

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

**RESISTÊNCIA ADESIVA À DENTINA APÓS CLAREAMENTO
DENTAL.**

Débora Barrozo Legramandi

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Odontologia, na área de Dentística.

(Edição Revisada)

BAURU 2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

**RESISTÊNCIA ADESIVA À DENTINA APÓS CLAREAMENTO
DENTAL.**

Débora Barrozo Legramandi

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Odontologia, na área de Dentística

(Edição Revisada)

Orientadora: Profa. Dra. Maria Teresa Atta

BAURU 2005

Legramandi, Débora Barrozo
L526r Resistência adesiva à dentina após clareamento dental / Débora
Barrozo Legramandi – Bauru, 2005.
127p; il.;30cm.

Tese. (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru.USP.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Teresa Atta

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data: ___/___/___

Dados Curriculares

Débora Barrozo Legramandi

FILIAÇÃO:	Osvaldo Legramandi Berenice Barrozo Legramandi
NATURALIDADE:	Pirajuí – SP.
NASCIMENTO:	26 de Fevereiro de 1975.
1993 – 1996	Curso de Graduação na Universidade do Sagrado Coração USC / Bauru.
1997	Professora auxiliar da Disciplina de Dentística Restauradora da Universidade do Sagrado Coração.
1998 - 2000	Curso de Especialização em Dentística, no Hospital de Reabilitação de anomalias Craniofaciais, HRAC/USP.

2001 – 2005

Professora assistente das disciplinas de Dentística e Anatomia Dental da Universidade do Sagrado Coração.

2003 – 2005

Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, em nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

ASSOCIAÇÕES:

SBPqO – Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica.

APCD – Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas.

IADR - International Association Dental Reserarch.

CBTMS – Conselho Brasileiro de Telemedicina e telesaúde.

GBPD – Grupo Brasileiro de Professores de Dentística

ABO – Associação Brasileira de Odontologia

DEDICATÓRIA

A Deus,

Nosso criador. Por sua grandiosidade em iluminar nossas vidas todos os dias nesta caminhada.

Aos meus pais, Osvaldo e Berenice,

Por tanto amor, carinho e dedicação para com seus filhos. Vocês me ensinaram a importância de ter objetivos na vida, mas sobretudo que, honestidade, respeito e responsabilidade são princípios fundamentais para alcança-los.

Obrigada pelo constante apoio, estímulo, otimismo, enfim, por minha vida.

Amo vocês!!!

Aos meus Irmãos: Rafael e Bruno,

Verdadeiros tesouros em minha vida. Vocês tornam minha existência muito mais feliz. Obrigada por compartilharem comigo esta conquista.

Amo vocês!!!

As minhas amigas e cunhadas: Vanessa e Rafaela,

Pela amizade sincera, pela alegria que existe em nossos encontros e por tanto amor e dedicação aos meus “tesouros”.

Ao Paulo,

Pelo apoio constante, por tanta dedicação e paciência, por estar ao meu lado sempre com uma palavra de otimismo e esperança.

A vida ao seu lado tem um brilho especial.

Amo você!!!

À Professora Maria Cecília Veronezi Daher,

Você sem dúvida é uma das grandes responsáveis pela concretização deste meu objetivo.

O seu amor e dedicação à docência fazem com que seus alunos a tenham como exemplo e queiram segui-la. Minha eterna amiga e Professora!

À Professora Dra. Maria Teresa Atta,

Minha querida amiga e orientadora, agradeço a confiança, incentivo e
carinho.

Serei sempre grata por todos os seus conselhos e orientações, muito
importantes para a minha formação profissional e humana. Sou muito feliz
por ter a oportunidade de tê-la como amiga.

A você, todo meu respeito e admiração!!!

A vocês com muito amor e carinho...

Agradecimentos Especiais

À Faculdade de Odontologia de Bauru, na pessoa da diretora Profa. Dra. Maria Fidela de Lima Navarro, do vice-diretor Prof. Dr. Luís Fernando Pegoraro e do coordenador da Pós-Graduação Prof. Dr. José Carlos Pereira.

Aos Professores Doutores do Departamento de Dentística e Materiais Dentários: Maria Teresa Atta, , Maria Fidela de Lima Navarro, Carlos Eduardo Francischone, Ricardo Marins de Carvalho, Eduardo Batista Franco, José Carlos Pereira, Aquira Ishikiriama, José Mondelli, Rafael Francisco Lia Mondelli, Paulo Amarante de Araújo, Paulo Afonso Silveira Franciscone e César Antunes de Freitas.

À Universidade do Sagrado Coração, pela confiança a mim depositada, tornando possível a realização de um grande sonho.

Muito obrigado.

Ao coordenador da equipe de Dentística, Prof. Dr. Carlos Eduardo Francischone, e aos amigos da Equipe de Dentística, Profa. Dra. Cláudia de Almeida Prado P. Sgavioli, Profa. Dra. Carolina N. Pegoraro, Profa. Dra.

Maria Cecília Veronezi Daher, Profa. Dra. Lucirene Ap. Domingues,
Profa. Nádida da R. S. Dalpino. Profa. Dra. Maria Teresa Atta, Profa. Dra. Éster
Grassi, Prof. Renato Savi de Carvalho e Prof. Laerte Fiori de Godoy, pela
oportunidade da amizade, apoio e ótima convivência durante todos esses
anos.

À minha querida amiga e Profa. Silvana E. Bernardis, por sua amizade e
incentivo desde a minha graduação, contribuindo de maneira especial para a
minha formação.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos da turma de Mestrado em Dentística: Adilson, Adriana, Aninha, Cecília, Emerson André, Juliana, Miguel, Mônica, Patrícia, Ticiane e Safira e aos amigos da turma de Materiais Dentários: Carla G., Carla P., Juliana, Odirlei, Rosana e Vera. Agradeço a todos vocês, pela maneira especial que cada um contribuiu para meu crescimento e realização deste trabalho.

À minha amiga e dupla Juliana Felippi , à Mônica e Flávia pela amizade verdadeira e companheirismo que desenvolvemos durante todo este tempo e que espero que se eternize.

À minha amiga Nádia, pela dedicação e apoio. Muito obrigado é pouco por tudo o que você fez por mim.

Aos amigos do Doutorado em Dentística: Flávia e Diego, pela disposição, companheirismo que sempre tiveram para me ajudar, principalmente no início da realização de meu trabalho.

A todos os outros colegas pós graduando com quem convivi durante este tempo. Em especial à Angélica, Teresinha, Marineli , Thânia e Gregory pela amizade e alegria da convivência.

Aos funcionários do Departamento de Dentística : Ângela, Rita, Elisabete, Nelson, Sr.Dito, Júnior, Karen e Zulêica, pela presteza que sempre me atenderam.

Aos Funcionários da Pós Graduação, em especial a Cleusinha e ao Eduardo, pelo carinho durante nossa convivência em clínica.

A todas as pessoas com quem tive a oportunidade de conviver durante esses anos, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURASxi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
1. INTRODUÇÃO2
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	.6
3.PROPOSIÇÃO	63
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	64
5. RESULTADOS.....	78
6. DISCUSSÃO	89
7. CONCLUSÕES.....	104
ANEXOS.....	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	109
ABSTRACT.....	126

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Proporcionamento do material clareador.....	68
FIGURA 2- Mistura dos componentes	68
FIGURA 3- Aplicação do material	68
FIGURA 4- Fotoativação do Material clareador	69
FIGURA 5- Perda da coloração do gel ao final do clareamento.....	69
FIGURA 6- Aspecto da face vestibular	73
FIGURA 7- Confeção da restauração	73
FIGURA 8- Confeção dos palitos	74
FIGURA 9- Posicionamento do espécime na máquina de ensaios.....	75
FIGURA 10- Gráfico dos valores médios de resistência adesiva.....	78
FIGURA 11- Gráfico das médias para tipos de tratamento com o PBNT....	80
FIGURA 12- Gráfico das médias para tipos de tratamento com o Single Bond.....	81
FIGURA 13- Gráfico das médias para tipos de tratamento com o Clearfil SE Bond.....	83
FIGURA 14- Gráfico das médias para os grupos controles.....	85
FIGURA 15- Gráfico das médias p/ os grupos experimentais imediatos.....	86
FIGURA 16- Gráfico das médias p/ os grupos experimentais sete dias.....	88

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Quadro demonstrativo dos materiais, lote e composição.....	66
TABELA 2 - Médias e respectivos desvios padrão dos grupos estados	77
TABELA 3 - Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo PBNT	79
TABELA 4 - Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo Single Bond.....	81
TABELA 5 - Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo Clearfil SE Bond.....	82
TABELA 6- Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos controles.....	84
TABELA 7- Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos experimentais com adesão imediata ao clareamento dental.....	86
TABELA 8- Análise de variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos experimentais com adesão após sete dias ao clareamento	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

H ₃ O ₃	Peróxido de Hidrogênio
%	Porcentagem
BISGMA	Bisfenol Glicidil Metacrilato
HEMA	2 hidroxí-etil-metacrilato
MDP	Metacrilatoxí-dil- di- hidrogênio fosfato
TEGDMA	Trietilenoglicol de dimetacrilato
mm	milímetro
X	Indica número de vezes. Ex: 20 X (de aumento)
C°	Graus Celsius
mm / min	Milímetros por minuto
Kgf	Kilograma força
Cm ²	Centímetro quadrado
Mpa	Mega Pascal
MEV	Microscópio Eletrônico de Varredura

RESUMO

Com a introdução de várias técnicas de clareamento dental, bem como o lançamento de vários agentes clareadores em diferentes concentrações e formas de ativação (química e física), se faz necessária a investigação de sua ação sobre as estruturas dentais. Assim, o objetivo desse estudo foi testar as hipóteses de que a técnica de clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP) diminui a resistência adesiva à dentina dos sistemas adesivos convencionais contendo como solvente acetona (Prime & Bond NT) ou água e etanol (Single Bond) e do sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond) e que após sete dias do clareamento os valores de resistência adesiva à dentina humana retornam aos valores dos dentes não submetidos a clareamento. Foram confeccionados 162 espécimes, divididos em 9 grupos: GRUPO 1- (controle) - sistema adesivo convencional Prime & Bond NT. GRUPO 2- (controle) - sistema adesivo convencional Single Bond; GRUPO 3- (controle) - sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond; GRUPO 4 - clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo convencional Prime & Bond NT; GRUPO 5 - clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo convencional Single Bond; GRUPO 6 - clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond; GRUPO 7 - clareamento com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37°C durante 7 dias e sistema adesivo Prime & Bond NT GRUPO 8 - clareamento dental

com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37% durante 7 dias e sistema adesivo convencional Single Bond; GRUPO 9 - clareamento com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37% durante 7 dias e sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond. Todos os dentes foram restaurados com resina composta TPH e submetidos ao teste de microtração à velocidade de 1.0 mm/min em uma máquina de ensaios universal (Emic, Brasil). As médias e respectivos desvios - padrão para cada grupo foram: G1-25.73 \pm 3.84; G2- 24.26 \pm 3.78; G3- 30.95 \pm 5.02; G4- 23.81 \pm 6.68; G5- 23.60 \pm 5.88; G6-28.85 \pm 3.81; G7- 32.69 \pm 8.06; G8- 25.86 \pm 6.16; G9- 27.45 \pm 8.97. Após análise estatística pelos testes ANOVA a um critério e Tukey , para comparações individuais, foi possível concluir que a técnica de clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% promoveu uma diminuição da resistência adesiva à dentina do sistema adesivo que apresenta acetona como solvente (Prime & Bond NT), sendo que os valores de resistência adesiva foram recuperados sete dias após o clareamento dental; a técnica de clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% não alterou a resistência adesiva à dentina do sistema adesivo que apresenta água e etanol como solvente (Single Bond) e para o sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond).

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se um grande desenvolvimento da odontologia estética devido ao amplo interesse dos pacientes pela harmonização do sorriso, associado ao aprimoramento dos materiais restauradores adesivos. Como a alteração de cor dos dentes é um aspecto prejudicial e tendo em vista a valorização de procedimentos cada vez menos invasivos, a técnica de clareamento dental tem sido uma alternativa conservadora para a recuperação da estética, tanto para dentes polpados quanto para os dentes despolidos escurecidos e ou manchados. Assim, o profissional deve conhecer e dominar os materiais, bem como as técnicas, a fim de obter o sucesso almejado ao término do tratamento^{70, 80, 82, 83, 86}.

Existem variações nas técnicas de clareamento para dentes polpados, que consiste na aplicação inicial de agentes clareadores à base de peróxido de hidrogênio ou carbamida em diferentes concentrações e tempos de aplicações⁸. Independentemente da técnica e do produto utilizado, o mecanismo de ação desses agentes clareadores baseia-se em uma complexa reação de oxidação, com a liberação de radicais livres de oxigênio, que penetram através das porosidades dos prismas de esmalte, atingindo a dentina e por meio de um processo químico provocam a “quebra” de moléculas orgânicas, que pigmentam a dentina e inorgânicas, que alteram a cor do esmalte convertendo-as eventualmente em dióxido de carbono e água, liberados juntamente com o oxigênio nascente^{5, 41, 46, 59, 69, 86, 103, 123}. Sabe-se que isto é possível devido ao baixo peso molecular dessas

substâncias, que geralmente é de 30g / mol^{26,114}. Tal fato possibilita o clareamento de regiões profundas, mesmo que cobertas por restaurações estéticas^{5,6}.

Uma vez que os agentes clareadores utilizados nas técnicas de clareamento proporcionam a liberação de oxigênio, podem causar alterações morfológicas nas estruturas mineralizadas^{10,65,112,114,133}. As alterações na superfície de esmalte são atribuídas à modificação da sua composição orgânica após o tratamento com os agentes clareadores à base de peróxidos⁴⁹. Estas mudanças na composição química do esmalte diminuem consideravelmente a quantidade de cálcio e fósforo, além de modificarem a morfologia da maioria dos cristais da camada superficial quando comparados ao esmalte não submetido a clareamento^{73,97}. Na dentina também são observadas mudanças na morfologia, com redução de seus componentes orgânicos¹⁰⁶ que são fundamentais para os procedimentos adesivos⁸⁴. Essas alterações observadas na estrutura do esmalte e da dentina interferem na união do sistema adesivo aos substratos dentários¹²². Inicialmente, o clareamento dental com os vários tipos de materiais à base de peróxidos foi realizado com pouco entendimento sobre os efeitos que produziriam nas estruturas e composição química desses substratos. Recentemente, estudos sobre resistência adesiva e efeitos estruturais que esses materiais promovem na estrutura dental têm sido amplamente realizados⁵³.

Clinicamente, esta redução na resistência adesiva é pertinente, uma vez que a presença do oxigênio liberado pelo processo de clareamento

inibe a polimerização dos sistemas adesivos, sendo responsável pelo prejuízo na resistência adesiva entre o material restaurador e os substratos dentais^{72,97,123}.

Para muitos autores, os efeitos adversos do clareamento dental são causados pelo oxigênio residual que inibe a polimerização da resina²⁸. Algumas técnicas que analisam as superfícies dentárias demonstraram que o oxigênio residual não se acumula somente na superfície de esmalte clareado, mas também na estrutura dentinária, mais precisamente na matriz de colágeno e nos túbulos dentinários⁸⁷, o que poderia causar dificuldades de penetração da resina composta e na sua polimerização⁶¹. Conseqüentemente, a redução da resistência adesiva causada pelos agentes clareadores, não estaria relacionada com a inibição da polimerização da resina devido ao acúmulo de oxigênio na estrutura de esmalte, mas sim, pelo seu acúmulo na estrutura dentinária⁹⁷.

Sabe-se, porém, que essa redução da resistência adesiva após o tratamento clareador é tempo dependente sendo maior o prejuízo quando os testes de resistência adesiva são realizados imediatamente após o uso dos agentes clareadores, entretando, os valores de resistência retornam ao normal após alguns dias^{30,40,125}.

Algumas formas de neutralizar os efeitos dos agentes clareadores sobre as estruturas dentárias já foram descritas, principalmente referindo-se à resistência adesiva como, a determinação de um tempo mínimo de espera de três semanas para a execução dos procedimentos restauradores adesivos²⁰, a fim de que ocorra a liberação do oxigênio residual, a utilização

de sistemas adesivos à base de acetona, devido ao efeito volátil do solvente sobre a água presente sobre a estrutura dentária, eliminando-a juntamente o oxigênio residual^{51,61,99}, reduzindo os efeitos indesejáveis que causariam¹¹³. A utilização de sistemas adesivos autocondicionantes que eliminam o condicionamento ácido prévio, e como os próprios monômeros criam sua via de infiltração, dispensam a lavagem, diminuindo os passos, simplificando a técnica e reduzindo a sensibilidade da mesma^{22,93}. Uma outra forma de neutralizar os efeitos dos agentes clareadores seria a utilização de substâncias redutoras, como por exemplo, o ascorbato de sódio, que atua neutralizando os efeitos oxidativos dos agentes clareadores permitindo, com isso, a realização dos procedimentos restauradores em um tempo bem reduzido após o término do tratamento clareador⁵⁸.

