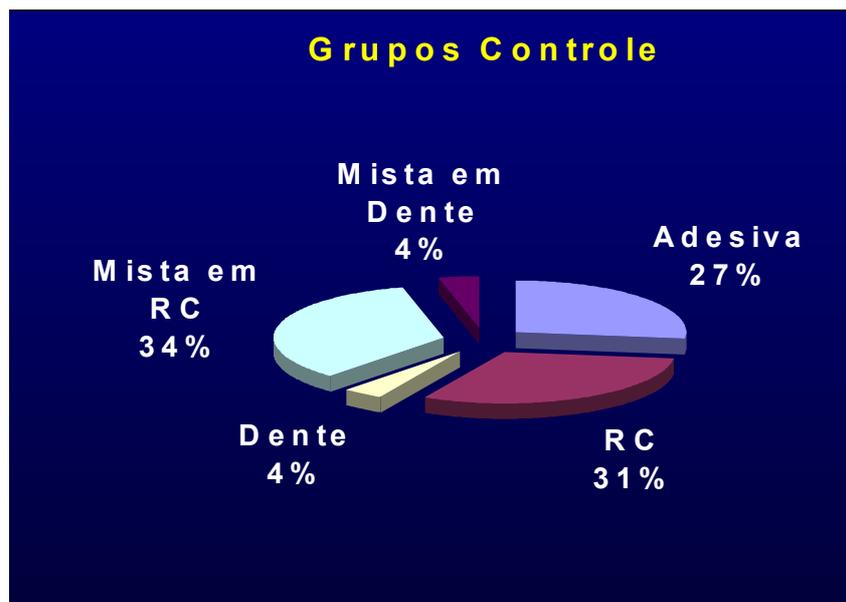
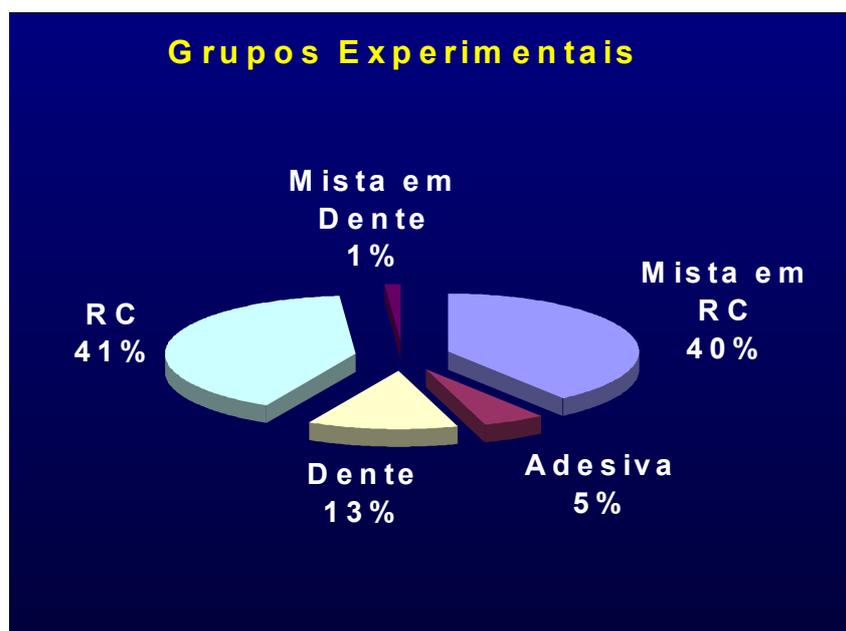


Gráfico 3: Ilustração gráfica da freqüência dos tipos de fratura ocorridas nos grupos experimentais



Os resultados individualizados para cada grupo de análise, de acordo com os respectivos tratamentos, sistemas adesivos e tempos de armazenamento estão determinados nos anexos 1 a 12.

6. DISCUSSÃO

Diversos produtos comerciais à base de peróxido de hidrogênio estão disponíveis no mercado, para serem utilizados no clareamento dental. Neste trabalho optou-se pelo uso do peróxido de hidrogênio a 35%, em razão de sua crescente utilização no consultório, uma vez que ao ser ativado por unidades emissoras de luz e calor, favorece resultados estéticos mais rápidos, satisfazendo, assim, a necessidade dos pacientes em obter uma estética do sorriso de forma cada vez mais imediata. Além disso, poucos são os trabalhos na literatura que pesquisaram o efeito do peróxido de hidrogênio a 35%, ativado por luz, no mecanismo de adesão dos materiais resinosos ao esmalte dental (VAN DER VYVER et al., 1997; SPYRIDES et al., 2000).

O estudo dos diferentes períodos de tempo de armazenamento da amostra (24h, 7 e 14 dias), baseou-se em achados da literatura que recomendam a espera de 1 a 3 semanas para a realização das restaurações adesivas após o tratamento clareador (DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; FORTUNA, 1996; VAN DER VYVER et al., 1997; CRIQUET et al., 1998; SPYRIDES et al., 2000; CAVALLI et al., 2001). Já a avaliação de diferentes sistemas adesivos, está embasada nos trabalhos de Barghi e Godwin (1994), Perdigão et al. (1998) e Sung et al., (1999), que sugerem o uso de sistemas adesivos à base de álcool e acetona, como forma de minimizar o efeito adverso do clareamento sobre a adesão. Além disso, foi testado também um agente adesivo auto-condicionante (Clearfil SE Bond – Kuraray), com o intuito de avaliar se o seu mecanismo de adesão é alterado pelo tratamento clareador prévio, ainda não estudado em outros trabalhos.

Por existir uma significativa diferença no padrão morfológico da superfície do esmalte de acordo com a região do dente, partindo de cervical para oclusal (FEJERSKOV, JOSEPHSEN e NYVAD, 1984), procurou-se selecionar a mesma região nos quatro fragmentos obtidos a partir das superfícies lisas de cada dente, excluindo, no entanto, áreas com alterações previamente detectadas. As superfícies de esmalte foram desgastadas e polidas seqüencialmente, com o intuito de padronizar e planificar a superfície do esmalte a ser clareada, favorecendo, também, a realização do teste adesivo de resistência à tração.