Diante do exposto torna-se oportuna à verificação da resistência adesiva de diferentes tipos de sistemas adesivos à dentina de dentes submetidos ao clareamento, bem como, a influência do tempo de espera para a realização dos procedimentos restauradores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

HISTÓRICO

Os primeiros relatos sobre o processo de clareamento dental ocorreram no século XIX, quando DWINELLE³¹, em agosto de 1850, publicou alguns experimentos realizados em dentes despolpados, utilizando vários compostos, contendo cloro, vapores de enxofre, alguns ácidos, como o oxálico, cloreto de cálcio e de sódio, obtendo muitas vezes bons resultados. Sua hipótese foi, que o cloro reagia com os pigmentos de ferro oriundos do sangue, encontrados nos tecidos dentais, fazendo com que esses saíssem pelos “poros do dente”, afirmou também que o ácido oxálico agia como um solvente do ferro, caracterizando a introdução do clareamento dental na Odontologia.

Em 1884, HARLAN⁴⁴ propôs uma nova técnica de clareamento para dentes despolpados, na qual preconizou o uso de isolamento absoluto. Em sua técnica toda dentina da cavidade pulpar coronária manchada deveria ser removida, sendo limpa com peróxido de hidrogênio e seca, para posteriormente ser preenchida com o agente clareador utilizado, o cloreto de alumínio hidratado dissolvido em gotas de água, iniciando-se o processo de clareamento.

FISCHER³⁴, em 1910, preconizou a técnica de clareamento dental, mediante o uso de peróxido de hidrogênio a 30% , denominado de "peridrol", indicada para dentes despolpados. A técnica consistia na colocação de um chumaço de algodão embebido em peróxido de hidrogênio a 30% na câmara pulpar e de uma gaze, também embebida em peróxido colocada ao redor da coroa dental; o paciente com os olhos protegidos permanecia exposto à luz solar por uma hora e meia na primeira sessão e uma hora nas subseqüentes, com um intervalo mínimo de três dias entre elas, período em que o dente era restaurado provisoriamente, até a restauração definitiva com cimento de silicato.

AMES², em 1937, afirmou que as manchas em esmaltes mosqueados poderiam ser causadas pela ingestão de água e talvez de outros alimentos, com excessiva quantidade de fluoretos, durante o período de calcificação dentária, podendo ser removidas por um método por ele mesmo preconizado, que consistia no emprego de uma mistura de cinco partes de peróxido de hidrogênio a 100% com uma parte de éter, em volume; aplicada na estrutura dentária após a instalação do isolamento absoluto. Para a aceleração do processo clareador um instrumento aquecido era aplicado por um tempo que variava de trinta minutos a uma hora.

HAYWOOD; HEYMANN⁴⁵, em 1989, idealizaram uma técnica de clareamento dental caseira, inicialmente descrita por Willian Klusmier e Jerry Wargner, em 1960. A técnica de clareamento dental é realizada pelo

próprio paciente, em casa, através da utilização de uma moldeira, previamente confeccionada, contendo um agente clareador em baixas concentrações, durante um tempo diário estabelecido pelo profissional, diminuindo o tempo operatório em nível de consultório.

MECANISMO DE AÇÃO DOS AGENTES CLAREADORES

Com a finalidade de descrever os possíveis mecanismos químicos do clareamento dental; em 1889, KIRK⁵⁹ classificou as substâncias clareadoras em oxidantes e redutoras. As oxidantes seriam as responsáveis pela destruição dos pigmentos, através da remoção de hidrogênio e as redutoras, pela remoção do oxigênio. Dentre as substâncias oxidantes, citou o peróxido de hidrogênio, os cloretos e o permanganato de potássio.

Em 1989, McEVOY et al.⁷⁴ consideraram o mecanismo de ação do peróxido de hidrogênio mais seletivo, quando comparado ao do ácido clorídrico, pois não envolve desmineralização para remover as manchas e sim, um mecanismo de oxidação dos pigmentos, causado pelo oxigênio liberado, que possui baixo peso molecular e boa habilidade de desnaturar proteínas, causando um grande movimento iônico através dos tecidos dentários.

HAYWOOD, HOUCK, HEYMANN⁴⁶, em 1991, determinaram que as soluções de peróxidos possuem a capacidade de difundir se livremente

através do esmalte e da dentina, devido ao baixo peso molecular dessas substâncias, possibilitando o clareamento de regiões profundas.

Considerando a decomposição dos agentes clareadores, BARATIERI⁵; em 1995, relatou que o peróxido de carbamida, em específico, decompõe-se em peróxido de hidrogênio e uréia quando em contato com tecidos bucais e / ou saliva, sendo o primeiro, considerado o agente ativo, enquanto , o segundo, tem sua importância na elevação do pH da placa. As moléculas das substâncias pigmentantes apresentam cor amarelada, sendo formadas por cadeias complexas (como as anelares), clareando na medida em que as cadeias tornam se mais simples. O peróxido de hidrogênio, que é o agente ativo do peróxido de carbamida no processo do clareamento, provoca uma simplificação gradual das cadeias pela incorporação de íons hidrogênio (H -) e oxigênio (O-), a qual se denomina “reação de oxidação”.

Em relação a composição dos agentes clareadores, bem como seu mecanismo de ação, em 1995, LYNCH⁶⁹ et al., mencionaram que os agentes clareadores são, geralmente, à base de peróxidos, e que o mecanismo de ação desses agentes clareadores, se dá por uma reação de oxidação, podendo produzir radicais livres altamente reativos. Esses radicais livres derivados do oxigênio, degradam as moléculas cromatogênicas orgânicas em moléculas menores, e menos pigmentadas, via processo oxidativo, ou por redução, porém, este processo ainda não está totalmente esclarecido.

Baseado nas propriedades de penetração dos agentes clareadores, em 1998, MONDELLI⁷⁹ et al. enfatizaram que quando o clareamento dental é realizado através do esmalte vestibular, tanto para dentes polpados quanto para despolpados, o agente clareador possui a propriedade de penetrar através das porosidades dos prismas de esmalte devido ao seu baixo peso molecular, atingindo a dentina e alterando a cor dos pigmentos inorgânicos do esmalte e orgânicos da dentina. Esses pigmentos orgânicos são convertidos em dióxido de carbono e água, removendo os pigmentos da estrutura dental por difusão.

TAMES, GRANDO, TAMES¹¹⁴, em 1998, constaram que, uma vez que os agentes clareadores utilizados nas técnicas de clareamento dental, proporcionam a liberação de oxigênio, esses poderiam ser os responsáveis pelas alterações encontradas em esmalte submetido ao tratamento com peróxido de carbamida a 10%.

Em 2002, em sua dissertação, RIEHL¹⁰³, descreveu o provável mecanismo de ação para as formas de clareamento mais utilizadas atualmente, denominadas de tratamentos clareadores “de consultório” e “caseiro”. Para o clareamento de consultório, em que se utiliza solução de peróxido de hidrogênio em concentrações de 30- 35%, ativadas por calor ou radiação luminosa (incluindo a radiação LASER) ocorre a decomposição em água e oxigênio nascente. O oxigênio penetra rapidamente através dos

poros do esmalte atingindo a dentina. O oxigênio nascente reage prontamente com os pigmentos, fazendo com que as fracas ligações entre as moléculas cromatógenas e a matriz orgânica sejam rompidas, as moléculas continuam a ser oxidadas pelos íons de oxigênio nascente, tornando-se menores, menos complexas e incolores. Dependendo do tempo de contato e da concentração do agente clareador, a efervescência da reação de clareamento acabaria, expulsando por arrasto o remanescente molecular do pigmento, total ou parcialmente oxidado, para fora da estrutura dentária. Já para o clareamento caseiro que utiliza o peróxido de carbamida sob a forma de um gel ou solução colocada com o auxílio de uma moldeira; cujo pH é em torno de 6.5 (ligeiramente ácido, que torna o agente clareador mais estável e durável), mas que rapidamente se eleva para um pico de aproximadamente 9.8 favorecendo a decomposição de outras moléculas de peróxido, o que ocorreria em cadeia, já que o pH alcalino o desestabiliza ionicamente. Desta forma, o peróxido de carbamida decompõe-se em peróxido de hidrogênio e uréia (responsável pela alcalinidade). Para iniciar a decomposição do peróxido de carbamida provavelmente o ponto gatilho sejam as enzimas salivares presentes na saliva.

EFEITOS DOS AGENTES CLAREADORES NOS TECIDOS DENTÁRIOS

Ao considerar a capacidade de penetração dos agentes clareadores, TITLEY et al.¹²³, em 1991, determinaram o efeito que o peróxido de hidrogênio provoca na capacidade de penetração da resina composta no esmalte bovino condicionado com ácido fosfórico. Utilizaram superfícies planificadas de incisivos bovinos extraídos, os quais foram divididos em: grupo controle (imersos em solução salina) e experimental (imersos em peróxido de hidrogênio a 35% por 5 ou 30 minutos antes ou após o condicionamento com ácido fosfórico 37%, por 60 segundos). Os espécimes permaneceram estocados em água a 37°C de um a sete dias, até a realização do teste. Algumas superfícies do grupo controle e do grupo experimental foram aleatoriamente selecionadas e analisadas no microscópio eletrônico de varredura, para avaliar os “tags” de resina e a interface esmalte - resina. No grupo controle, os “tags” foram bem definidos e a interface adesiva se apresentou uniforme; no grupo experimental, grande área da superfície de esmalte não apresentou resina e quando os “tags” estavam presentes estavam pouco definidos, com pouca profundidade de penetração em relação ao grupo controle. Concluíram que as mudanças observadas podem ser atribuídas ao componente residual dos peróxidos que se mantiveram próximo ao esmalte dentário.

BITTER¹¹, em 1992, comparou o efeito de três sistemas clareadores sobre a superfície do esmalte após 30 horas de exposição aos agentes

clareadores à base de peróxido de carbamida 10%, pH 6,8 utilizando um microscópio eletrônico de varredura. Constatou um aumento da porosidade e áreas de dissolução superficial do esmalte.

Em uma revisão de literatura sobre o emprego de três técnicas com o uso do peróxido de hidrogênio, HAYWOOD⁴⁷, em 1992 abordou aspectos históricos, segurança das técnicas ao longo do tempo, atribuindo segurança absoluta para os dentes despulpados e relativa para os dentes polpados. Abordou sobre as vantagens e as desvantagens das diferentes opções de técnicas, bem como, suas indicações e situações em que deveria se fazer uma combinação das várias técnicas.

MCGUCKIN; BABIN; MEYER⁷⁶, em 1992, analisaram as possíveis alterações na morfologia do esmalte, sob microscópio eletrônico de varredura., após aplicação de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida 10% com carbopol , pH 4,7, peróxido de carbamida sem carbopol, ph 6,2 e peróxido de hidrogênio 30%, ph 3,0, aplicados após condicionamento do esmalte com ácido fosfórico 37%. Observaram uma lisura no esmalte, após aplicação dos agentes clareadores de uso caseiro, ao passo que o peróxido de hidrogênio 30% aplicado conforme a técnica de consultório apresentou padrão superficial semelhante ao padrão de condicionamento ácido. Ainda de acordo com os autores, o aumento de porosidade observado neste último grupo experimental pode ter sido resultado tanto da ação do peróxido, devido ao seu baixo pH, quanto da ação do ácido, que foi aplicado previamente ao agente clareador.

Com a finalidade de examinar o efeito de alguns agentes clareadores nos componentes inorgânicos da dentina e do cimento humanos, ROTSTEIN, LEHR, GEDALIA¹⁰⁶, em 1992, realizaram o estudo, no qual trituraram em pó, dentes humanos íntegros dos quais extraíram o cimento e a dentina, separados devido à diferença da gravidade específica de ambos. Os tecidos pulverizados foram submetidos ao clareamento com o peróxido de hidrogênio a 30% e a 3%, ao perborato de sódio a 2% associado com peróxido de hidrogênio a 30% e a 3% e ao perborato de sódio associado com água bidestilada, por períodos de 15 minutos, 1, 24 e 72 horas, respectivamente. Após esse período, mediram o grau de dissolução e a porcentagem de material inorgânico de ambos, dentina e cimento, através de espectrofotometria por absorção atômica para íons cálcio, notando que: tanto os tratamentos realizados com o peróxido de hidrogênio a 30% ou com o perborato de sódio a 2% associado ao peróxido de hidrogênio a 30% aumentaram significativamente a solubilidade de ambos os tecidos. Também observaram que o grau de dissolução e a porcentagem de material inorgânico apresentaram níveis diretamente proporcionais à progressão do tempo de exposição da dentina e do cimento não dissolvidos. Encontraram os maiores graus de solubilização dos tecidos, como aqueles causados pelo peróxido de hidrogênio a 30% e pelo perborato de sódio a 2% associado ao peróxido de hidrogênio a 30%, tanto após às 24, como após 72 horas de tratamento. Assim, concluíram que o tratamento com o peróxido de hidrogênio a 30% pode causar alterações químicas na estrutura da dentina e do cimento, deixando-os mais susceptíveis à degradação.

BITTER, SANDERS¹², em 1993, verificaram o efeito de quatro agentes clareadores: Ultra White (USA Dental Products), Natural White (Natural White), Rembrandt (Dent - Mat) e o Quick Start (Dent - Mat) na superfície de esmalte por um curto e por um longo período de tratamento, sob microscopia eletrônica de varredura, constatando alterações na superfície da estrutura, com falhas nos prismas de esmalte após o tratamento clareador com vários intervalos de tempo, porém uma análise qualitativa e quantitativa não foi incluída no estudo, sendo sugeridas novas investigações.

Em 1993, CHEN; XU; SHING²³, determinaram a taxa de decomposição do peróxido de hidrogênio, frente a diferentes condições para verificação do número de moléculas de oxigênio liberadas, nas soluções ácidas e básicas, analisando também o efeito do calor e dos íons metálicos. Concluíram que a decomposição foi acelerada pelo calor, sendo mais rápida e mais violenta para o peróxido de hidrogênio a 30%, quando este foi comparado com o ácido clorídrico, com o éter e com o peróxido de hidrogênio, entre 16 e 20%.

Para simular os efeitos adversos do peróxido de carbamida na estrutura do esmalte, SHANNON et al¹⁰⁹., em 1993, realizaram uma combinação de estudos "in vitro" e "in vivo". Fragmentos de esmalte previamente esterilizados foram fixados em aparelho acrílico e posicionados na boca de pacientes para avaliar o efeito de três agentes clareadores à base de peróxido de carbamida na microdureza bem como nas alterações

microscópicas na superfície do esmalte, em condições próximas à que ocorrem na clínica. Após aplicação do peróxido de carbamida 10% com pH variando de 4,3 a 7,2 por quatro semanas, com 15 horas de aplicação diariamente, foram verificadas, por meio de microscopia eletrônica de varredura, alterações na superfície do esmalte, caracterizando-se um padrão semelhante ao condicionamento ácido, com pequenas áreas de destruição superficial, havendo uma correlação entre o maior grau de destruição e o menor pH do agente clareador correspondente.

HAYWOOD et al⁴⁸, em 1994, avaliaram os efeitos do peróxido de carbamida, produto muito usado na técnica caseira de clareamento dental. Segundo os autores, 66% dos 38 pacientes incluídos no estudo, apresentaram algum tipo de efeito colateral após terem usado o gel clareador por seis a oito horas, durante o período noturno ou diurno, trocando o material clareador a cada duas ou seis horas. Observaram 52% dos pacientes com sensibilidade dentária, com ou sem inflamação gengival, 34% com sensibilidade dentária e ausência de inflamação gengival. Já, 13% dos pacientes apresentaram inflamação gengival e 18% além da irritação gengival, apresentaram sensibilidade dentária, porém, os sintomas desapareceram em um período que variou de 1 a 32 dias.

Em 1994, LEWINSTEIN et al⁶⁵., verificaram que o peróxido de hidrogênio a 30% interfere na microdureza tanto do esmalte, quando aplicado por mais de 15 minutos, como da dentina, com apenas cinco minutos de exposição ao agente clareador, indicando que esses tecidos

sofrem dissolução e degradação com o uso desse material. Em seu trabalho, utilizaram 12 dentes recém extraídos, seccionados longitudinalmente e incluídos em resina acrílica, divididos em 4 grupos de acordo com os tratamentos estabelecidos: peróxido de hidrogênio a 30%, peróxido de hidrogênio a 30% associado ao perborato de sódio submetidos a temperatura de 30 e 50 °C, sendo feitas medidas da dureza Vickers do esmalte antes e depois do tratamento clareador. Concluíram que o perborato de sódio apresentou resultados menos danosos aos tecidos dentais e que os tratamentos usando altas concentrações do peróxido de hidrogênio devem ser realizados com muita cautela, de acordo com os resultados observados na estrutura de esmalte.

Para quantificar os efeitos de três agentes clareadores para uso caseiro à base de peróxido de carbamida e de hidrogênio no esmalte, na dentina e no cemento de incisivos humanos extraídos, WANDERA et al¹³⁰., em 1994, realizaram um estudo “in vitro” no qual cada dente foi digitalizado e analisado usando um *software* de computador e constataram uma perda estatisticamente significativa do volume de cemento e dentina após o tratamento clareador durante o período de quatro e oito semanas.

BEN-AMAR et al¹⁰., em 1995, observaram alterações morfológicas na superfície do esmalte “in vitro”, após aplicação do peróxido de carbamida a 10% por oito horas diárias durante três semanas, utilizando para tal, um microscópio eletrônico de varredura, constatando a presença de áreas com variados graus de porosidade, assim como, áreas de superfícies bem

aplainadas. Essas alterações não foram uniformes em toda a superfície do esmalte.

Em 1995, LEE et al⁶², realizaram um estudo sobre os efeitos do peróxido de hidrogênio a 50% Accel (Brite Smile, Birmingham, AL) e de dois tipos de peróxido de hidrogênio a 35% Accel (Brite Smile, Birmingham, AL) e Hi-Lite (Shofu, Menlo Park, CA) na microdureza do esmalte, verificando também, possíveis influências desses compostos na morfologia do esmalte. Todos os espécimes dos grupos experimentais apresentaram alteração no aspecto superficial do esmalte, visto em microscopia eletrônica de varredura. No grupo clareado com peróxido de hidrogênio 50%, Accel (Brite Smile, Birmingham, AL), o esmalte apresentou-se com densidade relativamente aumentada na superfície das fossas e depressões e pobre definição das periquimácias. Nos outros dois grupos clareados com peróxido de hidrogênio 35%, Accel (Brite Smile, Birmingham, AL) e Hi-Lite (Shofu, Menlo Park, CA), as periquimácias na superfície do esmalte apresentaram-se melhor definidas e a densidade da superfície das fossas mostrou-se ligeiramente superior ao grupo controle. Ainda, segundo os autores, no que se refere à efetividade dos materiais clareadores testados num total de duas horas, não houve diferença estatisticamente significativa entre eles. No entanto, o peróxido de hidrogênio mais concentrado promoveu maiores alterações na superfície do esmalte.

Avaliando em microscopia eletrônica de varredura, o padrão morfológico da superfície do esmalte após aplicação de quatro agentes

clareadores, peróxido de carbamida 10% (OpalescenceUltradent), pH 6, peróxido de hidrogênio 30% (Hi Lite - Shofu Dental), pH 6, peróxido de hidrogênio 30%, pH 2, e peróxido de hidrogênio associado ao perborato de sódio, pH 8, ERNST; MARROQUÍN; ZONNCHEN³³, em 1996, verificaram alterações discretas na superfície do esmalte após aplicação desses agentes quando comparados à aplicação do ácido fosfórico.

Com a finalidade de realizar uma análise histoquímica dos tecidos duros dentais mineralizados, ROTSTEIN et al¹⁰⁷, em 1996, mediram os níveis de cálcio, fósforo, enxofre e potássio no esmalte, dentina e cemento, após os espécimes terem sido submetidos à ação dos seguintes agentes clareadores: solução aquosa de peróxido de hidrogênio a 30%, solução aquosa de peróxido de carbamida a 10%, pasta de perborato de sódio com água (2g/ml) e três agentes clareadores comercialmente preparados, Nu-Smile (M&M Innovations, U.S.A), Opalescence (Ultradent, U.S.A) e DentlBright (Cura Pharm. U.S.A). Para esta avaliação além da análise de Espectrofotometria de Dispersão de Energia (EDE), capaz de avaliar tanto a porção orgânica quanto a inorgânica das superfícies dentárias, foi utilizado o microscópio eletrônico de varredura para análise da superfície dos tecidos. Observaram mudanças na proporção entre os níveis de cálcio e fósforo, o que indica alterações nos componentes inorgânicos. Esta constatação foi mais evidente no cemento e dentina, provavelmente devido a diferenças no componente orgânico e inorgânico desses tecidos. O peróxido de hidrogênio foi o único material que reduziu essa proporção cálcio/fósforo de maneira

significante em todos os tecidos, O peróxido de carbamida e o Opalescence reduziram essa proporção, significativamente, apenas em dentina e cimento. O DentlBright e Nu-smile, reduziram essa proporção em dentina e cimento, tendo o DentlBright um efeito mais significativo na dentina ao passo que o Nu-Smile, no cimento. Observaram também uma significativa queda nos níveis de potássio em dentina tratada com o peróxido de carbamida; concluindo que os agentes clareadores podem afetar os tecidos duros dentários.

JOSEY et al⁵⁴., em 1996. observaram alterações na superfície e sub-superfície do esmalte após o tratamento clareador com peróxido de carbamida a 10%. Constataram que, após aplicação de dez horas diárias, por uma semana do peróxido de carbamida 10%, houve alterações no esmalte, quando observado tanto no microscópio óptico quanto no eletrônico de varredura, sugerindo perda mineral. Sob as condições do experimento, os autores observaram que as alterações mantiveram-se após 12 semanas do término do tratamento, mesmo nos dentes armazenados em saliva artificial, mostrando que o tempo não promoveu o retorno da aparência superficial normal do esmalte. Também avaliaram a força de adesão após cimentação de "brackets" ortodônticos com resina composta de baixa viscosidade nos dentes clareados. Foi observada uma tendência à redução na força de adesão do compósito resinoso ao esmalte, variando de acordo com o período pós-clareamento, embora esta redução não tenha sido estatisticamente significativa.

Em 1996, ZALKIND; ROTSTEIN¹³³, investigaram possíveis alterações morfológicas no esmalte, dentina e cimento, após aplicação de alguns agentes clareadores. Os espécimes foram divididos em sete grupos, sendo um controle e os demais tratados com os seguintes materiais clareadores: solução aquosa de peróxido de hidrogênio 30%, solução aquosa de peróxido de carbamida 10%, pasta de perborato de sódio com água (2g / ml) e três materiais clareadores comercialmente preparados: Nu-Smile, Opalescence e DentlBright por 7 dias a 37 °C. Posteriormente, esses espécimes foram preparados para avaliação no microscópio eletrônico de varredura, onde os autores puderam observar que ocorreram alterações morfológicas nas estruturas dentárias após o tratamento com a maioria dos materiais clareadores. O cimento foi o tecido dentário mais afetado, podendo ser concluído que os materiais clareadores, podem afetar morfológicamente os tecidos dentários duros.

Com a intenção de quantificar o cálcio removido da superfície do esmalte dentário após exposição a soluções de peróxido de carbamida a 10%, McCRACKEN; HAYWOOD⁷³, em 1996, efetuaram um estudo em nove dentes humanos recém-extraídos. Observaram que os dentes expostos à solução de peróxido de carbamida a 10% apresentaram significativa perda de cálcio quando comparados aos do grupo controle, no qual os dentes foram expostos à água. A quantidade de cálcio perdida variou de 0,54 a 1,95 $\mu\text{g} / \text{mm}^2$, com uma média de $1,06 \pm 0,16 \mu\text{g} / \text{mm}^2$. Para avaliar as

implicações clínicas dessa perda de cálcio após a exposição ao agente clareador, os autores realizaram a mesma experiência, expondo os dentes a um refrigerante comercialmente disponível por um período de 2,5 minutos. Os dentes expostos ao refrigerante tiveram uma perda de cálcio variando de 0,0 a 3,93 $\mu\text{g} / \text{mm}^2$, com média de $1,25 \pm 0.15 \mu\text{g} / \text{mm}^2$. Segundo os autores, a quantidade de cálcio perdida dos dentes imersos em refrigerante foi estatisticamente significativa em relação aos dentes tratados com peróxido de carbamida a 10%, sugerindo que, embora alterações químicas na superfície dentária ocorram após aplicação do peróxido de carbamida a 10%, o seu significado clínico deve ser examinado, visto que quantidades similares de cálcio são perdidas com a exposição do dente a refrigerante por 2,5 minutos.

BARKHORDAR, KEMPLER, PLESH⁸, em 1997, verificaram o efeito do clareamento dental em dentes despulpados, na microinfiltração das restaurações de resina composta. Para o estudo, 36 incisivos humanos hígidos foram divididos em quatro grupos contendo nove dentes cada. O grupo 1 (controle) recebeu uma bolinha de algodão e foi selado com o cimento provisório *Cavit*, os grupos 2, 3 e 4 receberam uma mistura de peróxido de hidrogênio à 30% e perborato de sódio e selados também com o *Cavit*, por um período de 3, 4 e 7 dias, respectivamente. Após esses períodos, o material foi removido e os dentes restaurados com resina composta, termociclados e a infiltração medida. Verificaram que o agente clareador provocou efeitos adversos no selamento marginal na interface

dente/restauração, sendo evidente a microinfiltração, principalmente após 7 dias.

Em 1997, CREWS et al²⁷., avaliaram a alteração química da superfície do esmalte após aplicação do peróxido de hidrogênio a 10%, peróxido de carbamida a 15% e peróxido de carbamida a 10% com carbopol. Constataram um aumento na porcentagem de cálcio e fósforo nos dentes clareados, o que poderia ser explicado como resultado de uma perda dos componentes orgânicos do esmalte, fazendo com que os componentes inorgânicos aparecessem em maior concentração.

FLOYD³⁵, em 1997, abordou vários aspectos da ação dos peróxidos e dos radicais livres de oxigênio livre, denominados de oxigênio reativo, sobre os tecidos de sistemas vivos que usam oxigênio; sendo estas substâncias presentes em baixas concentrações em muitos tipos de células, já que existem sistemas antioxidantes que previnem seu acúmulo. Afirmou que os agentes clareadores podem causar danos quando usados inadequadamente e ainda forneceu considerações básicas sobre a ação dos peróxidos nos tecidos corpóreos, as quais os cirurgiões dentistas podem utilizar para a realização do tratamento clareador.

Para comparar as mudanças de cor da estrutura dentária, submetida a diferentes concentrações de peróxido de carbamida (5%, 10% e 16%), LEONARD, SHARMA, HAYWOOD⁶³, em 1998, distribuíram os dentes em

grupos com coloração equivalente. Onze dentes serviram como grupo controle, permanecendo em solução salina a 0,9%, enquanto os grupos experimentais, com 33 dentes cada, foram submetidos ao tratamento clareador com peróxido de carbamida à 5%, 10% e 16% respectivamente, durante oito horas. Cada dente após o clareamento foi lavado com água, por dois minutos e reidratados por dezesseis horas em solução salina a 0,9%. A coloração foi mensurada e o processo repetido diariamente por duas semanas, constatando-se se uma significativa alteração de cor quando comparados aos dentes do grupo controle, principalmente para os grupos tratados por uma e duas semanas. No entanto o tratamento com o peróxido de carbamida a 5% por três semanas resultou em coloração semelhante ao peróxido de carbamida a 10% e 16% usados por duas semanas.

Com objetivo de verificar prováveis alterações morfológicas na superfície do esmalte submetido ao clareamento dental com o peróxido de carbamida a 10%, TAMES, GRANDO, TAMES¹¹⁴, em 1998, realizaram um estudo "in vitro", utilizando 16 amostras de terceiros molares inclusos extraídos, nos quais foram delimitadas as áreas experimentais de 32mm², localizadas nas faces vestibular e lingual de cada dente. As amostras permaneceram imersas por 4 semanas em agente clareador à base de peróxido de carbamida a 10%, sendo posteriormente analisadas com microscópio eletrônico de varredura (MEV), podendo ser observadas, nítidas alterações sem aspecto uniforme na superfície do esmalte e maior número de poros com diâmetros aumentados e embocaduras adotando uma forma

afunilada. Foram ainda realizadas análises das superfícies de fraturas transversais à área experimental, constatando um grande número de estruturas globulares distribuídas por toda superfície, sugerindo um efeito erosivo do agente clareador.

Com o intuito de avaliar o efeito de agentes clareadores na superfície do esmalte dentário de três pacientes que seriam submetidos à confecção de prótese total, BITTER¹³, em 1998, observou alterações que foram por ele atribuídas à ação dos agentes clareadores, aplicado de acordo com a técnica caseira por 14 dias, com apenas 30 minutos de exposição diária. Essas alterações variaram desde remoção parcial da camada aprismática do esmalte até severa exposição dos prismas e áreas compatíveis com a desmineralização do esmalte. Essas alterações foram evidentes até 90 dias após o clareamento. Segundo o autor, a alteração do esmalte provocada por agentes clareadores pode perdurar por longo tempo. Dessa forma, os pacientes devem ser informados quanto ao potencial dos agentes clareadores alterarem o esmalte.

McCASLIN et al⁷⁷., em 1999, avaliaram as alterações na coloração dentinária no clareamento vital com peróxido de carbamida em moldeira de uso noturno, com o objetivo de observar se a alteração de cor na dentina era uniforme ou se ocorria do exterior (junção amelodentinária) para o interior (cavidade pulpar). Foram selecionados doze incisivos superiores, seccionados inciso-cervicalmente no longo eixo mediano vestibular, fixos em lâminas de vidro para microscopia e clareados com peróxido de carbamida a

10% (Opalescence), pois as características de densidade e viscosidade desse material permitiram-no ser colocado diretamente sobre o esmalte, sem o auxílio de moldeira. Os dentes foram clareados durante dez dias, permanecendo em um umidificador, com umidade relativa de 100%. Antes e após do clareamento, todas as superfícies foram fotografadas em condições idênticas, levando-se em consideração cuidados como a não utilização de “flashes”, distâncias e exposições padronizadas, filme do mesmo lote e revelação dos mesmos simultaneamente, para minimizar as possíveis variações no processo de obtenção das imagens. As imagens obtidas foram digitalizadas e submetidas à análise radiométrica da dentina utilizando o programa NIH (National Institute of Health). A análise estatística mostrou um aumento significativo no clareamento nas áreas internas e externas da dentina durante o processo clareador, quando comparados às áreas controle, significando que esse aumento na claridade dentinária ocorreu de maneira uniforme, em vez de ocorrer do exterior para o interior.

Utilizando 12 dentes anteriores irrompidos, GULTZ et al⁴³., em 1999, observaram o efeito do peróxido de carbamida 35% (Opalescence Quick), peróxido de hidrogênio 35% (Opalescence Xtra), e ácido fosfórico 35% (UltraEtch) aplicados de acordo com as recomendações do fabricante, no padrão morfológico da superfície do esmalte, analisado por meio do microscópio eletrônico de varredura. Segundo os autores, não foram observadas alterações nos dentes clareados comparado ao controle. O grupo condicionado com ácido fosfórico revelou significativa diferença na superfície do esmalte quando comparado aos outros grupos.

SPALDING¹¹², em 2000, avaliou “in vitro”, sob microscopia eletrônica de varredura, o aspecto morfológico da superfície do esmalte e uma possível alteração na permeabilidade dental após os procedimentos clareadores diversos. Os agentes clareadores selecionados foram o peróxido de hidrogênio a 35% (Opalescence X- tra , Ultradent) e o peróxido de carbamida a 10% (Opalescence Regular, Ultradent) empregados isoladamente e associados, com aplicações diárias de 12 horas durante uma semana. Seis pré- molares irrompidos e seis terceiros molares não irrompidos humanos foram seccionados longitudinalmente no sentido mesiodistal e vestibulolingual, de maneira que foram obtidos quatro fragmentos de cada dente. Três fragmentos de cada dente passaram pelo processo de clareamento: 1- aplicação do peróxido de hidrogênio a 30% (opalescence X-tra); 2- tratamento idêntico ao anterior, porém com armazenamento em saliva artificial natural, à temperatura de 37°C, durante uma semana, com trocas da saliva a cada 12 horas; 3- idêntico ao tratamento 1 e com armazenamento em saliva por 24 horas, de acordo com o tratamento 2, mas havendo a complementação com o peróxido da carbamida por 12 horas diárias. Neste período, os espécimes foram mantidos em uma estufa a uma temperatura de 37°C, em ambiente úmido, evitando a desidratação. Nas doze horas seguintes, os espécimes foram novamente imersos em saliva, simulando “in vitro” uma associação da técnica mista de clareamento dental, com a associação das técnicas de consultório e caseira. Com esse estudo a autora pode concluir que, na análise comparativa do efeito dos materiais clareadores na superfície do

esmalte dental humano, existiu uma grande variação no padrão morfológico normal do esmalte; áreas alteradas observadas em alguns espécimes experimentais foram discretas, e que os materiais clareadores não provocaram um efeito característico peculiar. Concluiu ainda que os materiais testados conforme estabelecido neste estudo não trazem grandes implicações clínicas e que estudos adicionais avaliando outras propriedades do esmalte, após a utilização de agentes clareadores, tornam-se necessários.