O protocolo utilizado para o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% em fragmentos de esmalte dental, seguiu as orientações do fabricante (Whiteness HP – FGM), sendo realizada uma única sessão de 3 aplicações do agente clareador, sob ativação da luz halógena; embora, o fabricante recomende a utilização do produto em uma ou poucas sessões clínicas, a depender da necessidade estética do paciente. Como o objetivo deste trabalho não foi avaliar a eficácia do clareamento, optou-se pela aplicação da substância clareadora em apenas 1 sessão.

Os resultados do presente estudo demonstraram que o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, realizado em apenas 1 sessão, não alterou o mecanismo de adesão de restaurações em resina composta ao esmalte dental, independentemente do período em que foram realizadas após o tratamento clareador, e do tipo de sistema adesivo utilizado. Assim, não foram observadas diferenças estatísticas significantes nos valores de resistência de união à tração para os grupos clareados, quando comparado aos grupos controle.

Concordando com estes resultados, os trabalhos de Murchison, Charlton e Moore (1992), Josey et al. (1996), Criquet et al. (1998) e Homewood et al. (2001), demonstraram não haver alteração nos valores de resistência adesiva para o esmalte clareado, embora tenham utilizado o agente clareador peróxido de carbamida a 10%. No estudo de Cullen,

Nelson e Sandrik (1993) não houve alteração nos valores de resistência adesiva para o esmalte clareado com peróxido de hidrogênio a 35%, entretanto, as restaurações de resina composta foram realizadas antes do clareamento, diferindo do presente trabalho, em que as restaurações foram confeccionadas após o clareamento dental.

Em contraposição, outros trabalhos (TITLEY et al., 1988; TITLEY et al., 1991; STOKES et al., 1992; TITLEY et al., 1993; BARGHI e GODWIN, 1994; DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; JOSEY et al., 1996; FORTUNA, 1996; VAN DER VYVER et al., 1997; MENDONÇA e PAULILLO, 1998; SUNG et al., 1999; SPYRIDES et al., 2000; CAVALLI et al., 2001; OLIVEIRA, PACHECO e OSHIMA, 2001; LAI et al., 2002) têm demonstrado haver uma diminuição da adesão entre o esmalte dental clareado e as restaurações de resinas compostas, realizadas logo após o clareamento.

Os estudos de Titley et al., em 1988 e 1991, mostraram uma diminuição da resistência adesiva após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, e na análise por MEV, grandes áreas da superfície do esmalte estavam livres de resina, e os *tags* presentes eram fragmentados, pobremente definidos, e com uma profundidade de penetração na estrutura dental menor que no grupo controle. Entretanto, utilizou-se o esmalte bovino para tais avaliações, e segundo Adibfar et al. (1992), existem diferenças morfológicas entre o esmalte bovino e o humano, como maior tamanho do espaço interprismático e dos cristais no esmalte bovino, além de uma maior incidência de defeitos nos prismas. Aliado a isso, o tratamento clareador foi realizado antes ou após o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37%, procedimento que não é mais recomendado na técnica de clareamento, já que o condicionamento ácido, prévio ao clareamento, parece exacerbar as alterações morfológicas no esmalte dental clareado, além de não favorecer um melhor resultado estético (TORNECK et al., 1990; MCGUCKIN, BABIN e MEYER, 1992; JOSEY et al.,

1996; SOUZA, BERGAMASHI e SOUZA, 1996). Torneck et al. (1990) e Spyrides et al. (2000), também observaram redução na resistência adesiva em dentes clareados com PH a 35%, entretanto suas pesquisas foram realizadas em dentina bovina.

Embora os trabalhos de Stokes et al. (1992); Miles et al. (1994); Barghi e Godwin (1994); Ben-Amar et al. (1995); Cavalli et al. (2001); Oliveira, Pacheco e Oshima (2001); e Lai et al. (2002), tenham constatado diminuição dos valores da força de adesão no esmalte clareado, seus estudos laboratoriais basearam-se na técnica do clareamento caseiro, variando desde o tipo de agente clareador até o tempo de aplicação, diferindo da metodologia empregada nesta pesquisa.

Para alguns autores (TITLEY et al, 1991; DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; BARGHI e GODWIN, 1994; MENDONÇA e PAULILLO, 1998; LAI et al., 2002), a diminuição da adesão ocorreria devido à deposição de oxigênio residual nas porosidades do esmalte e da dentina, inibindo a polimerização dos sistemas adesivos. Segundo Shinohara et al., (2001), esse efeito seria mais marcante na dentina que no esmalte, em razão da presença de os túbulos dentinários favorecerem uma maior penetração dos agentes clareadores, e, conseqüentemente, maior concentração do oxigênio residual nos poros dentinários. Contrariando esses pesquisadores, Perdigão et al., (1998) e Oliveira (2000) não observaram variações estatisticamente significativas nos níveis de oxigênio do esmalte clareado.

Já outros estudiosos (MCGUCKIN, BABIN e MEYER, 1992; BITTER, 1992; BITTER e SANDERS, 1993; SOUZA, BERGAMASHI E SOUZA, 1996; JOSEY et al., 1996; PERDIGÃO et al., 1998; TAMES, GRANDO e TAMES, 1998; NOVAIS e TOLEDO, 2000; POTOČNIK et al., 2000; SPALDING, 2000; OLIVEIRA, 2000; CIMILLI e PAMEIJER, 2001), têm demonstrado que os agentes clareadores causam alterações

estruturais e químicas na estrutura dental, e acreditam que essas alterações poderiam interferir no mecanismo de adesão dos materiais resinosos.

Através da MEV, Tames, Grando e Tames (1998) constataram um aumento no número de poros na superfície do esmalte clareado, com maior diâmetro e embocaduras de aspecto afunilado, sugerindo uma destruição em diferentes profundidades, semelhantes às lesões de erosão dental, corroborando com os estudos de Potocnik et al. (2000) e Spalding (2000). Entretanto, alguns trabalhos não encontraram alterações morfológicas no esmalte dental submetido aos agentes clareadores (GULTZ et al., 1999; OLTU e GURGAN, 2000; LOPES et al., 2002; WHITE et al., 2002; AUSCHILL et al., 2002 e MATTOS, 2003). Leonard Jr. et al. (2001) observaram *in vivo* um mínimo efeito na morfologia da superfície do esmalte submetido ao PC a 10%, e que esse não se intensificou ao longo do tempo. Spalding, Taveira e Assis, em 2003, observaram aspectos bastante variáveis na morfologia da superfície do esmalte de dentes não-clareados, provavelmente, em função das influências do meio bucal (mastigação, escovação, mudanças de pH, etc), e ao compararem com as alterações observadas na superfície do esmalte clareado, concluíram serem estas clinicamente aceitáveis. No presente estudo, se ocorreram alterações no esmalte dental, decorrentes do clareamento com peróxido de hidrogênio a 35%, talvez não tenham sido suficientes para reduzir a força de união das restaurações adesivas, em razão de sua aplicação em apenas 1 sessão.