Em 2000, JUNQUEIRA et al.⁵⁵, avaliaram o efeito do peróxido de carbamida a 35% sobre o esmalte dental, através de microscopia de luz polarizada (MLP) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). Utilizaram 32 amostras das faces vestibular e lingual de pré - molares humanos, divididas em quatro grupos : dois grupos experimentais (A e B) e dois grupos controles (C e D). Os grupos experimentais receberam três aplicações de peróxido de carbamida a 35%, com duração de 30 minutos cada, em intervalos de sete dias e os grupos controles não receberam agente clareador. Durante o experimento os grupos A e C ficaram armazenados em água destilada e os grupos B e D em saliva artificial. Após o experimento, todas as amostras foram avaliadas por MLP e MEV, verificando-se que a MLP não foi capaz de evidenciar alterações na superfície do esmalte. A avaliação por MEV revelou diferenças na superfície do esmalte dental entre os grupos tratados e os grupos controles e, aplicando-se o teste estatístico, observaram que não houve diferenças entre os grupos A e B, concluindo -

se que a MLP é um método inadequado para avaliar alterações superficiais do esmalte após tratamentos clareadores e que a análise pelo MEV demonstrou alterações morfológicas severas na superfície do esmalte, independente da imersão em água ou em saliva artificial.

Para avaliar o grau de mudança de cor, qualquer efeito de recidiva e qualquer sensibilidade associada ao uso de dois agentes clareadores domésticos de uso diário, MOKHLIS et al⁸³., em 2000, realizaram um estudo a partir de uma técnica de divisão bucal durante uma hora, duas vezes ao dia, por duas semanas, sendo que um lado do segmento dental anterior foi aplicado o peróxido de hidrogênio à 7,5 % e no outro lado, peróxido de carbamida à 20%. Vinte e quatro pacientes completaram o estudo, e os autores puderam observar que, tanto em relação à mudança de coloração como à presença de sensibilidade gengival e dentária, não houve diferenças significativas entre os dois clareadores usados. Assim, para os profissionais que optam pela clareamento diário os dois materiais foram considerados aceitáveis.

Em 2000, GOKAY et al⁴²., conduziram um estudo para avaliar a difusão dos agentes clareadores na câmara pulpar de dentes com cavidades classe V restauradas com resina composta (Charisma), resina modificada por poliácido (Dyract) e cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer). A câmara pulpar de todos os dentes foi tamponada com acetato com a finalidade de absorver e estabilizar a penetração de algum agente

clareador . Os dentes do grupo controle foram expostos somente à água, enquanto os dentes dos grupos experimentais foram submetidos a quatro diferentes tipos de agentes clareadores, por um período de 30 minutos a 37°C. Após esse procedimento o acetato da câmara pulpar foi removido com água destilada acrescida de leucocristais violeta e enzimas peroxidases. A densidade óptica da solução azul foi determinada por um espectrofotômetro e convertida para serem equivalentes ao peróxido de hidrogênio. Uma grande concentração de peróxido de hidrogênio resultou em uma alta penetração na câmara pulpar, sendo que a maior penetração foi observada para os dentes restaurados com o cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremmer) enquanto que o grupo restaurado com resina composta (Charisma) mostrou uma baixa penetração do peróxido de hidrogênio na câmara pulpar.

AKAL et al¹., em 2001, avaliaram o efeito dos agentes clareadores contendo peróxido de carbamida na morfologia e dureza superficial do esmalte, a partir de quarenta incisivos superiores humanos hígidos extraídos por razões periodontais, os quais foram divididos em dois grupos: No grupo 1, foi realizado o clareamento com peróxido de carbamida a 10% em vinte dentes, seguindo as instruções do fabricante, numa espessura de 2 mm , por 6 horas, sendo após esse período lavados em água e armazenados em saliva artificial. Este procedimento foi realizado todos os dias por quatro semanas. O grupo 2, foi clareado com um gel contendo xylitol e fluoreto de potássio com peróxido de carbamida a 12%, aplicados em vinte dentes,

numa espessura também de 2 mm, por 3 horas, sendo esses lavados e armazenados em saliva artificial . Este procedimento foi repetido todos os dias por 4 semanas. Ao fim do tratamento clareador, dez dentes do grupo 1 e do grupo 2 foram preparados para avaliação da superfície morfológica do esmalte, usando a técnica do microscópio eletrônico de varredura, outros dez dentes dos dois grupos foram usados para análise da microdureza, e puderam observar que a superfície morfológica do esmalte tratada com o agente clareador foi consideravelmente alterada quando comparada ao esmalte não clareado. Alguns espécimes do grupo 1 mostraram dissolução da superfície. Os dentes do grupo 2, mostraram uma ligeira alteração da superfície morfológica do esmalte, sendo observada deposição de fluoreto cálcio na superfície. Em relação à microdureza, os dentes dos grupos experimentais quando comparados aos do grupo controle, mostraram um significativo efeito na dureza do esmalte. Assim, concluíram que a avaliação da microscopia eletrônica de varredura revelou alterações topográficas no esmalte para os dentes clareados por 4 semanas. Os dentes demonstraram uma significativa queda da dureza na superfície do esmalte após o clareamento com peróxido de carbamida a 10%, já os dentes tratados com o peróxido de carbamida a 12%, contendo xylitol, potássio e flúor , mostraram um aumento significativo na microdureza do esmalte. A incorporação de agentes remineralizantes e dessensibilizantes nos agentes clareadores reduziu a solubilidade e a sensibilidade.

O efeito do peróxido de carbamida a 10% durante 3 semanas, na microdureza do esmalte e dentina, foi verificado por BASTING, RODRIGUES, SERRA⁹, em 2001. O agente clareador utilizado foi o (Opalescence -Ultradent) e para o grupo controle foi utilizado um “agente placebo”. Duzentos e quarenta fragmentos foram selecionados para esse estudo, sendo que sessenta fragmentos de esmalte reservados para o teste com o agente clareador e sessenta para o teste com o agente placebo, para dentina seguiu-se o mesmo princípio. Os fragmentos foram fixados na face vestibular dos primeiros molares superiores e dos segundos pré-molares de trinta voluntários, divididos em dois grupos que receberam agente clareador ou placebo em diferentes seqüências e períodos. Os fragmentos de esmalte e dentina submetidos ao agente clareador mostraram valores baixos de microdureza quando comparados aos do grupo placebo, no entanto, esses valores obtidos tanto para os grupos placebos (esmalte e dentina), como para os grupos experimentais, também para esmalte e dentina, não foram estatisticamente significantes, porém, os resultados indicaram uma queda da microdureza somente para o esmalte submetido ao agente clareador por três semanas.

CIMILLI, PAMEIJER²⁵, em 2001, observaram o efeito de duas marcas comerciais de peróxido de carbamida (Opalescence e Nite – White), nas concentrações de 10, 15 e 16%, sobre o esmalte. Foram utilizadas amostras de esmalte humano, as quais foram submetidas ao teste de dureza Vickers, após o tratamento clareador realizado durante cinco dias por seis horas diárias. As amostras também foram avaliadas pelo espectrofotômetro

infravermelho (IR) e raio x, e observaram uma mudança da hidroxiapatita para todos os grupos expostos ao peróxido de hidrogênio a 10% por cinco a dez dias, porém, observaram que outros estudos devem ser realizados para determinar se essa conversão da hidroxiapatita é permanente, ou qual seria o tempo desse efeito nas propriedades física do esmalte.

Um estudo “in vivo”, foi realizado por LEONARD et al⁶⁴., em 2001, com dez pacientes, os quais utilizaram peróxido de carbamida a 10% durante oito a dez horas diárias, durante quatorze dias consecutivos, para avaliar seu efeito sobre a estrutura morfológico do esmalte, para os períodos de 14 dias e 6 meses. Seis examinadores foram responsáveis pelas análises realizadas através da utilização de um microscópio eletrônico de varredura e de fotografias especializadas, e puderam observar que apenas nos primeiros quatorze dias de uso do agente clareador foi constatado uma alteração mínima na superfície morfológica do esmalte e que os efeitos não aumentaram com o prolongamento do uso por maiores períodos de tempo.

RODRIGUES et al¹⁰⁴., em 2001, avaliaram a microdureza do esmalte tratado com dois materiais de clareamento à base de peróxido de carbamida a 10% em diferentes intervalos de tempo. Sessenta e três fragmentos dentários obtidos de terceiros molares foram divididos para a realização de 3 diferentes tratamentos: Opalescence (OP), Rembrandt (RE) e saliva artificial (grupo controle - CO). Nos grupos experimentais, o clareamento foi realizado por 8h diárias num total de 42 dias, sendo os espécimes armazenados

durante o tempo remanescente em recipiente individual contendo saliva artificial. Os espécimes do grupo controle permaneceram em saliva artificial. O teste de microdureza do esmalte foi realizado previamente à exposição inicial aos tratamentos e após 1, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias. De acordo com os resultados, foram encontradas diferenças significantes para os tratamentos realizados entre o 7^o e 42^o dia. Do 7^o ao 14^o dia, os espécimes clareados com OP apresentaram aumento da microdureza do esmalte em função do tempo, enquanto que o RE mostrou redução na microdureza. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre o RE e o CO. Do 21^o ao 35^o dia, os fragmentos de esmalte clareados com OP e RE apresentaram uma diminuição da microdureza, sendo que diferenças estatísticas dos valores foram verificadas entre todos os tratamentos (OP>CO>RE). No 42^o dia, não foram observadas diferenças estatísticas entre o OP e o CO, devido a uma diminuição da dureza dos espécimes tratados com OP; os fragmentos clareados com RE apresentaram os menores valores. Assim, alterações na microdureza do esmalte foram observadas em função do tempo de clareamento quando utilizados ambos os agentes de peróxido de carbamida a 10%. Os fragmentos clareados com o RE apresentaram diminuição da microdureza em função do tempo, enquanto que para o CO esta diferença não foi observada. Os autores concluíram que diferentes materiais de clareamento com a mesma concentração de peróxido de carbamida podem causar diferentes efeitos no esmalte, fato que deve ser de conhecimento do profissional. Os efeitos dos agentes clareadores na microdureza do esmalte

ao longo do tempo são parâmetros importantes para avaliar se o processo de desmineralização está ocorrendo.

O efeito do peróxido de hidrogênio e do perborato de sódio nas propriedades biomecânicas da dentina humana, foram determinados por CHNG; PALAMARA; MESSER²⁴, em 2002. Os autores compararam a resistência à tração, ao cisalhamento e a microdureza da dentina clareada e não clareada. Quarenta e quatro pré-molares com canais tratados foram divididos em 4 grupos conforme o tratamento utilizado: G1- água destilada (grupo controle); G2- peróxido de hidrogênio a 30%; G3- perborato de sódio + água destilada; G4- perborato de sódio + peróxido de hidrogênio a 30%. Os agentes de clareamento foram colocados na câmara pulpar como utilizados em situações clínicas. Os dentes foram armazenados a 37°C por 7 dias. Após este período, foram seccionados para a realização dos testes biomecânicos nos espécimes de dentina. Para o teste de cisalhamento, dois espécimes de dentina foram obtidos de diferentes localizações: acima e abaixo da junção amelo-cementária. Para a microdureza, uma fatia de dentina foi obtida da região correspondente à junção amelo-cementária. Segundo os resultados, os valores de resistência ao cisalhamento da dentina externa foram maiores que da interna em todos os grupos. Houve interação significativa entre localização da dentina, peróxido de hidrogênio e perborato de sódio, indicando que o efeito dos agentes clareadores variou de acordo com a localização dentinária (abaixo ou acima da junção amelo-cementária). Os grupos 2, 3 e 4 apresentaram valores de resistência à

tração significativamente menores que o G1, sendo que os maiores valores foram apresentados pelo G1 e os menores pelo G2. Os dentes tratados com peróxido de hidrogênio mostraram menores valores de microdureza que o grupo controle em todas as localizações dentinárias (interna, média e externa). Por outro lado, não houve diferença significativa de microdureza entre o G1 e os dentes tratados com perborato de sódio + peróxido de hidrogênio ou perborato de sódio + água. Os resultados sugerem que o clareamento intracoronário com peróxido de hidrogênio a 30% e perborato de sódio, utilizados sozinhos ou combinados, enfraqueceram a dentina. Os autores concluíram que a utilização somente do peróxido de hidrogênio tende a ser mais prejudicial que o clareamento realizado com perborato de sódio ou com perborato de sódio associado ao peróxido de hidrogênio.

A variação do pH e da permeabilidade dentinária cervical em dentes submetidos ao tratamento clareador foram observadas por DEZOTTI, SILVA e SOUZA Jr., NISHIYAMA²⁹, em 2002. Para tal estudo, realizou-se o tratamento endodôntico de 34 incisivos permanentes, divididos em 3 grupos experimentais de acordo com o nível de corte da obturação e selamento da embocadura dos canais com cimento de ionômero de vidro. O clareamento foi realizado usando o perborato de sódio e peróxido de hidrogênio a 30%. As leituras do pH foram realizadas após 30 minutos, 24 , 48 e 72 horas do início do procedimento, em seguida, os dentes permaneceram submersos em fucsina básica a 0,5% por 24 horas para determinar possíveis diferenças na permeabilidade da dentina cervical. Os resultados mostraram uma

tendência de modificação do pH quando o corte da obturação permaneceu na embocadura dos canais, quando removido 2 mm da obturação e quando foi realizado o selamento com o cimento de ionômero de vidro. A permeabilidade dentinária aumentou nos 3 grupos experimentais, em comparação com os dentes do grupo controle, sendo que essas leves diferenças podem sugerir uma via de comunicação entre a câmara pulpar e a superfície externa da raiz.

FREITAS et al³⁸., em 2002, avaliaram a microdureza da dentina humana exposta a dois agentes à base de peróxidos de carbamida a 10% em diferentes tempos de clareamento. Foram testados o Opalescence 10% e o Rembrandt 10% e para o grupo controle, um “agente placebo”. Os agentes clareadores e o placebo foram aplicados nas superfícies de fragmentos de dentina por oito horas e armazenados em recipientes individuais em saliva artificial por 16 horas diárias . Os testes de microdureza foram realizados após 8 horas, 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de tratamento, e após 7 e 14 dias do tratamento. Os resultados obtidos revelaram uma diferença significativa nos valores de microdureza para dentina tratada com os agentes clareadores para cada intervalo de tempo, podendo ser observado uma queda nos valores de dureza para a dentina clareada por oito horas. Após quatorze dias do término do tratamento clareador os valores de microdureza para dentina tratada com ambos agentes clareadores alcançaram os valores padrões e a dentina tratada com o agente placebo apresentou um aumento dos valores de microdureza.

Com isso, concluíram que o peróxido de carbamida a 10% diminui a microdureza da dentina com o passar de tempo, mas após 14 dias armazenados em saliva artificial, os valores padrões são recuperados.

CARRASCO et al¹⁵., em 2003, avaliaram o efeito de diferentes agentes de clareamento na permeabilidade dentinária de dentes anteriores despulpados. Vinte e quatro incisivos centrais superiores foram divididos em 4 grupos de acordo com o agente clareador utilizado: 1- sem clareamento (controle), 2- peróxido de carbamida a 37%, 3- perborato de sódio + peróxido de hidrogênio a 20%, 4- peróxido de carbamida a 27%. Após o tratamento endodôntico do canal radicular, um “plug” de cimento de ionômero de vidro (Vitremmer) foi colocado cervicalmente e os procedimentos de clareamento intracoronários foram realizados de forma padronizada. Os agentes clareadores foram colocados na câmara pulpar coronária e três trocas foram realizadas com 72hs de intervalo entre cada uma. Posteriormente, utilizou-se a pasta de hidróxido de cálcio por 15 dias. Em seguida, a restauração temporária foi removida e os dentes externamente selados e imersos em uma solução aquosa de sulfato de cobre a 10% por 30 minutos, permanecendo no vácuo nos primeiros 5 minutos. Então, os espécimes foram removidos desta solução, secos e imersos em uma solução alcoólica ácida pelo mesmo tempo acima descrito. Os dentes foram seccionados mesio-distalmente, obtendo-se três cortes transversais que foram analisados em um microscópio óptico com 2,5X de aumento. As imagens obtidas foram transferidas para um computador e analisadas por

um software. A média dos valores e o desvio padrão dos grupos experimentais foram: 1- 7,88% \pm 1,33; 2- 16,94% \pm 5,72; 3-11,45% \pm 3,90; 4- 8,98% \pm 4,19. Os resultados mostraram que a maior permeabilidade dentinária foi obtida com o peróxido de carbamida a 37%, seguido pelo perborato de sódio + peróxido de hidrogênio a 20%. O peróxido de carbamida a 27% apresentou os menores valores e similaridade estatística ao grupo controle. Com base nos resultados, pode-se concluir que entre os agentes clareadores intracoronários testados, o peróxido de carbamida a 37% induziu a um significativo aumento da permeabilidade dentinária.

Para examinar os efeitos de um gel clareador noturno à base de percarbonato de sódio a 19% sobre a estrutura e integridade do esmalte, da dentina e de alguns materiais restauradores, WHITE et al¹³¹., em 2003, realizaram um estudo no qual os espécimes de esmalte e dentina radicular foram preparados a partir do seccionamento de dentes humanos. Os espécimes dos materiais restauradores (cimentos de ionômero de vidro, resina composta e amálgama) foram preparados em moldes específicos. Em todos os grupos, os testes de microdureza superficial foram realizados previamente aos tratamentos clareadores durante os 14 dias de tratamento. Este foi realizado seguindo ciclos alternados de clareamento e exposição dos espécimes à saliva humana. Este regime cíclico incluiu a imersão diurna dos espécimes de esmalte e dentina em saliva humana e escovação diária 2 vezes ao dia com um dentifrício fluoretado padronizado. Os espécimes tratados com o gel clareador “Crest Night Effects” foram removidos

diariamente da saliva após a escovação matinal, secos e o gel foi aplicado na superfície. Em seguida, foram imersos em saliva e incubados durante todo o dia (8 horas) para simular o uso noturno do material. Os tratamentos foram realizados por 14 dias para simular clinicamente os períodos de uso. Após o tratamento, a microdureza e a rugosidade superficial dos espécimes foram avaliadas para análise da integridade estrutural e morfológica da superfície e subsuperfície. Uma análise adicional foi realizada com o microscópio confocal. Os tratamentos com o gel clareador não apresentaram efeito negativo na microdureza superficial do esmalte e dentina radicular ou ainda na integridade ultraestrutural da subsuperfície do esmalte e dentina coronária. Os materiais restauradores apresentaram-se, em geral, passivos aos tratamentos com o gel clareador, incluindo dureza e morfologia superficial (rugosidade). No geral, os resultados confirmam a segurança deste tipo de clareamento para tecidos duros e materiais restauradores comumente utilizados. Asseguraram ainda, a segurança e eficiência dos tratamentos clareadores com percarbonato.

Em 2004, LEWINSTEIN et al⁶⁶., avaliaram o efeito das diferentes concentrações de dois agentes clareadores de consultório e de dois agentes caseiros na dureza do esmalte e dentina, quando aplicados em diferentes períodos de tempo. Adicionalmente, avaliaram o efeito da imersão subsequente em uma solução fluoretada de baixa concentração na dureza do esmalte e dentina clareados. As coroas dentárias de 12 molares foram seccionadas longitudinalmente, desgastadas, polidas e incluídas em resina

acrílica. Posteriormente, os espécimes foram divididos em 4 grupos de 12. As áreas de aproximadamente 5 x 5mm de esmalte e dentina foram testadas quanto à dureza Knoop ("baseline"). Os espécimes foram armazenados em água destilada por 1h e o teste de microdureza repetido (grupo controle). O clareamento de consultório foi realizado com o Opalescence Xtra (OX) (peróxido de hidrogênio 35%) e o Opalescence Quick (OQ) (peróxido de carbamida 35%) por 5, 15 e 35 minutos e testados quanto à dureza Knoop ao final de cada período de tempo. Como clareamento caseiro foram utilizados o Opalescence F (OF) (peróxido de carbamida 15%) e o Opalescence (O) (peróxido de carbamida 10%), os quais foram aplicados por 14h no total, sendo posteriormente testados quanto à dureza Knoop. Os espécimes foram então imersos em uma solução de flúor a 0,05% (Meridol) por 5 minutos e a dureza Knoop novamente avaliada. Em todos os grupos testados, observou-se uma redução significativa na dureza do esmalte e dentina após o clareamento, a qual foi dependente do tempo de tratamento. O grupo OX mostrou uma diminuição de 25% da dureza Knoop para o esmalte e 22% para a dentina após 35 minutos de clareamento, enquanto o grupo OQ apresentou redução de 13% para o esmalte e 10% para a dentina após o mesmo período. O grupo OF mostrou redução de 14% da dureza para o esmalte e 9% para dentina após 14h de clareamento, enquanto que o grupo O teve 18% de redução no esmalte e 13% na dentina no mesmo período de tempo. A fluoretação restabeleceu completamente os tecidos dentários. Concluiu-se que as técnicas de clareamento caseiro e de consultório testadas reduziram a dureza do esmalte e da dentina. A técnica

do clareamento de consultório altera a dureza dos tecidos dentários de forma significativa, quando comparado ao clareamento caseiro. Para ambas as técnicas, o clareamento demonstrou ser tempo-dependente, pois aumentando o tempo de clareamento, houve diminuição da dureza do esmalte e da dentina. O bochecho com solução fluoretada de baixa concentração, restabeleceu a dureza superficial de ambos os substratos após a utilização de ambas as técnicas de clareamento.

Os efeitos de um recente agente de clareamento dental, contendo peróxido de hidrogênio a 6%, na microdureza do esmalte e dentina, foram processados por JOINER; THAKKER; COOPER⁵³, em 2004. Espécimes de esmalte e dentina foram polidos e a microdureza inicial determinada. Quatro estudos foram então avaliados. No primeiro estudo, espécimes de esmalte foram expostos à água, ao refrigerante Sprite Light ou ao Xtra White (XW) por 20 minutos até um total de 28 tratamentos. A morfologia superficial dos espécimes foi analisada utilizando-se microscópio de luz e microscopia de varredura. No segundo e terceiro estudos, espécimes de esmalte foram tratados com XW (6% peróxido de hidrogênio) ou água deionizada por 20 minutos a 37°C e expostos à saliva nos demais períodos de tempo. No terceiro estudo, uma exposição adicional dos espécimes a uma pasta de dente fluoretada (Signal) foi realizada por 30s. Os tratamentos foram repetidos 2 vezes por dia até completar 28 tratamentos, cujo objetivo foi simular a utilização do produto por 2 semanas. No quarto estudo, espécimes de dentina foram tratados da mesma forma conduzida no terceiro. As

medições finais de microdureza foram obtidas e avaliações da cor foram adicionalmente examinadas nos espécimes do 3º e 4º estudos. Segundo os resultados, o XW e a água não apresentaram diferenças estatísticas quanto às mudanças na microdureza do esmalte e dentina após 28 tratamentos. O Sprite Light mostrou redução significativa na microdureza do esmalte após um único tratamento de 20 minutos. O grupo do XW mostrou clareamento significativo dos espécimes de esmalte quando comparado à água (grupo controle), o qual não mostrou mudança significativa de coloração. Os valores de microdureza da dentina mudaram ligeiramente e as diferenças entre o inicial e o pós-tratamento não foram significantes. Também não foram encontradas diferenças entre a água e o XW. Os espécimes tratados com Sprite Light apresentaram degradação significativa da superfície do esmalte quando comparados aos tratados com água e XW. De acordo com os autores, o XW não apresenta qualquer efeito significativo na microdureza ou morfologia do esmalte e dentina.

FREITAS et al³⁹., em 2004, avaliaram a microdureza da dentina exposta a diferentes agentes clareadores à base de peróxido de carbamida e o efeito da saliva durante o pós-tratamento clareador “in vitro”. Terceiros molares foram aleatoriamente divididos em 7 grupos com 15 dentes cada: Nite White Excel 2 Z (NW) 10% e 22%; Rembrandt (RE) 10% e 22%; Opalescence (OP) 10% e 20%; agente placebo (controle). O tratamento realizado por 42 dias consistiu em aplicações diárias dos agentes clareadores (experimentais e placebo) nas superfícies dentinárias por um

período de 8h, seguido do armazenamento em saliva artificial pelas 16h restantes. Após a finalização do clareamento, os espécimes permaneceram imersos em saliva artificial a 37°C por 14 dias. A microdureza foi avaliada previamente à exposição aos agentes clareadores (“baseline”), 8h após e no 7º, 14º, 21º, 28º, 35º e 42º dias de clareamento e, ainda, durante o pós-tratamento (7º e 14º dia). Os resultados revelaram interação significativa entre agente clareador e tempo. Durante o período de clareamento, os agentes NW 10%, NW 22% e OP 20% não diferiram entre si e não alteraram a microdureza dentinária, mostrando valores constantes da mesma. Diferenças não foram observadas entre o RE 10%, RE 22% e OP 10%, os quais mostraram reduções significantes na microdureza após o 14º dia de tratamento quando comparados aos demais materiais utilizados. No entanto, a dureza foi parcialmente recuperada 14 dias após o tratamento. Após os procedimentos de clareamento, houve um aumento da microdureza dentinária em todos os grupos. No período pós-tratamento, a saliva artificial apresentou um efeito remineralizante nas superfícies clareadas. Os autores concluíram que diferentes marcas de agentes clareadores podem alterar o conteúdo mineral da dentina durante o clareamento, no entanto a saliva é capaz de manter ou recuperar os valores de microdureza.

Em 2004, ÜNLÜ, OZER¹²⁸, avaliaram o efeito dos agentes clareadores contendo peróxido de carbamida a 10% e 15% na microdureza do esmalte e dentina. Foram utilizadas as superfícies vestibulares de 90 dentes anteriores inferiores extraídos, os quais foram divididos em dois

grupos: esmalte e dentina. Os espécimes do grupo de dentina foram desgastados para exposição da superfície dentinária, previamente à obtenção da microdureza inicial. As amostras foram então divididas em 6 grupos (três para esmalte e três para dentina): nos grupos 1 e 4, o peróxido de carbamida a 15% foi aplicado às superfícies do esmalte e dentina respectivamente, permanecendo por 4h (subgrupos 1a e 4a). Após aplicação do peróxido de carbamida a 15% por 4h, os espécimes foram lavados em água deionizada e o mesmo procedimento de clareamento foi repetido 7 vezes (28h) (subgrupos 1b e 4b). Nos subgrupos 1c e 4c nenhum tratamento foi realizado. Durante os procedimentos de clareamento, os dentes foram mantidos a 37°C e 100% de umidade. Nos grupos 2 e 5, os dentes foram tratados com peróxido de carbamida a 10%, seguindo os mesmos procedimentos acima descritos e a mesma divisão dos subgrupos. Nos grupos 3 e 6, os dentes foram imersos em água destilada por 4h e 28h (grupos controle). Ao final de cada período de tratamento, os espécimes foram armazenados a 37°C por 24h previamente ao teste de microdureza Vicker's no esmalte e dentina. A dureza dos espécimes do grupo controle foi também obtida após 4h e 28h de imersão em água destilada. Para ambas concentrações do agente clareador (10% e 15%) não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos controle e os grupos tratados com os materiais clareadores, tanto para esmalte quanto para dentina. Os valores de dureza foram praticamente os mesmos para ambos os substratos. Não foram observadas diferenças significantes de microdureza entre esmalte e dentina nos diferentes intervalos de tempo

testados, quando tratados com as duas concentrações de peróxido de carbamida. O estudo mostrou que o clareamento com peróxido de carbamida a 10% e 15% não afeta a dureza superficial do esmalte e dentina. Os autores concluíram que o clareamento caseiro com estes materiais é um tratamento confiável, desde que realizado sob os cuidados do profissional. No entanto, investigações adicionais ainda são necessárias.

Os efeitos do clareamento com “Crest Whitestrips” (peróxido de hidrogênio) na subsuperfície e ultraestrutura do esmalte e da dentina coronária foram descritos por WHITE et al.¹³², em 2004. Os efeitos dos sistemas clareadores “Crest Whitestrips” (clareamento com fitas plásticas ajustáveis) contendo 5,3% e 6,5% de H₂O₂ foram comparados aos géis placebo, ao grupo controle (não clareado) e à formulações comerciais contendo 10% e 20% de peróxido de carbamida. Os grupos foram assim divididos: 1- gel Crest Whitestrips contendo 5,3% de H₂O₂ (14h de tratamento); 2- gel placebo/ 5,3% de H₂O₂ (14h); 3- gel Crest Whitestrips contendo 6,5% de H₂O₂ (70h); 4- gel placebo/ 6,5% de H₂O₂ (70h); 5- Opalescence (“Doctor Kit”) - peróxido de carbamida a 10% (70h); 6- Opalescence “PF 20%” – peróxido de carbamida a 20% (70h); 7- saliva humana (controle). Espécimes de esmalte dentário humano foram inicialmente avaliados quanto à cor e dureza de superfície. Em seguida, os mesmos foram submetidos a ciclos diários de tratamento, incluindo imersões em saliva (por 2h/ 37°C) e tratamentos com os géis clareadores de peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio por 2h a 37°C (2X por dia),

conduzidos até a completa duração dos tratamentos. Durante a noite, os espécimes ficaram imersos em saliva humana a 37°C. Após a imersão final em saliva por 40-72h, os dentes foram seccionados e avaliados quanto à microdureza e características ultraestruturais das áreas subsuperficiais. A ultraestrutura superficial e subsuperficial dos substratos dentários foram analisadas no microscópio confocal. Os resultados mostraram que as diferentes composições de peróxido testadas não tiveram efeito na microdureza da subsuperfície do esmalte e dentina, mesmo sob condições de 70hs de tratamento. Não foram encontrados efeitos significantes na ultraestrutura do esmalte e dentina quando utilizados os diferentes agentes clareadores nos diferentes tempos de clareamento. Os resultados propiciam suporte clínico, uma vez que o clareamento de dentes polpados não afeta negativamente a estrutura ou função dos dentes. Os autores concluíram que o “Crest Whitestrips” contendo até 6,5% de H₂O₂, aplicado por períodos de até 70hs (super clareamento), não induziu a mudanças na ultraestrutura subsuperficial do esmalte e dentina.

EFEITO DOS AGENTES CLAREADORES NA RESISTÊNCIA ADESIVA

Em 1992, McGUKIN, THURMOND, OSOVITZ⁷⁶, avaliaram a resistência adesiva da resina composta ao esmalte restaurado em diferentes intervalos de tempo após o término do clareamento, através do teste de cisalhamento. Cento e sessenta dentes humanos extraídos foram divididos em 32 grupos. Nos grupos experimentais foram utilizados três agentes clareadores para dentes polpados (Superoxol - peróxido de hidrogênio a 35%; Proxigel - caseiro, White & Brite - caseiro), dois agentes adesivos (Scotchbond Dual Cure, Scotchbond 2) e cinco intervalos de tempo após o término do clareamento. O clareamento de consultório foi realizado uma vez por semana durante 4 semanas, enquanto que o caseiro foi feito diariamente. Após 30 dias de tratamento com os diferentes agentes clareadores, os procedimentos adesivos foram realizados 1h, 6h e 24h; 3 e 7 dias após o término do clareamento. As adesões foram feitas com o sistema adesivo selecionado e com a resina composta Silux Plus. Após 24h, os espécimes foram submetidos ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. Os resultados mostraram diferenças significantes entre os diferentes tratamentos clareadores, sistemas adesivos e intervalos de tempo testados. A interação entre tratamento clareador e intervalo de tempo foi pouco significativa; enquanto as outras interações não foram significantes. Através das análises feitas sob o MEV, fendas de diferentes tamanhos e densidades foram detectadas na área adesiva. Uma densidade aumentada de fendas foi encontrada no intervalo de tempo que apresentou os menores

valores de resistência adesiva. Os autores concluíram que o clareamento vital pode, pelo menos inicialmente, reduzir os valores de resistência adesiva do esmalte. O conhecimento clínico dos agentes clareadores e do intervalo de tempo decorrido desde o término do clareamento são necessários para que bons valores de resistência adesiva ao esmalte sejam alcançados.

Para avaliar o efeito do clareamento do esmalte com o peróxido de carbamida na resistência adesiva ao cisalhamento de uma resina composta, GARCÍA-GODOY et al⁴⁰., em 1993, utilizaram 45 molares humanos, os quais tiveram a superfície do esmalte planificada com lixa de granulação 600. Os dentes foram divididos em 3 grupos de 15 dentes: G1- condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 60s, aplicação do adesivo (Coe) e inserção da resina composta (Occlusin - RC); G2- clareamento do esmalte com peróxido de carbamida gel a 10% (Rembrandt Lighten Bleaching gel) por 1h, condicionamento por 60s + adesivo + RC. G3- clareamento do esmalte com o mesmo material por 24h, condicionamento por 60s + adesivo + RC. Após imersão dos espécimes em água por 72h, os mesmos foram termociclados (100 ciclos, 5°C - 55°C, 30s em cada banho) e submetidos ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. Os resultados em MPa foram: G1- 12,86 ± 4,83; G2- 12,33 ± 2,95; G3- 7,67 ± 1,98. Os grupos 1 e 2 foram significativamente diferentes do grupo 3. O condicionamento do esmalte por 60s previamente à adesão (G1) ou o clareamento realizado por 1h antes do condicionamento ácido (G2) não apresentaram valores de resistência adesiva significativamente diferentes.