Quanto às alterações químicas, Perdigão et al., (1998) e Potocnik et al., (2000) encontraram uma significativa diminuição das concentrações de cálcio e fósforo no esmalte submetido ao clareamento, ao passo que, Oliveira (2000), relatou alteração significativa nos níveis de fósforo, mas não nos níveis de cálcio. Entretanto, Mattos (2003) não observou

diferença estatisticamente significativa nos valores de Ca/P, entre o grupo controle e o grupo clareado.

Os materiais à base de peróxido, por serem potentes agentes oxidantes, de acordo com Seghi e Denry (1992); Souza, Bergamashi e Souza (1996); Perdigão et al. (1998); Hegedus et al. (1999) e Shinohara et al. (2001), podem causar desnaturação das proteínas da matriz orgânica do esmalte, promovendo a remoção de minerais, como o cálcio e o fósforo dos prismas de esmalte. E, que esta ação parece ser iniciada pela uréia, o que seria explicado pelo aumento dos níveis de nitrogênio. Os estudos de Goldberg et al. (1983) e Arends et al. (1984) confirmam estes achados, ao estudarem a interação da uréia com o esmalte humano, e salientam, que essas alterações chegam a atingir camadas mais profundas de até 300 μm . Em contraposição, Lopes et al. (2002) acreditam que a presença da uréia, como componente dos agentes clareadores, impede que o pH fique próximo do nível crítico, o que reduziria a possibilidade de desmineralização do esmalte. Como nesta pesquisa foi utilizado o peróxido de hidrogênio a 35%, e este por não conter uréia em sua composição, a ação desse elemento na desnaturação protéica estaria ausente, reduzindo a possível influência da desorganização estrutural do esmalte nos procedimentos adesivos.

Tem sido demonstrado que o efeito do clareamento na resistência adesiva de restaurações em resina composta parece ser tempo-dependente, sendo recomendado a espera de 1 a 3 semanas para a realização das restaurações adesivas em dentes clareados (DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; FORTUNA, 1996; VAN DER VYVER et al., 1997; CRIQUET et al., 1998; SPYRIDES et al., 2000; CAVALLI et al., 2001). Para Fortuna (1996) e Van Der Vyver et al. (1997), tais períodos de espera seriam necessários para que houvesse a completa liberação do oxigênio residual, ao passo que, outros

estudiosos (SOUZA, BERGAMASHI E SOUZA, 1996; JOSEY et al., 1996; PERDIGÃO et al., 1998), acreditam que as alterações causadas pelo clareamento na estrutura dental poderiam ser reparadas, durante este período, pela ação da saliva, através da precipitação de minerais nas porosidades da superfície dental.

Em função dessas especulações, em alguns estudos (TITLEY et al., 1991; TITLEY et al., 1993; DISHMAN, COVEY e BAUGHAN, 1994; MILES et al., 1994; BEN-AMAR et al., 1995; VAN DER VYVER et al., 1997; LAI et al., 2002), os dentes foram imersos em água destilada após o tratamento clareador, uma vez que, a água favoreceria a eliminação das substâncias peróxido-contaminantes da superfície do esmalte. Já em outros trabalhos (JOSEY et al., 1996; PERDIGÃO et al., 1998; SPYRIDES et al., 2000; CAVALLI et al., 2001; OLIVEIRA, PACHECO e OSHIMA, 2001), utilizou-se a saliva artificial como meio de armazenamento dos dentes clareados.

Adibfar et al. (1992) ao quantificarem o volume de peróxido liberado no armazenamento dos dentes em água, verificaram que essa liberação foi mais significativa nas primeiras horas. No que concordam Titley et al. (1991), Titley et al. (1993), e Dishman, Covey e Baughan (1994) ao demonstrarem um retorno da adesividade para o esmalte clareado, após 1 dia apenas de armazenamento em água destilada.

Considerando que neste trabalho, a avaliação da resistência adesiva foi realizada somente após 24 h do clareamento com PH a 35%, não se pode afirmar que houve uma redução nos valores da força de adesão imediatamente após o tratamento clareador, e uma posterior reversão desse efeito após 24 h. Essa opção, na metodologia do presente estudo, levou em consideração, que dificilmente se realizará a troca de restaurações adesivas no mesmo dia de concluído o tratamento clareador, em razão da sensibilidade, muitas vezes,

relatada pelo paciente, e principalmente porque se recomenda um tempo de espera para a estabilização da cor dos dentes clareados (BARATIERI et al., 2001).

Titley et al (1988) e Miles et al. (1994), afirmaram que o período de tempo necessário para o esmalte retornar às condições de apresentar força de adesão normal varia em função da concentração da solução clareadora e do tempo de aplicação do produto. Logo, devido ao pouco tempo, nesta pesquisa, de aplicação do peróxido de hidrogênio a 35% (1 sessão de +/- 30 min), a quantidade de oxigênio residual, presente na superfície do esmalte clareado, pode não ter penetrado o suficiente a ponto de alterar o mecanismo de adesão (KALILI et al., 1991).

Sistemas adesivos à base de solventes orgânicos (álcool ou acetona) foram testados nos estudos de Barghi e Godwin, 1994; Perdigão et al., 1998; Sung et al., 1999; Oliveira, Pacheco e Oshima, 2001 e Lai et al., 2002, que por serem carreadores de água, poderiam remover a água da superfície contendo o oxigênio residual, favorecendo uma maior penetração da resina hidrofílica na superfície do esmalte clareado. Barghi e Godwin (1994) e Perdigão et al. (1998), observaram que o sistema adesivo à base de acetona eliminou o efeito do clareamento na adesão ao esmalte, ao passo que, Sung et al. (1999) constataram um retorno da adesividade para o esmalte clareado, após o uso do sistema adesivo à base de álcool. Todavia, concordando com o presente trabalho, Oliveira, Pacheco e Oshima (2001) e Lai et al. (2002) não encontraram diferença estatística significativa para ambos os sistemas adesivos, quando comparado os grupos clareados com os grupos não clareados.