Foram observadas 53% de fraturas no esmalte (falha coesiva) no grupo 1, 33% no grupo 2 e 0% no grupo 3. De acordo com este estudo, a resistência adesiva ao cisalhamento da resina composta ao esmalte pode ser significativamente reduzida após o clareamento do mesmo por 24h. O adiamento para a realização dos procedimentos adesivos é recomendado.

DISHMAN, COVEY, BAUGHAN³⁰, em 1994, avaliaram os efeitos do clareamento realizado com um peróxido de hidrogênio a 25% na resistência adesiva da resina ao esmalte. As superfícies vestibulares de 40 terceiros molares humanos foram planificadas e submetidas ao tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 25% (técnica de consultório). O grupo controle consistiu de 10 espécimes que não foram clareados (grupo A). Os 40 espécimes clareados foram divididos em quatro grupos (B-C-D-E). Após o condicionamento ácido e a aplicação do sistema adesivo, cilindros de resina composta foram confeccionados na superfície exposta do esmalte, em diferentes intervalos de tempo após o clareamento. Os procedimentos restauradores foram então realizados imediatamente (grupo B), 1 dia (grupo C), 1 semana (grupo D) e 1 mês (grupo E) após o tratamento clareador. No grupo A, tais procedimentos foram realizados juntamente com o grupo B. Todos os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 hs previamente ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. O grupo B mostrou os menores valores de resistência adesiva, sendo significativamente diferente dos demais. No entanto, a resistência adesiva retornou aos valores normais após 24hs e permaneceu constante por, pelo menos, um mês após

o clareamento. A microscopia eletrônica de varredura mostrou uma diminuição aparente no número de “tags” de resina presentes na interface esmalte-resina no grupo B, quando este foi comparado aos demais grupos. A adesão da resina ao esmalte condicionado imediatamente após o clareamento com peróxido de hidrogênio a 25% resultou em valores significativamente reduzidos de resistência adesiva. Segundo os autores, o provável mecanismo dos efeitos do clareamento na resistência adesiva é a inibição da polimerização do sistema adesivo.

Para verificar a resistência adesiva de uma resina composta ao esmalte de dentes tratados com agentes clareadores, SILVA E SOUZA¹¹⁰, em 1997, realizou um estudo a partir de quarenta incisivos centrais e laterais inferiores íntegros e extraídos por razões periodontais, divididos em 4 grupos de estudos, sendo um o grupo controle. No primeiro grupo, uma pasta de perborato e peridrol 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. Os dentes foram armazenados por 10 dias em solução salina a 37 °C e a resistência adesiva determinada por testes de cisalhamento. Os resultados obtidos foram surpreendentes, pois os valores de resistência adesiva foram mais altos para os dentes que sofreram o clareamento dental.

VAN DER VYVER; LEWIS; MARAIS¹²⁹, em 1997, constataram uma redução drástica na força de adesão da resina ao esmalte clareado com o peróxido de hidrogênio 35% fotoativado. Para isto avaliaram a força de adesão da resina, aplicada na superfície do esmalte, imediatamente após o clareamento com o Hi Lite (Shofu Dental Corporation), após uma e duas semanas da aplicação. Os resultados demonstraram que imediatamente após o clareamento e uma semana após esta, houve uma significativa diminuição na força de adesão da resina. Sugerindo, portanto, que a restauração com compósitos ou porcelana nesses dentes, se necessário, devem ser realizada pelo menos duas semanas após o término do tratamento clareador.

Em 1998, PERDIGÃO et al⁹⁷., avaliaram o efeito do agente clareador, peróxido de carbamida 10%, nas interfaces formadas entre dente e sistemas adesivos 2:1 no esmalte clareado. Cinco incisivos humanos extraídos foram tratados com o peróxido de carbamida 10% por 4 horas diárias, durante uma semana sendo comparados em relação à concentração relativa de O₂, cálcio e fósforo de dentes não clareados usando espectroscópio de energia dispersa (EED). Para a análise em microscópio eletrônico de varredura (MEV), quinze molares humanos extraídos foram seccionados para obter duas metades da coroa. Após a asperização da superfície oclusal uma metade foi clareada, enquanto a outra metade foi armazenada em saliva artificial por uma semana. Os procedimentos restauradores foram realizados diferenciando-se somente na escolha do sistema adesivo, onde foram usados três diferentes tipos. Pequenos bastões de 1,0 mm de esmalte/

resina foram confeccionados , processados e observados por MEV. Ao final do estudo puderam concluir que o clareamento dental com peróxido de carbamida 10% não causou mudanças significantes na concentração de O₂ na superfície do esmalte clareado, porém, uma queda significativa de cálcio e fósforo, ainda causou alterações morfológicas na maior parte dos cristais de esmalte, sendo que alguns cristais exibiram cores brilhantes e redução de espessura do material junto ao seu centro.

SOUZA Jr¹¹, em 1999, verificou não haver diferença estatisticamente significativa nos valores de infiltração em restaurações de resina composta e sistema adesivo, em dentes previamente clareados com peróxido de hidrogênio 30% associado ao perborato de sódio, na técnica mediata de clareamento interno, bem como com o peróxido de carbamida 10% utilizado no clareamento externo, em relação ao grupo controle. No entanto, a aplicação do peróxido de hidrogênio 30% no interior da câmara pulpar, realizada conforme a técnica imediata de clareamento interno, permitiu valores maiores de infiltração que aqueles onde foram aplicadas as outras técnicas de clareamento.

SUNG et al¹³., em 1999 avaliaram o efeito de três sistemas adesivos na resistência adesiva de um compósito híbrido em esmalte submetido ao tratamento clareador com peróxido de carbamida 10%. Foram selecionados vinte e quatro dentes permanentes humanos, recentemente extraídos, sendo utilizadas duas superfícies para adesão. Os dentes foram divididos em seis grupos de oito espécimes cada um, sendo três grupos experimentais e três

controles, totalizando 48 superfícies testadas. Os grupos experimentais receberam tratamento clareador durante seis horas a cada dia por cinco dias consecutivos, seguindo as instruções do fabricante. Ao fim do tratamento clareador, todos os espécimes permaneceram armazenados em solução salina a 25°C durante cinco dias, para então ser realizado os procedimentos restauradores. Após 48 horas os excessos de material restaurador foram removidos com lâmina de bisturi e submetidos a 1000 ciclos térmicos entre 5 e 55°C durante 20 segundos em cada banho, em seguida permanecendo por cinco dias em solução salina a 25°C antes da realização do teste de microtração. Ao fim do estudo puderam concluir que houve uma queda da resistência adesiva significativa em esmalte para os grupos que utilizaram sistemas adesivos com solvente à base de água, porém para o grupo com solvente à base de álcool não foi observada queda na resistência adesiva. Os resultados se basearam na hipótese de que esse tipo de solvente pode reduzir ou eliminar o oxigênio que interfere no procedimento adesivo.

Em 2001, HOMEWOOD; TYAS; WOODS⁵⁰, propuseram-se a comparar a resistência adesiva ao cisalhamento de “brackets” ortodônticos aderidos ao esmalte clareado e não clareado utilizando resina composta (RC) ou cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIV). O objetivo foi verificar se o clareamento afeta a adesão dos “brackets” ortodônticos à superfície do esmalte. Sessenta pré-molares extraídos foram divididos em 6 grupos. Para cada material, um grupo de dentes foi utilizado

para realizar a adesão ao esmalte não clareado (controle) e, nos outros dois grupos, a adesão ao esmalte foi feita 24h e 14 dias após o clareamento. Nos grupos que foram clareados, o gel clareador "Nite Lite" foi aplicado diariamente na superfície do esmalte durante 14 dias. Os espécimes do grupo controle permaneceram armazenados em condições de umidade a 37°C por 14 dias. Após este período, realizaram-se os procedimentos adesivos com RC ou CIV e os espécimes foram armazenados por 24h previamente ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. Posteriormente, a superfície dentária e a base do "bracket" foram examinadas sob um microscópio para a avaliação da quantidade de material remanescente no dente após o descolamento. Os resultados não mostraram diferenças significantes nos valores de resistência adesiva entre os grupos clareados e não clareados. Também não foram encontradas diferenças significantes nos valores de resistência adesiva da RC ou do CIV após 24h e 14 dias. Porém, diferença significativa foi observada na quantidade de resina deixada na superfície dentária após o descolamento em 24h. Os dentes clareados apresentaram menor quantidade de resina aderida à superfície do esmalte quando comparados aos não clareados, indicando uma falha adesiva e algum efeito desfavorável na adesão. Os autores concluíram que o clareamento caseiro com o Nite Lite não afeta a adesão da RC ou do CIV modificado por resina, utilizados para a cimentação dos "brackets" ortodônticos, 24h ou 14 dias após o clareamento. Recomendam ainda evitar a cimentação dos "brackets" imediatamente após o clareamento.

Os efeitos “in vitro” do peróxido de carbamida 10% na resistência de união à tração de dois sistemas adesivos, foram estudados por OLIVEIRA, PACHECO, OSHIMA⁸⁹, em 2001. Para o teste foram utilizados 48 pré-molares, divididos em quatro grupos com doze espécimes cada. O regime de tratamento clareador com peróxido de carbamida 10% foi de seis horas por dia, durante uma semana. O teste de resistência de união à tração foi realizado com uma velocidade constante de afastamento, correspondente a 0,5mm/minuto, até ocorrer a ruptura entre o cone de resina e a superfície de esmalte do espécime. Os resultados foram obtidos em Kgf, transformados em MPa e submetidos à análise de variância a um critério e ao teste de Tukey ao nível de significância de 1%, que permitiram concluir que o tratamento do esmalte dental com peróxido da carbamida 10% alterou significativamente a resistência de união à tração, independentemente do sistema adesivo utilizado.

Em 2001, CAVALLI, GIANNINI, AMBROSANO²⁰, estudaram o efeito do clareamento com diferentes concentrações de peróxido de carbamida e o tempo decorrido pós-tratamento na resistência adesiva da resina composta ao esmalte. As superfícies vestibulares e linguais de 102 terceiros molares foram planificadas e os espécimes aleatoriamente divididos em 17 grupos. Os espécimes do grupo controle não foram clareados e, após 10 dias de armazenamento em saliva artificial a 37°C, foram submetidos ao teste de cisalhamento. Nos 16 grupos experimentais, quatro agentes clareadores caseiros de peróxido de carbamida (Opalescence 10%-20% e Whiteness 10%-16%) e quatro intervalos de tempos pós-clareamento (1 dia; 1, 2 e 3

semanas) foram testados. Os espécimes dos grupos experimentais foram expostos a aplicações diárias de peróxido de carbamida por 6h durante 10 dias consecutivos. Após cada tratamento diário e após o tratamento clareador, os mesmos foram armazenados em saliva artificial a 37°C. Em todos os grupos, os procedimentos restauradores foram realizados com o Scotchbond MP e a resina Z100 nos diferentes intervalos de tempo pós-clareamento. Os espécimes foram armazenados a 37°C por 24h e, em seguida, submetidos ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. Os resultados mostraram valores de resistência adesiva significativamente diferentes entre os grupos. Os valores de resistência de todos os grupos clareados, exceto dos grupos testados três semanas após o clareamento, foram menores que os obtidos no grupo controle. Nas duas primeiras semanas após o clareamento, os valores de resistência adesiva da resina ao esmalte foram baixos. Após um intervalo de três semanas, os valores retornaram aos encontrados no grupo controle. As maiores concentrações dos agentes clareadores não prolongaram o tempo de espera necessário para a realização dos procedimentos adesivos. Os autores concluíram que a adesão da resina composta ao esmalte clareado com peróxido de carbamida a 10%, 16% e 20% resulta em redução significativa nos valores de resistência adesiva. No entanto, estes retornam a valores próximos aos do esmalte não clareado três semanas após o clareamento.

Para avaliar se o comprometimento da adesão realizada após o clareamento do esmalte com peróxido de carbamida pode ser revertido com

o ascorbato de sódio, um antioxidante, LAI et al⁶¹., em 2002, realizaram um estudo no qual a hipótese nula foi que não há diferença nos valores de resistência adesiva e na distribuição dos padrões de nanoinfiltração dos adesivos de frasco único quando utilizados no esmalte clareado com peróxido de carbamida e condicionado, em comparação àqueles adicionalmente neutralizados com ascorbato de sódio. As faces mesial e distal de terceiros molares foram jateadas com o intuito de se tornarem superfícies propícias para os procedimentos adesivos. Foram utilizados os sistemas adesivos Single Bond (à base de etanol) e Prime&Bond NT (à base de acetona), sendo que três grupos experimentais foram testados para cada um deles: água destilada por 8h (controle), peróxido de carbamida a 10% por 8h, peróxido de carbamida a 10% por 8h + ascorbato de sódio a 10% por 3h para neutralizar o efeito oxidante do peróxido de carbamida. Após o tratamento, um dos sistemas adesivos foi aplicado e a superfície restaurada com resina composta. Os espécimes foram então armazenados em água destilada a 37°C por 24h. Para cada grupo, quatro dentes foram usados para o teste de resistência adesiva à microtração e um foi preparado para a avaliação da nanoinfiltração no microscópio eletrônico de transmissão. Foram observadas diferenças significantes entre os três tratamentos utilizados, porém não houve diferença entre os sistemas adesivos. Para ambos sistemas adesivos, os valores de resistência adesiva foram reduzidos em aproximadamente 25% após o clareamento, porém foram revertidos após o tratamento com ascorbato de sódio. As interfaces adesivas dos espécimes clareados exibiram extensa nanoinfiltração, com densa

agregação de grãos de prata ao longo da mesma. A distribuição dos padrões de nanoinfiltração nos três grupos experimentais do Single Bond foi similar a do Prime&Bond NT. Os valores reduzidos de resistência adesiva no esmalte clareado e, em seguida, condicionado são provavelmente causados pela liberação tardia de oxigênio, a qual afeta a polimerização dos componentes resinosos.

KAYA; TÜRKÜN⁵⁸, em 2003, avaliaram o efeito da aplicação de diferentes antioxidantes na resistência adesiva da resina composta à dentina clareada com peróxido de hidrogênio. Adicionalmente, avaliaram os valores de resistência adesiva após o clareamento. As faces vestibulares de 90 pré-molares foram desgastadas até a exposição da superfície dentinária e, em seguida, polidas. Os espécimes foram divididos em 9 grupos de acordo com o tratamento utilizado: 1- clareamento com peróxido de hidrogênio gel a 35% (PH gel) (Rembrandt Virtuoso); 2- PH gel a 35% + ascorbato de sódio a 10%; 3- PH gel a 35% + “butihidroxianisol” a 10% (BA); 4- solução de peróxido de hidrogênio a 35% (PH sol.); 5- PH sol. a 35% + ascorbato de sódio a 10%; 6- PH sol. + BA a 10%; 7- PH gel a 35% + imersão em saliva artificial por 7 dias; 8- PH sol. a 35% + imersão em saliva artificial por 7 dias; 9- nenhum tratamento. Após a aplicação do sistema adesivo, um cilindro de resina composta foi confeccionado em todos os espécimes. Em todos os grupos, os procedimentos adesivos foram realizados 24h após os tratamentos, porém nos grupos 7 e 8 os mesmos foram feitos somente após 7 dias. Todos os espécimes foram imersos em água destilada a 37°C por

24h e submetidos ao teste de resistência adesiva ao cisalhamento. Os valores de resistência adesiva diminuíram significativamente nos grupos clareados quando comparados ao grupo controle. A aplicação do ascorbato de sódio a 10% logo após o clareamento foi efetiva em reverter os valores de resistência adesiva. Nos espécimes onde este antioxidante foi aplicado após o clareamento, os valores de resistência adesiva na dentina foram próximos ao dos dentes mantidos em saliva artificial por sete dias. O BA não foi efetivo em reverter os valores de resistência adesiva. Segundo os autores, a resistência adesiva é significativamente reduzida quando a adesão é realizada imediatamente após o clareamento.

Em 2004, TEIXEIRA et al¹²¹., reportaram o efeito da postergação do procedimento adesivo após o clareamento interno realizado com diferentes agentes na resistência ao cisalhamento da interface compósito/ dentina. De acordo com um delineamento aleatório em blocos completos, cilindros de resina composta foram confeccionados 256 fragmentos dentinários bovinos planificados, os quais foram previamente submetidos a quatro diferentes tratamentos clareadores: perborato de sódio + peróxido de hidrogênio 30%; perborato de sódio + água destilada; Peróxido de carbamida 37% e grupo controle usando apenas água, sendo estes seguidos pelo armazenamento em saliva artificial por 0, 7, 14 e 21 dias após o clareamento. Os agentes clareadores inseridos na câmara pulpar foram substituídos a cada 7 dias, durante quatro semanas. O teste de resistência ao cisalhamento foi realizado em máquina de ensaios universal, concluindo-se ao fim do estudo que, independentemente do tempo decorrido após o clareamento, os valores

de resistência adesiva entre resina e dentina foram reduzidos quando se utilizou perborato de sódio associado ao peróxido de hidrogênio ou água.