Apesar dos resultados deste trabalho não demonstrarem diferenças estatisticamente significantes entre os diferentes grupos testados, as médias de resistência adesiva dos grupos clareados foram superiores às dos grupos controle. Acredita-se que o PH a 35% pode ter promovido um pequeno aumento da porosidade superficial do esmalte

(HEGEDUS et al., 1998; SPALDING, 2000), favorecendo o embricamento entre a resina e o esmalte, através da maior penetração dos *tags* resinosos nos espaços intercristalinos e interprismáticos (KRAETHER e SOUZA, 2002), aliado ao tempo de espera para a realização das restaurações adesivas.

Deve-se ressaltar, ainda, a importância de se avaliar a resistência adesiva de dentes clareados não só quantitativamente como, também, qualitativamente, através da análise microscópica do tipo de fratura. No presente estudo houve uma predominância de falhas do tipo coesiva em resina composta nos grupos clareados, enquanto que nos grupos controle prevaleceu a fratura mista (adesiva/coesiva em resina composta). Segundo Sano et al. (1994), muitas fraturas coesivas obtidas nos testes de resistência de união têm relação com a não uniformidade da distribuição do estresse ao redor da interface de união. Devido a isto, testes que utilizem pequenas áreas aderidas, como o de microtração, devem ser utilizados visando à obtenção de falha na interface adesiva (PASHLEY e TAY, 2001). A utilização, neste trabalho, de uma área aderida de 7,065 mm² pode ter contribuído para a variabilidade do experimento e para as diferentes fraturas coesivas observadas.

Logo, as diferenças nos valores de resistência de união encontradas na literatura, deve-se provavelmente, às diferentes metodologias utilizadas. Pashley et al. (1995) ressaltaram uma série de variáveis que podem interferir nos resultados dos testes adesivos, como a qualidade do substrato, o condicionamento, aplicação do sistema adesivo, tempo de armazenamento e os próprios testes em si.

Embora o clareamento dental seja um procedimento rotineiro na clínica odontológica, sua indicação e utilização devem ser feitas de maneira criteriosa. Detalhes, tais como, tempo de exposição ao agente clareador, concentração ideal do produto, tempo necessário após o clareamento para a realização das restaurações adesivas, efeitos de

diferentes composições químicas de sistemas adesivos na interação esmalte clareado/adesivo, participação do oxigênio residual e da uréia sobre a interface adesiva do esmalte clareado, parecem ser ainda motivo de investigação.

7. CONCLUSÃO

De acordo com as condições experimentais e resultados encontrados neste estudo, pode-se concluir que:

O clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35%, realizado em apenas 1 sessão, não alterou a resistência de união de restaurações de resina composta ao esmalte dental, quando realizadas após o tratamento clareador em diferentes períodos de tempo (24 h, 7 e 14 dias), e independentemente do tipo de sistema adesivo utilizado (à base de álcool, acetona ou *primer* auto-condicionante).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADEP INSTITUTE. Lightening natural teeth. **Adept Report**. v. 2, n. 1, p. 1-24, Winter, 1991.
2. ADIBFAR, A. et al. Leaching of hydrogen peroxide from bleached bovine enamel. **J. Endod**. v. 18, n.10, p. 488-491, Oct., 1992.
3. AKAL, N. et al. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. **The Journal of Clinical Pediatric Dentistry**. v. 25, n. 4, p. 293-296, 2001.
4. ARENDS, J. Et al. Interaction of urea and human enamel. **Caries Research**. v, 18, p. 17-24, 1984.
5. AUSCHILL, T. M. et al. Effectiveness of various whitening techniques and their effects on the enamel surface. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**. v. 112, n. 9, p. 894-900, 2002.
6. BARATIERI, L. N. **Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. 1. ed. Editora Livraria Santos, 2001. Cap. 17: Clareamento de dentes, p.675-713.
7. BARATIERI, L. N. et al. **Clareamento dental**. 1. ed. Santos, 1995. cap. 3 : Agentes clareadores, p. 12-22.
8. BARATIERI, L. N. et al. **Clareamento dental**. 1. ed. Santos, 1995. cap. 6 : Clareamento de dentes vitais, p. 31-88.

9. BARGHI, N.; GODWIN, J. M. Reducing the adverse effect of bleaching on composite-enamel bond. **J. Esthetic Dent.** v. 6, n. 4, p. 157-161, 1994.
10. BARGHI, N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at home or in office? **Comp. Contin. Educ. Dent.** v. 19, n. 8, p. 831-838, 1998.
11. BASTING, RT; RODRIGUES JR., AL; SERRA, MC. The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin *in situ*. **Operative Dentistry.** v. 26, p. 531-539, 2001.
12. BEN-AMAR, A. et al. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. **Am J Dent.** v. 8, p. 29-32, 1995.
13. BITTER, N. C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: A preliminary report. **J. Prosthet. Dent.** v. 67, n. 6, p. 852-855, June, 1992.
14. BITTER, N.C; SANDERS, J.L. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: a scanning electron microscopic study. **Quintessence International.** v. 24, n. 11, p. 817-824, 1993.
15. BITTER, NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface *in vivo*. **General Dentistry.** V. 46, n. 1, p. 84-88. 1998.
16. BUONOCORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.** 1955; 34: 849-853.
17. CARDOSO , P. E. C.; PLACIDO, E. Microinfiltração de restaurações Classe V em resina composta usando oito novos adesivos hidrofílicos. In: REUNIÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS

ODONTOLÓGICAS, Águas de São Pedro. **Anais...** SBPqo, (Resumo A037), 15 . ed. p. 18., 1998.