Com a finalidade de avaliar os efeitos das baixas concentrações do peróxido de carbamida na resistência à tração do esmalte, CAVALLI; GIANNINI; CARVALHO²¹, em 2004, realizaram um estudo utilizando três camadas de resina composta inseridas na superfície oclusal intacta de 12 terceiros molares com o intuito de facilitar o preparo dos espécimes para o teste de microtração. Após os procedimentos restauradores, os dentes foram seccionados para a obtenção de espécimes em forma de ampulheta, cuja área de adesão foi de aproximadamente 0,5mm². Os mesmos foram aleatoriamente divididos em 6 grupos de 10 dentes, de acordo com os agentes clareadores utilizados: sem clareamento (controle-C); Opalescence 10% (O10); Opalescence 15% (O15); Opalescence 20% (O20); Whiteness 10% (W10); Whiteness 16% (W16). Os agentes clareadores foram aplicados por 6h diárias, a 37°C, durante 14 dias, sendo os espécimes armazenados em saliva artificial entre as aplicações. O grupo controle foi mantido em saliva artificial a 37°C pelo mesmo período. Após o período de clareamento, os espécimes foram armazenados em água deionizada por 24h previamente ao teste de microtração. Os resultados revelaram as seguintes médias (MPa): C=47,5±6,1; O10= 37,6±5,8; O15= 33,1±6,0; O20= 31,2±3,5; W10= 32,5±6,1; W16= 30,6±7,7. Os espécimes submetidos ao tratamento clareador apresentaram valores de resistência adesiva significativamente menores que o grupo controle. Diferenças significantes não foram observadas entre os grupos clareados. Também, não foram encontradas

diferenças significantes entre o tipo e a concentração dos agentes clareadores. Os autores concluíram que o clareamento do esmalte com peróxido de carbamida pode reduzir significantemente a resistência à tração dentro dos 14 dias de tratamento.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito do clareamento dental na resistência de união à dentina, testando as seguintes hipóteses:

1 - A técnica de clareamento dental com Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP) diminui a resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo convencional contendo acetona como solvente (Prime & Bond NT).

2 - A técnica de clareamento dental com Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP) diminui a resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo convencional contendo água e etanol como solvente (Single Bond).

3 - A técnica de clareamento dental com Peróxido de Hidrogênio a 35% (Whiteness HP) diminui a resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond).

4 – Não há alteração dos valores de resistência adesiva à dentina após 7 dias do clareamento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção e seleção dos dentes

Para a execução desse estudo, foram selecionados na clínica de graduação da Universidade do Sagrado Coração USC-Bauru, 36 terceiros molares humanos hígidos, livres de cárie, extraídos e armazenados em Timol a 0,1% para evitar a proliferação bacteriana. Esses dentes foram doados para pesquisa após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, pelo paciente e autor do trabalho. O projeto de pesquisa - protocolo número: 62/2005, foi submetido ao comitê de ética da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP e aprovado em 26/04/2005, (anexo 1). Foram utilizados 4 dentes para cada grupo, definido após a realização dos testes piloto, sendo distribuídos em 09 grupos:

GRUPO 1 -(controle) sistema adesivo convencional Prime & Bond® NT

GRUPO 2 -(controle) sistema adesivo convencional Single Bond

GRUPO 3 -(controle) sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

GRUPO 4 - Clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo convencional Prime & Bond® NT

GRUPO 5 - Clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo convencional Single Bond

GRUPO 6 - Clareamento com Whiteness HP e adesão imediata com sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

GRUPO 7 - Clareamento com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37°C durante 7 dias e sistema adesivo Prime & Bond® NT

GRUPO 8 - Clareamento dental com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37% durante 7 dias e sistema adesivo convencional Single Bond

GRUPO 9 - Clareamento com Whiteness HP; armazenamento em estufa a 37% durante 7 dias e sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond

4.2 Materiais Utilizados

Foram selecionados para a realização deste estudo dois sistemas adesivos convencionais, com diferentes tipos de solventes e um sistema adesivo autocondicionante, um agente clareador a base de peróxido de hidrogênio a 35%, um ácido e uma resina composta, cujas especificações estão ilustradas na tabela 1.

TABELA 1 - Quadro demonstrativo dos materiais, lote, e composição química.

MATERIAL	LOTE	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
Whiteness HP (FGM)	Sem	H ₂ O ₂ a 35%, espessante, corante, estratos vegetais, amina terciária, agente sequestrante, glicol, e água.
Single Bond (3M)	3 JG	BIS-GMA, HEMA, Etanol, água, fotoiniciador, copolímeros de ácidos polialcenóicos e politacônico, aminas, acrilatos, dimetacrilatos e metacrilato funcional.
Clearfil SE Bond (Kuraray)	00326B	Prime- 10 Metacrilatoxidil dihidrogênio fosfato (MDP), HEMA, dimetacrilato hidrofílico N,N-dietanol-p- toluidina, água. Bond- 10 Metacrilatoxidil dihidrogênio fosfato (MDP), BIS-GMA, HEMA dimetacrilato hidrofóbico, Canforoquinona, N,N Dietanol- p- soluidine, sílica coloidal silanizada.
Prime & Bond® NT (Dentisply)	74788	Resinas DI e Trimetacrilato, Sílica coloidal nanométrica silanizada, penta monofosfato dipentaeritritol pentacrilato, fotoiniciadores, estabilizantes, fluoretos, acetona
Condicionador cavitário(FGM)	Sem	Ácido fosfórico a 37%
R.C TPH (Dentisply)	130202	BISGMA, TEGDMA, Canforoquinona, Zircônia, hidroxitolueno Butilado

4.3 Clareamento Dental

Os dentes dos grupos experimentais foram fixados em uma placa de vidro com cera utilidade, de maneira a expor somente a face vestibular para receber o tratamento clareador.

O clareamento foi realizado com Whiteness HP, segundo especificações do fabricante. Para cada dente, foram utilizadas 3 gotas de peróxido de hidrogênio e 1 gota de espessante formando um gel (Figuras 1 e 2). Após repouso de 1 minuto foi aplicado sobre o dente com um pincel, em uma espessura de 1mm, aproximadamente (Figura 3). Para a ativação do produto, uma fonte de luz foi aplicada durante 20 segundos, a uma distância de 5mm, aproximadamente, da superfície vestibular, sendo que para cada aplicação do gel, realizaram-se duas aplicações da luz (Figura 4). Terminados estes procedimentos, os dentes permaneceram em repouso até que o gel se tornasse incolor, sendo removido e reaplicado por mais duas vezes (Figura 5).



Figura 1 - Proporcionamento do material clareador



Figura 2 - Mistura dos componentes

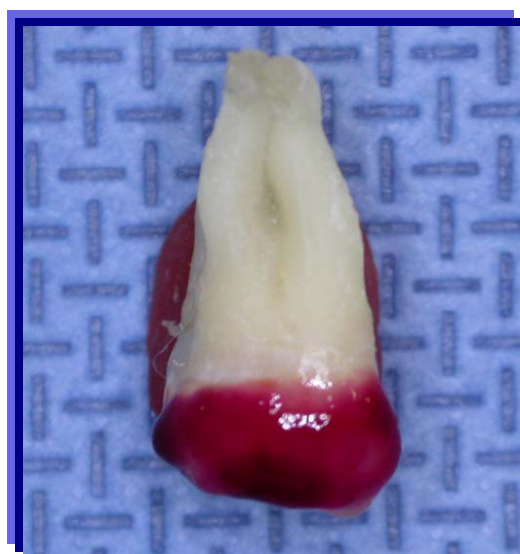


Figura 3- Aplicação do material.



Figura 4– Fotoativação do material clareador.



Figura 5- Perda da coloração do gel ao final do clareamento.

4.4 Preparo dos Espécimes

Após o clareamento, os dentes foram processados de acordo com as condições experimentais de cada grupo:

Grupo 1 (controle) - Foi realizada a exposição da dentina, utilizando uma politriz (Ecomet III, Buehler, Ltd., Lake Bluff IL- USA) com discos de lixa de carbureto de silício de granulação de 80, 220 e 600, sob irrigação abundante. Para certificar-se de que todo o esmalte foi removido durante este procedimento, a superfície plana obtida foi avaliada em microscópio óptico (Stereozoom 4, Bausch & Lomb, Rochester, NY, USA) com 30 x de aumento. Nos casos de existência de áreas de esmalte remanescentes, um novo desgaste foi realizado para a obtenção de uma superfície de dentina plana e uniforme, representativa de dentina superficial. Finalizado o desgaste com disco de lixa de granulação 220, a superfície foi polida com disco de lixa de granulação 600 para a criação de uma smear layer padrão. Em seguida foi realizada a aplicação de ácido fosfórico a 37% em toda superfície exposta, durante 15 segundos, sendo lavada pelo o dobro do tempo de aplicação e seca com papel absorvente. Após este procedimento foi aplicado uma generosa camada do sistema adesivo convencional Prime & Bond® NT (Dentispaly) com um auxílio de um pincel de aplicação do tipo *microbrush* (microbrush Plus, microbrush Co., USA), permanecendo por 20 segundos em repouso antes da remoção dos excessos com um breve jato de ar por 5 segundos e fotoativação por 10 segundos.

Grupo 2 (controle) - Todos os procedimentos foram realizados de maneira similar aos do Grupo 1, apenas diferenciando na aplicação do sistema adesivo. Neste grupo foi utilizado o sistema adesivo convencional Single

Bond (3M), sendo aplicadas duas camadas sobre a superfície dentinária exposta, seca levemente com jato de ar por 5 segundos e fotoativada por 10 segundos.

Grupo 3 (controle) - Todos os procedimentos foram realizados de maneira similar aos do Grupo 1, apenas diferenciando na aplicação do sistema adesivo. Neste grupo foi utilizado o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond (Kuraray),portanto, dispensando a aplicação do condicionamento ácido. O primer foi aplicado com pincel do tipo *microbrush* (microbrush Plus, microbrush Co., USA) permanecendo 20 segundos em repouso antes da secagem com jato de ar por 2 segundos.Em seguida, foi aplicado o adesivo, levemente seco com jato de ar, também por 2 segundos e fotoativação por 10 segundos.

Grupo 4 – O processo adesivo foi realizado imediatamente após o clareamento dental seguindo os mesmos procedimentos descritos para o Grupo 1.

GRUPO 5- O processo adesivo foi realizado imediatamente após o clareamento dental seguindo os mesmos procedimentos descritos para o Grupo 2.

GRUPO 6 – O processo adesivo foi realizado imediatamente após o clareamento dental seguindo os mesmos procedimentos descritos para o Grupo 3.

GRUPO 7 – Após o clareamento dental, os dentes foram armazenados em água destilada em estufa a 37°C durante 7 dias. Após este período, foram realizados os mesmos procedimentos do Grupo 1.

GRUPO 8 – Após o clareamento dental, os dentes foram armazenados em água destilada em estufa a 37°C durante 7 dias. Após este período, foram realizados os mesmos procedimentos do Grupo 2.

GRUPO 9 – Após o clareamento dental, os dentes foram armazenados em água destilada em estufa a 37°C durante 7 dias. Após este período, foram realizados os mesmos procedimentos do Grupo 3.

Para o procedimento restaurador, realizado da mesma maneira para todos os grupos, a resina composta TPH A3 (Dentisply) foi inserida através da técnica incremental, com aproximadamente 1 mm para cada incremento, até atingir uma altura de 5 mm (Figuras 6 e 7).

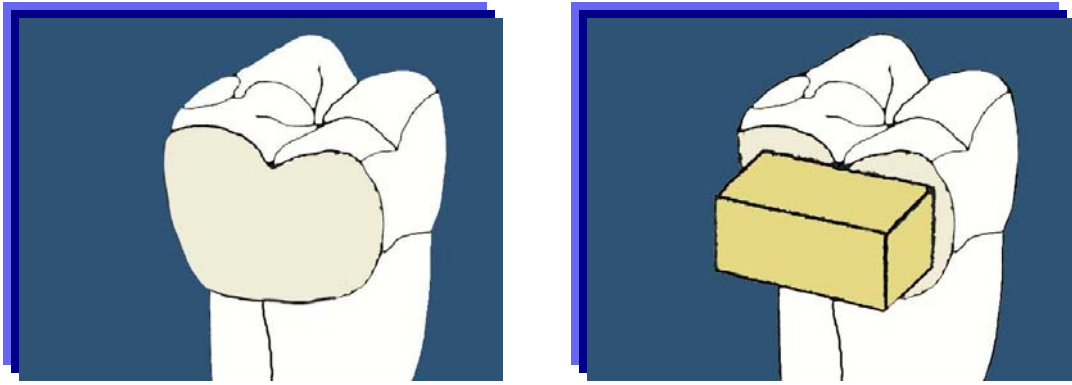


Figura 6 - Aspecto da face vestibular **Figura 7** - Confeção da restauração.

Após a confecção dos espécimes, eles permaneceram em estufa a 37°C por mais 24 horas antes de serem submetidos ao teste de microtração.

4.5 Teste de Microtração

Cada dente foi fixado com um adesivo à base de cianocrilato (Zapit, DVA, Corona, CA, EUA) a um suporte de resina acrílica e adaptado à máquina de cortes seriados (Labcut 1010, Extec). Em seguida, com o disco de diamante (*Extec, cod. 12210*), foram realizados vários cortes seriados de 1,0 mm de espessura, obtendo-se vários espécimes em forma de palitos (Figuras 8).

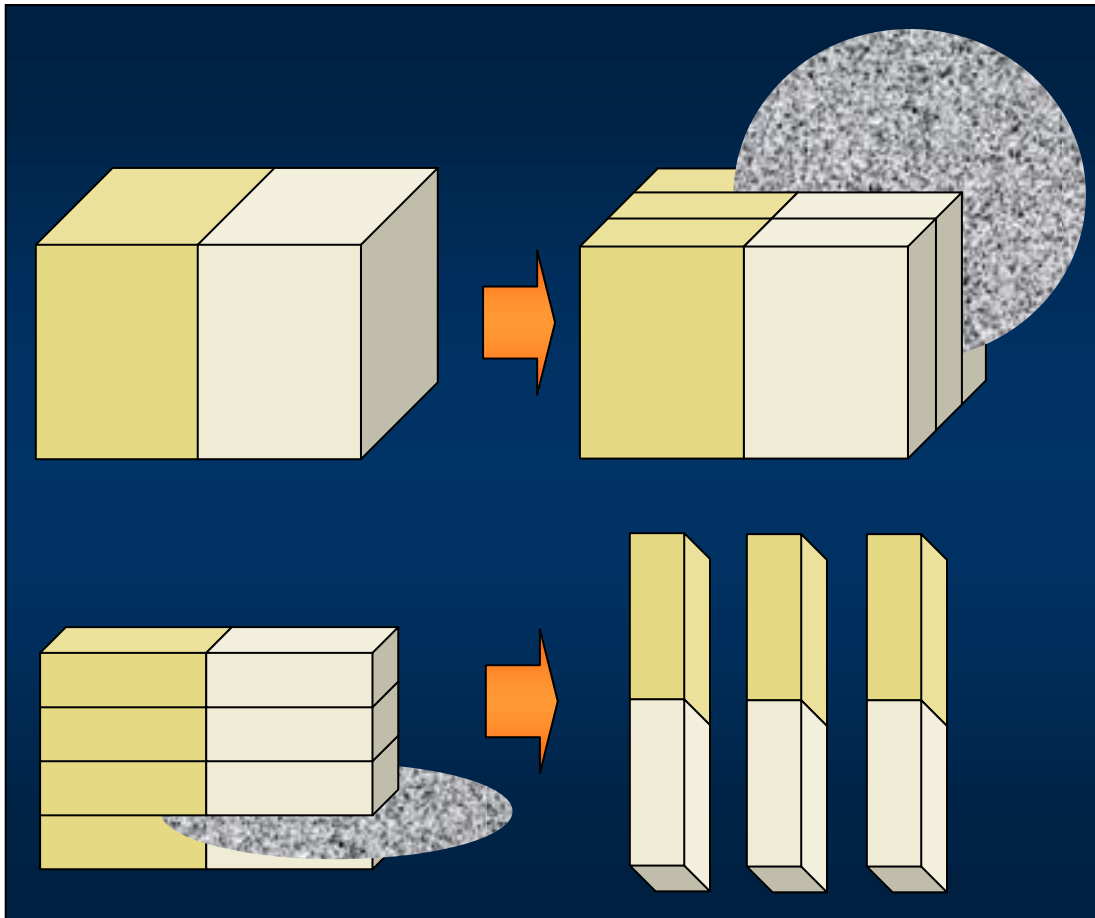


Figura 8 - Confeção dos espécimes em formato de palitos

Para avaliar a resistência à microtração, os espécimes individualmente foram fixados aos dispositivos de microtração Bencor multi T (Danville Engineering, Danville, CA, USA) adaptados a uma máquina de ensaios universal modelo DL 500 DF NO5775 NS 168 (Emic, Brasil), com um adesivo à base de cianocrilato (Zapit, DVA, Corona, CA, EUA), pelas extremidades, de modo a posicionar a interface adesiva em orientação perpendicular ao sentido de aplicação da força, a uma velocidade 1.0 mm/min (Figura 9).