18. CAMPOS, I; PIMENTA, L. A. F. Substituição de restaurações após o clareamento dental caseiro. **Rev. ABO nac.** v. 8, n. 5, p. 273-277, Out.-Nov., 2000.
19. CAVALLI, V. et al. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. **Operative Dentistry.** v. 25, p. 597-602, 2001.
20. CIMILLI, H.; PAMEIJER, C. H. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. **American Journal of Dentistry.** v. 14, n. 2, April, 2001.
21. CONCEIÇÃO, E. N. et al. **Dentística – Saúde e Estética.** 1 ed. Editora Artes Médicas Sul Ltda, 2000. Cap. 16: Clareamento dental, p. 227-247.
22. CRIM, G. A. Prerestorative bleaching: effect on microleakage of Class V cavities. **Quintessence International.** v. 23, n. 12, p. 823-825, 1992.
23. CRIM, G. A. Post-operative bleaching: effect on microleakage. **Am J Dent.** v. 5, p. 109-112, 1992.
24. CRIQUET, M. V. et al. Efecto de un gel blanqueador de peroxido de carbamida al 10 por ciento en la adhesion de discos de porcelana a esmalte humano. **Rev. Circ. Argent. Odontol.** v. 27, n. 182, p. 9-10, 12-13, Mayo, 1998.
25. CULLEN, D. R.; NELSON, J. A.; SANDRIK, J. L. Peroxide bleaches: Effect on tensile strength of composite resins. **J. Prosthet. Dent.** v. 69, n.3, p.247-249, March, 1993.

26. DISHMAN, M. V.; COVEY, D. A.; BAUGHAN, L.W. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. **Dental Materials**. v. 9, p. 33-36, Jan, 1994.
27. ERNEST, C. P.; MARROQUIN, B. B.; WILLERSHAUSEN-ZONNCHEN, B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. **Quintessence Int.** v. 27, n. 1, p.53-56, Jan., 1996.
28. FAT, J. C. **Cytotoxicity and dentin permeability of carbamide peroxide and hydrogen peroxide vital bleaching materials, in vitro.** Ann Arbor, 1991 74p. Thesis (Master) – University of Michigan.
29. FEJERSKOV, O.; JOSEPHSEN, K.; NYVAD, B. Surface ultrastructure of unerupted mature human enamel. **Caries Res.**, v. 18, p. 302-14, 1984.
30. FLAITZ, C. M; HICKS, M. J. Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries-like lesion formation: an SEM and polarized light microscopic in vitro study. **Journal Of Dentistry for Children**. p. 249-256, July-Aug., 1996.
31. FORTUNA, C. R. Clareamento dos dentes vitais com gel de peróxido de carbamida a 10 % com carbopol e a possível alteração na força de adesão por cisalhamento de resinas compostas fotopolimerizáveis aplicadas ao esmalte clareado. **São Paulo; s.n. Tese apresentada a Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia para obtenção do grau de Mestre.** 163 p., 1996.
32. GARBER, D. A. Dentist-monitored bleaching : a discussion of combination and laser bleaching. **J. Am. Dent. Assoc.** v. 128, Suppl. 26s-30s, Apr., 1997.
33. GALLO, J. et al. Dentin bond strength of three composite resins using five adhesives. **J. Dent. Research**, Washington, v. 77, p. 945, 1998 (Abstract 2508).

34. GOLDBERG, M. et al. Action of urea solution on human enamel surface. **Caries Research**. v. 17, p. 106-112, 1983.
35. GOLDSTEIN, R. E; GARBER, D. A. **Complete Dental Bleaching**. Quintessence Publishing Co, 1995.
36. GULTZ, J. et al. Two in-office bleaching systems: a scanning electron microscope study. **Compend Contin Educ Dent**. v. 20, n. 10, p. 965-969, 1999.
37. GWINNETT, A. J; MATSUI, A. A study of enamel adhesives. The physical relationship between enamel and adhesive. **Archs. Oral Biol**. 1967; 12: 1615-1620.
38. HAYWOOD, V.B. History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. **Quintessence Int.**, v. 23, n. 7, p. 471-88, July, 1992.
39. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching. **Quintessence Int.**, v.20, n. 3, p. 173-6, 1989.
40. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. Nightguard vital bleaching: how safe is it? **Quintessence Int**. v. 22, n. 7, p. 515-523, July, 1991.
41. HEGEDUS, C. et al. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. **J Dent**. v. 27, p. 509-515, 1999.
42. HIRATA, R. Clareamento de dentes vitalizados: situação clínica atual. **J Bras Odontol Clin**. v. 1, p. 13-21, 1997.

43. HOMEWOOD, C. et al. Bonding to previously bleached teeth. **Aust. Orthod. J.** v. 17, n. 1, p. 27-34, Mar. , 2001.
44. JACOBSEN, T.; SODERHOLM, K. Some effects of water on dentin bonding. **Dent. Mater.**,v. 11, p.132-136, March, 1995.
45. 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 Rehabil.** v. 23, n. 4, p. 244-250, Apr., 1996.
46. KALILI, T. et al. In vitro toothbrush abrasion and bond strength of bleached enamel. **J. Dent. Res.** v. 70, p. 546, 1991. Número especial. (Resumo n. 2243)
47. KRAETHER, J.; SOUZA, M. A. L. A influência do clareamento dental in vitro na colagem de brackets. **Ortodontia Gaúcha.** v. 6, n. 1, p. 6-16, Jan-Jun, 2002.
48. LAI, S.C.N. et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. **J Dent Res.** v. 81, n. 7, p. 477-481, 2002.
49. LEONARD JR., R. H. et al. Nightguard vital bleaching and its effect on enamel surface morphology. **J Esthet Rest Dent.** v. 13, p. 132-139, 2001.
50. LYNCH, E. et al. Molecular mechanisms of the bleaching actions associated with commercially-available whitening oral health care products. **J. Ir. Dent. Assoc.** v. 41, n. 4, p. 94-102, 1995.
51. LOPES, G. C. et al. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. **J Esthet Restor Dent.** v. 14, p. 24-30, 2002.
52. MATTOS, A. S. Avaliação *in vitro* das alterações química e morfológica da superfície do esmalte utilizando diferentes técnicas de clareamento dental. São

Paulo: s.n. **Tese apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de São Paulo para obtenção do grau de Mestre.** 73 p. 2003.

53. McCracken, M.S.; Haywood, V. B. Demineralization effects of 10% carbamide peroxide. **J. Dent.** v. 24, n. 6, p. 395-8, Nov. 1996.
54. McEvoy, S. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth. II Current techniques and their clinical application. **Quintessence Int.**, v. 20, n. 6, p. 379-84, 1989.
55. McGuckin, RS; Babin, JF; Meyer, BJ. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. **J Prosthet Dent.** v. 68, n. 5, p. 754-760, Nov, 1992.
56. Mendonça, C. C. L.; Paulillo, L. A. M. S. Clareamento em dentes vitais : utilização do peróxido de carbamida . **Rev. Brás. Odontol.** v. 55, n. 4, p. 216-221, Jul./Ago., 1998.
57. Miles, P. G. et al. The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets: an in vitro study. **Am J Orthod Dentofac Orthop.** v. 106, p. 371-375, 1994.
58. Murchison, D. F; Charlton, D. G; Moore, B. K. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. **Operative Dentistry.** v. 17, n. 5, p. 181-185, 1992.
59. Novais, R. C. P.; Toledo, O. A. Estudo in vitro das alterações do esmalte dentário submetido à ação de um agente clareador. **J.B.C.** v. 4. n. 20, p. 48-51, mar / abr., 2000.

60. OLIVEIRA, MT. Ação do peróxido de carbamida sobre a estrutura do esmalte e seu efeito sobre a união com sistemas adesivos. **Porto Alegre; s.n. Tese apresentada a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia de Porto Alegre para obtenção do grau de Mestre.** 91 p., 2000.
61. OLIVEIRA, MT; PACHECO, JFM; OSHIMA, HMS. Influência da composição do sistema adesivo na união ao esmalte de dentes clareados. **Rev. ABO Nac.** v. 9, n. 4, p. 217-220, Ago / Set, 2001.
62. OLTU, U.; GURGAN, S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel. **J. Oral Rehabil.** v. 27, n. 4, p. 332-340, April, 2000.
63. OWENS, B. M. et al . Postoperative dental bleaching : effect of microleakage on Class V tooth colored restorative materials. **J. Tenn Dent Assoc.** v. 78, n. 4, p. 36-40, Oct., 1998 .
64. PAPATHANASIOU, A. et al. A clinical study evaluation a new chairside and take-home whitening system. **Compendium.** v. 22, n. 4, p. 289-298, April, 2001.
65. PASHLEY, D. H. et al. Adhesion testing of a dentin bonding agents: a review. **Dental Materials.** v. 11, n. 2, p. 117-125, March, 1995.
66. PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. Dentin permeabilty and adhesion. **J. Dent.**, v. 25, n. 5, p. 355-372, 1997.
67. PASHLEY, D. H; TAY, F. R. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. **Dent Mater.** V. 17, p. 430-444, 2001.

68. PERDIGÃO, J. et al. Shear bond strengths of the newest one-bottle bonding systems. (Abstract 2132). **J. Dent. Res.**, v. 76, n. p. 280, 1997.
69. PERDIGÃO, J. et al. Ultra-morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide-bleached enamel. **Am. J. Dent.** v. 11, n. 6, p. 291- 301, Dec., 1998.
70. PIMENTA, I. C. Avaliação qualitativa da microinfiltração em restaurações de resina composta substituídas após o clareamento com gel de peróxido de carbamida. **Piracicaba: s.n. Tese apresentada à Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba para obtenção do grau de Mestre.** 132 p., 1998.
71. POTOČNIK, I. et al. Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. **Journal of Endodontics.** v. 26, n. 4, p. 203-206, Apr. 2000.
72. PRATI, C. In vitro and in vivo adhesion in operative dentistry: a review and evaluation. **Prac. Periodont. and Aesthet. Dent.** , v. 10, n. 3, p. 319-327, 1998.
73. PRICE , R. B. T. et al. The pH of tooth-whitening products. **J Can Dent Assoc.** v. 66, p. 421-426, 2000.
74. QUINTELLA, L. P. A. S. Avaliação da força de adesão e tempos de espera na colagem de bráquetes ortodônticos, após clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35 por cento: estudo “in vitro”. **Araçatuba: s.n. Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba para obtenção do grau de Mestre.** 135 p. 2003.

75. RODRIGUES, J. A et al. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. **American Journal of Dentistry**. v. 14, n. 2, April, 2001.
76. ROTSTEIN, I.; FRIEDMAN, S. pH variation among material used for intracoronal bleaching. **J. Endod.**, v. 17, n. 8, p. 376-9, Aug. 1991.
77. ROTSTEIN, I.; TOREK, Y.; LEWINSTEIN, I. Effect of vleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. **Endod. Dent. Traumat.**, v. 7, n. 5, p. 196-8, Oct. 1991.
78. ROTSTEIN, L. et al. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. **Journal of Endodontics**. v. 22, n. 1, Jan., 1996.
79. SANO, H. et al. Relationship between surface area for adhesión and tensile bond strenght-evaluation of a microtensile bond test. **Dental Materials**. v. 10, n. 4, p. 236-240, July, 1994.
80. SCAVUZZI, A. I. F.; BEZERRA, R. B.; TOBIAS, P. C. Estudo comparativo *in vitro* da microinfiltração marginal de dois sistemas adesivos em dentes decíduos e permanentes. **JBC**. v. 5, n. 26, Mar/Abr, 2001.
81. SEGHI, R.R.; DENRY, I. Effects of external bleaching on indentation on abrasion characteristics of human enamel in vitro. **J. Dent. Res**. v. 71, n. 6, p.1340-1344, June, 1992.
82. SHINOHARA, M. S. et al. In vitro microleakage of composite restorations after nonvital bleaching. **Quintessence Int**. v. 32, n. 5, p. 413-417, May, 2001.
83. SILVA E SOUZA, P. A. R. Estudo “in vitro” da infiltração marginal em dentes submetidos a diferentes técnicas de clareamento e restaurados com um sistema adesivo/resina composta. **Bauru ; s.n . Tese apresentada a Universidade de São**

Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Mestre.
132 p., 1999.

84. SOUZA JÚNIOR, M. H. S.; OLIVEIRA, M. R. Resistência adesiva em esmalte de dentes clareados. **ROBRAC**. v. 6, n. 22, p. 48-51, Dez., 1997.
85. SOUZA, M. A. L.; BERGAMASCHI, M. A. B.; SOUZA, F. L. Acid etching in bleached enamel. **Braz. Endod. J.** v. 1, n.1,p. 35-38, 1996.
86. SPALDING, M. Estudo “in vitro” do aspecto morfológico da superfície do esmalte e alteração na permeabilidade dentária após clareação. **Bauru: s.n. Tese apresentada a Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Mestre.** 141 p., 2000.
87. SPALDING, M.; TAVEIRA, L. A.; ASSIS, G. F. Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide: alone, with saliva, and with 10% carbamide peroxide. **J. Esthet. Restor. Dent.** v. 15, n. 3, p. 154-164, 2003.
88. SPORT, A. M. Resistência de união de novos sistemas adesivos sobre a dentina. **Porto Alegre: s. n. Tese apresentada a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia de Porto Alegre para obtenção do grau de Mestre.** 125 p., 1999.
89. SPYRIDES, G. M. et al. Effect of whitening agents on dentin bonding. **J. Esthet. Dent.** v. 12, n. 5, p. 264-270, 2000.
90. STOKES, A. N. et al. Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. **Quintessence International.** v. 23, n. 11, p. 769-771, 1992.

91. SUNG, E.C. et al. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. **J. Prosthet Dent.** v. 82, n. 5, p. 595-599, nov., 1999 .
92. SWIFT, JR. et al. Enamel bond strengths of “one-bottle” adhesives. **Pediat. Dent.**, 20(4), 1998.
93. SWIFT, E. J.; PERDIGÃO, J. Effects of bleaching on teeth and restorations. **Compend. Contin. Educ. Dent.** v. 19, n. 8, p. 815-820, Aug., 1998.
94. SWIFT, E. J. Restorative considerations with vital tooth bleaching. **J. Am. Dent. Assoc.** 128 Suppl. : 60S-64S, Apr., 1997.
95. TAMES, D.; GRANDO, L. J.; TAMES, D. R. Alterações do esmalte dental submetido ao tratamento com peróxido de carbamida a 10%. **Rev. da Assoc. Paul. Cirur. Dent.** v. 52, n. 2, mar./abr., 1998.
96. TITLEY, K. C. et al. Adhesion of resin composite to bleached and unbleached bovine enamel. **J. Dent. Res.** v. 67, p. 1523-1528, 1988.
97. TITLEY, K.C. et al. Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. **Journal of Endodontics.** v. 19, n. 3, p. 112-115, March, 1993.
98. TITLEY, K. C. et al. Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. **J. Endod.** v. 17, n. 2, p. 72-75, Feb., 1991.
99. TONG, L.S.M et al. The effects of etching, micro-abrasion, and bleaching on surface enamel. **J. Dent. Res.** v. 72, n. 1, p. 67-71, Jan., 1993.

100. TORNECK, C.D. et al. Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. **Endod Dent Traumatol.** v. 6, p. 97-103, 1990.
101. TORRES, C. R. G.; ARAÚJO, M. A. M. Adesivos de quinta geração – condicionamento ácido total x primers auto-condicionantes. **JBC.** v. 4, n. 20, 2000.
102. TURKUN, M. et al. Effects of 10% carbamide peroxide on the enamel surface morphology: a scanning electron microscopy study. **J Esthet Rest Dent.** v. 14, n. 4, p. 238-244, 2002.
103. VAN DER VYVER, P. J. et al. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. **J. Dent. Assoc. S. Afr.** v. 52, n. 10, p. 601-603, Oct., 1997.
104. VAN MEERBEEK, B. et al. Clinical status of tendentin adhesive systems. **Dent. Mater.**, Washington, v. 73, n. 11, p. 1690-1702, 1994.
105. VAN MEERBECK, B. et al. A TEM study of two water-based adhesive systems bonded to dry and wet dentin. **J. Dent. Res.** v. 77, n. 1, p. 50-59, 1998.
106. YAMADA, T. et al. TEM study on in vivo and in vitro resin-dentin interfaces by Phenyl-P based primer. (Abstract 22). **J. Dent. Res.** v. 74, p. 403, 1995.
107. WHITE, D. J. et al. Peroxide interactions with hard tissues: effects on surface hardness and surface/subsurface ultrastructural properties. **Compend Contin Educ Dent.** v. 23, n. 1A, p. 42-48, Jan, 2002.

ANEXOS

ANEXO 1: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE). Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
1	13,15	Mista (adesiva/coesiva em RC)
2	10,18	Adesiva
3	6,82	Mista (adesiva/coesiva em RC)
4	10,09	Mista (adesiva/coesiva em RC)
5	14,54	Mista (adesiva/coesiva em RC)
6	-	-
7	11,97	Adesiva
8	20,79	Mista (adesiva/coesiva em RC)
9	33,30	Adesiva
10	18,54	Mista (adesiva/coesiva em RC)
Média	15,4867	
Valor mínimo	6,82	
Valor máximo	33,30	
Desvio padrão	7,9521	

ANEXO 2: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply). Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
11	16,92	Coesiva em RC
12	14,14	Mista (adesiva/coesiva em RC)
13	-	-
14	20,78	Mista (adesiva/coesiva em dente)
15	18,90	Mista (adesiva/coesiva em RC)
16	-	-
17	20,87	Coesiva em dente
18	4,26	Adesiva
19	25,69	Adesiva
20	5,52	Coesiva em RC
Média	15,8850	
Valor mínimo	4,26	
Valor máximo	25,69	
Desvio padrão	7,5662	

ANEXO 3: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte não clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray). Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
21	20,58	Mista (adesiva/coesiva em RC)
22	11,97	Coesiva em RC
23	-	-
24	23,59	Adesiva
25	19,53	Coesiva em RC
26	5,49	Coesiva em RC
27	31,05	Adesiva
28	14,32	Coesiva em RC
29	7,95	Coesiva em RC
30	15,33	Coesiva em RC
Média	16,6456	
Valor mínimo	5,49	
Valor máximo	31,05	
Desvio padrão	7,9732	

ANEXO 4: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 24 horas. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
31	24,80	Coesiva em RC
32	-	-
33	-	-
34	21,46	Coesiva em RC
35	31,84	Coesiva em RC
36	7,38	Coesiva em RC
37	18,82	Mista (adesiva/coesiva em RC)
38	21,12	Mista (adesiva/coesiva em RC)
39	26,66	Coesiva em dente
40	31,39	Mista (adesiva/coesiva em RC)
Média	22,9338	
Valor mínimo	7,38	
Valor máximo	31,84	
Desvio padrão	7,8604	

ANEXO 5: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 7 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
41	-	-
42	37,71	Mista (adesiva/coesiva em RC)
43	19,93	Coesiva em RC
44	14,46	Coesiva em dente
45	-	-
46	7,12	Coesiva em dente
47	14,47	Coesiva em RC
48	17,21	Coesiva em RC
49	7,21	Mista (adesiva/coesiva em RC)
50	-	-
Média	16,8729	
Valor mínimo	7,12	
Valor máximo	37,71	
Desvio padrão	10,3580	

ANEXO 6: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE) e o tempo de armazenamento de 14 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
51	34,55	Coesiva em RC
52	15,96	Adesiva
53	28,30	Coesiva em RC
54	36,92	Coesiva em dente
55	28,53	Coesiva em RC
56	5,30	Mista (adesiva/coesiva em RC)
57	25,91	Coesiva em RC
58	4,52	Mista (adesiva/coesiva em RC)
59	24,27	Mista (adesiva/coesiva em RC)
60	7,19	Mista (adesiva/coesiva em RC)
Média	21,1450	
Valor mínimo	4,52	
Valor máximo	36,92	
Desvio padrão	12,0915	

ANEXO 7: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 24 horas. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
61	22,11	Coesiva em RC
62	-	-
63	-	-
64	25,98	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
65	29,49	Coesiva em dente
66	-	-
67	24,91	Coesiva em RC
68	17,29	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
69	-	-
70	9,93	Adesiva
Média	21,6183	
Valor mínimo	9,93	
Valor máximo	29,49	
Desvio padrão	7,0344	

ANEXO 8: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 7 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
71	19,75	Adesiva
72	20,75	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
73	5,27	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
74	-	-
75	25,33	Coesiva em dente
76	14,11	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
77	22,08	Coesiva em dente
78	34,99	Coesiva em RC
79	22,12	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
80	21,37	Coesiva em dente
Média	20,6411	
Valor mínimo	5,27	
Valor máximo	34,99	
Desvio padrão	8,0031	

ANEXO 9: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Prime & Bond NT (Dentsply) e o tempo de armazenamento de 14 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
81	27,31	Coesiva em dente
82	33,55	Coesiva em RC
83	19,10	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
84	14,74	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
85	29,98	Mista (Adesiva/coesiva em dente)
86	-	-
87	-	-
88	18,73	Coesiva em RC
89	29,96	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
90	21,69	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
Média	24,3825	
Valor mínimo	14,74	
Valor máximo	33,55	
Desvio padrão	6,7097	

ANEXO 10: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 24 horas. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
91	17,11	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
92	24,13	Coesiva em RC
93	38,97	Coesiva em RC
94	23,52	Coesiva em RC
95	15,17	Coesiva em RC
96	24,99	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
97	18,97	Coesiva em RC
98	30,06	Coesiva em RC
99	7,49	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
100	29,77	Coesiva em RC
Média	23,0180	
Valor mínimo	7,49	
Valor máximo	38,97	
Desvio padrão	8,8758	

ANEXO 11: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 7 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
101	25,01	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
102	17,64	Coesiva em dente
103	20,32	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
104	18,94	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
105	18,94	Coesiva em RC
106	24,54	Adesiva
107	20,50	Coesiva em RC
108	20,05	Coesiva em RC
109	15,42	Coesiva em RC
110	31,82	Coesiva em RC
Média	21,3180	
Valor mínimo	15,42	
Valor máximo	31,82	
Desvio padrão	4,6809	

ANEXO 12: Relatório do teste de resistência de união à tração sobre o esmalte clareado para o sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray) e o tempo de armazenamento de 14 dias. Salvador, 2004.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA DE UNIÃO À TRAÇÃO (MPa)	TIPOS DE FALHAS
111	27,31	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
112	19,69	Coesiva em RC
113	25,43	Coesiva em RC
114	17,90	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
115	28,59	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
116	22,95	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
117	29,87	Coesiva em RC
118	4,35	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
119	28,87	Coesiva em RC
120	4,48	Mista (Adesiva/coesiva em RC)
Média	20,9440	
Valor mínimo	4,35	
Valor máximo	29,87	
Desvio padrão	9,5620	

ANEXO 13: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por este instrumento particular declaro, para fins éticos e legais, que eu (nome) (profissão)..... portador(a) do RG....., CIC....., residente e domiciliado(a) à Rua....., cidade.....,

Estado....., concordo , em absoluta consciência , com os procedimentos a que meus terceiros molares extraídos, irão se submeter para a realização da fase experimental da Tese de Mestrado do Curso de Odontologia – área de concentração em Clínica Odontológica, do Programa de Pós-Graduação em Odontologia UFBA, intitulada **“Efeito do peróxido de hidrogênio a 35% na resistência à união de diferentes sistemas adesivos ao esmalte dental, em diferentes períodos de tempo após o clareamento”** , tendo como responsáveis a Cirurgiã-Dentista Cláudia Menezes Cunha e a Profa. Dra. Paula Mathias Rabelo de Moraes, nos termos abaixo relacionados :

- 1- Esclareço que recebi todas as informações sobre a participação de meus dentes extraídos neste experimento, possuindo plena liberdade de retirar meu consentimento de participar da referida pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo financeiro, hierárquico ou de qualquer natureza;
- 2- Esclareço, também que fui amplamente informado, sobre os possíveis benefícios e riscos aos quais estou me submetendo durante este experimento, tomando conhecimento de que o meu consentimento não exime responsabilidade do profissional que está executando a pesquisa.
- 3- Todas essas normas estão de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico, segundo a Resolução do Conselho Federal de Odontologia 179/93, com Declaração de Helsinque II e com a Resolução no 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

Por estar de pleno acordo com o teor do presente termo , assino abaixo o mesmo.

..... , de de

.....

Assinatura do Voluntário

.....

Assinatura do Pesquisador

.....

Assinatura do profissional que realizou o esclarecimento