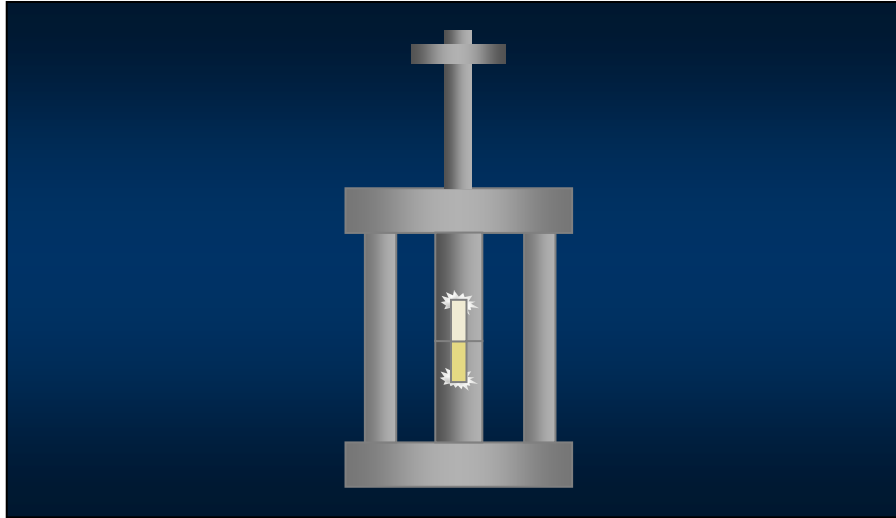


Figura 9 - Posicionamento do espécime na máquina de ensaios

Os valores da força aplicada foram registrados em Kgf. Após o teste, as porções fraturadas foram cuidadosamente removidas e a área transversal correspondente à fratura foi medida utilizando-se um paquímetro universal com leitura eletrônica (Mitutoyo, Brasil) com precisão de 0,01mm. O valor da área de secção transversal foi transformado em cm^2 para o cálculo da resistência de união em MPa.

$$\text{MPa} = (\text{Kgf} / \text{área}) \times \text{constante}$$

$$\text{Constante} = 0,0981$$

4.6 Forma de Análise dos Resultados

Para comparação dos grupos estudados foi utilizada a análise de variância a um critério (ANOVA) com nível de significância de 5% e Tukey para comparações individuais entre cada grupo, quando necessário.

5 RESULTADOS

A análise da resistência adesiva na interface dente-restauração dos dentes submetidos à ação do agente clareador, bem como, dos dentes dos grupos controles, permitiram medir a força de adesão através do teste de microtração e assim serem submetidos à análise estatística apresentada em seqüência.

Os valores de resistência adesiva para cada grupo encontram-se expressos em MPa (anexos.2, 3 e 4).

As médias e os respectivos desvios-padrão dos grupos experimentais e controles estão listados na tabela 2 e também apresentados na figura 10.

TABELA 2 – Médias e respectivos desvios padrões dos valores de resistência adesiva dos grupos testados.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1	25.73	±3.84
G2	24.26	±3.78
G3	30.95	±5.02
G4	23.81	±6.68
G5	23.60	±5.88
G6	28.85	±3.81
G7	32.69	±8.06
G8	25.86	±6.16
G9	27.45	±8.97

A análise da tabela 2 e da figura 10 revela valores numéricos diferentes entre os grupos, assim, para verificar a existência de diferenças estatisticamente significantes, foi aplicado o teste de análise de variância a um critério (ANOVA), com nível de significância determinado em 5%.

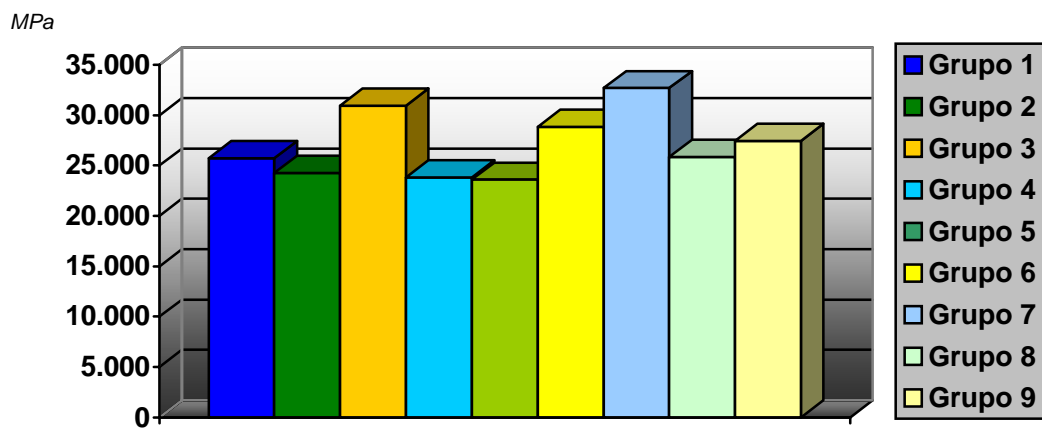


FIGURA 10 - Gráfico dos valores médios de resistência adesiva de todos os grupos testados.

Na tabela 3 encontram-se os valores obtidos com a ANOVA para os grupos 1, 4 e 7, que utilizaram o sistema adesivo convencional Prime & Bond NT.

TABELA 3 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo Prime & Bond NT.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	786.293	393.146	9.474	<0.001
Residual	51	2116.291	41.496		
Total	53	2902.584			

Levando-se em consideração que a ANOVA a um critério apontou diferenças significantes, aplicou-se o teste de Tukey, cuja representação está ilustrada na figura 11.

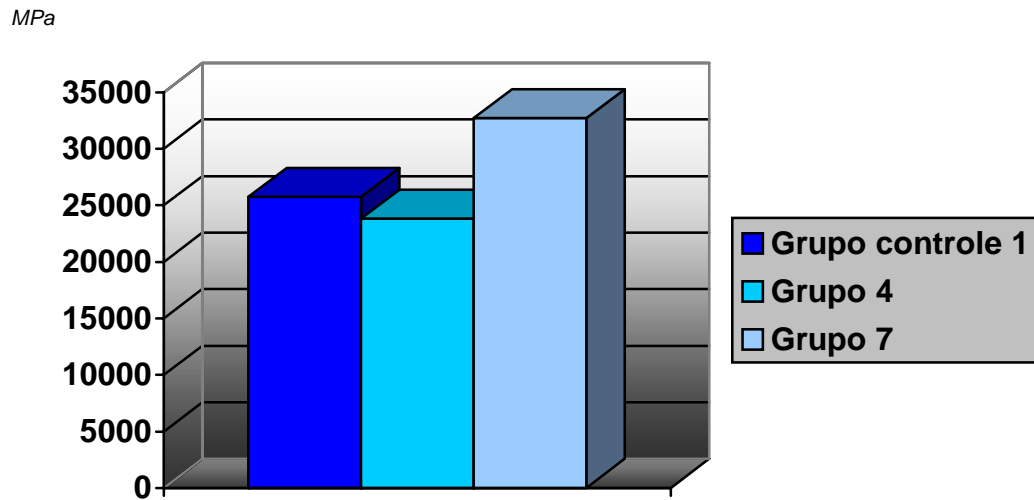


FIGURA 11- Gráfico das médias para os tipos de tratamento com o sistema adesivo Prime & Bond NT.

O teste de tukey reportou que não existiu diferença significativa entre os grupos controle (G1) e experimental com adesão imediata (G4), porém, revela diferença estatística significativa entre o grupo controle (G1) e o grupo experimental com adesão após 7 dias (G7), bem como entre o grupo experimental com adesão imediata (G4) e o grupo experimental com adesão após 7 dias (G7), sendo observado um aumento da resistência adesiva do G7 em relação aos grupos G1 e G4.

Na tabela 4 estão ilustrados os valores da ANOVA para os grupos 2, 5 e 8, onde foi utilizado o sistema adesivo Single Bond.

TABELA 4 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo Single Bond.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	48.593	24.297	0.839	0.438
Residual	51	1477.761	28.976		
Total	53	1526.354			

As médias para os diferentes tipos de tratamento com o sistema adesivo Single Bond estão ilustrados na figura 12.

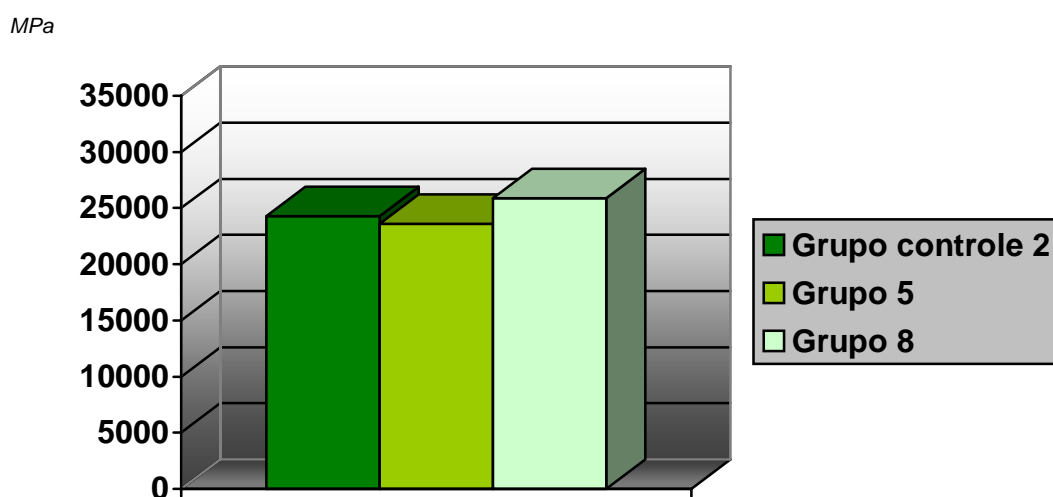


FIGURA 12 - Gráfico das médias obtidas para os diferentes tipos de tratamento com o sistema adesivo Single Bond.

O teste de Tukey mostrou que as diferenças entre os grupos controle (G2), experimental com adesão imediata (G5) e experimental com adesão após 7 dias (G8) não são estatisticamente significantes para o sistema adesivo Single Bond.

Na tabela 5, verificam - se os valores obtidos com a ANOVA para os grupos 3, 6 e 9, onde foi utilizado o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond.

TABELA 5 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para o sistema adesivo Clearfil SE Bond.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	111.664	55.832	1.392	0.258
Residual	51	2046.130	40.120		
Total	53	2157.794			

As médias para os diferentes tipos de tratamento com o sistema adesivo Clearfil SE Bond estão ilustradas na figura 13.

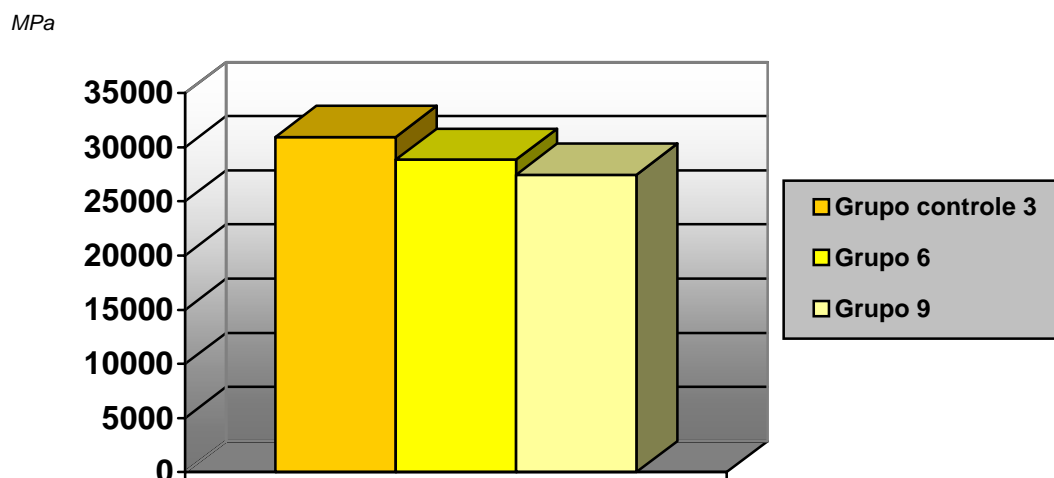


FIGURA 13 - Gráfico das médias para os tipos de tratamento com o sistema adesivo Clearfil SE Bond.

O teste de Tukey permitiu observar que não houve diferença estatística significativa entre os grupos controle (G3), experimental com adesão imediata (G6) e experimental com adesão após 7 dias (G9), que utilizaram o adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond.

Para verificar o comportamento dos diferentes tipos de sistemas adesivos utilizados neste trabalho (Prime & Bond NT, Single Bond e Clearfil SE Bond), utilizando os mesmos tratamentos (controle, adesão imediata e após sete dias ao tratamento clareador), foi realizada a análise de variância à um critério fixo (ANOVA), e os resultados obtidos podem ser observados nas tabelas 6, 7 e 8, assim como, nas figuras 14, 15 e 16.

A tabela 6 mostra o teste ANOVA para os grupos controles 1, 2 e 3, nos quais foram utilizados os sistemas adesivos convencionais Prime & Bond NT, Single Bond e o autocondicionante Clearfil SE Bond.

TABELA 6 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos controles.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	444.754	222.377	12.297	<0.001
Residual	51	922.303	18.084		
Total	53	1367.058			

Levando - se em consideração que a ANOVA a um critério apontou diferenças significantes, aplicou se o teste de Tukey, cuja representação está ilustrada na figura 14.

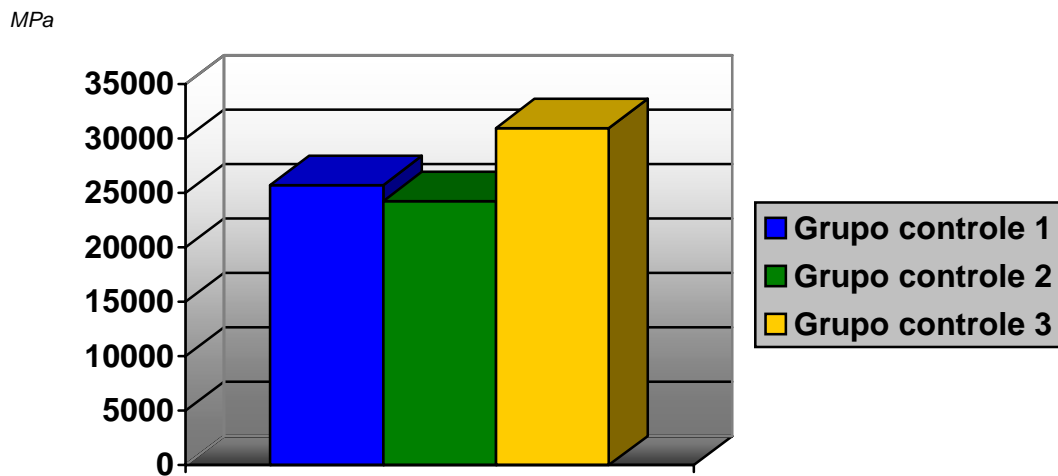


FIGURA 14 - Gráfico das médias para os grupos controles.

O teste de Tukey mostrou que houve diferença estatística significativa entre os grupos controle G3 - Clearfil SE Bond e G2 – Single Bond, entre os grupos controles G3 – Clearfil SE Bond e G1 – Prime & Bond NT e que não houve diferença estatística significativa entre os grupos controles G1 – Prime & Bond NT e G2 – Single Bond.

A tabela 7 representa o teste ANOVA aplicado aos grupos 4,5 e 6, nos quais realizou - se adesão imediatamente após o clareamento dental.

TABELA 7 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos experimentais com adesão imediata ao clareamento dental.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	318.412	159.206	5.093	0.010
Residual	51	1594.108	31.257		
Total	53	1912.520			

As médias para os diferentes tipos de sistemas adesivos utilizados para os grupos experimentais com adesão imediata submetidos ao teste de Tukey, estão ilustrados na figura 15.

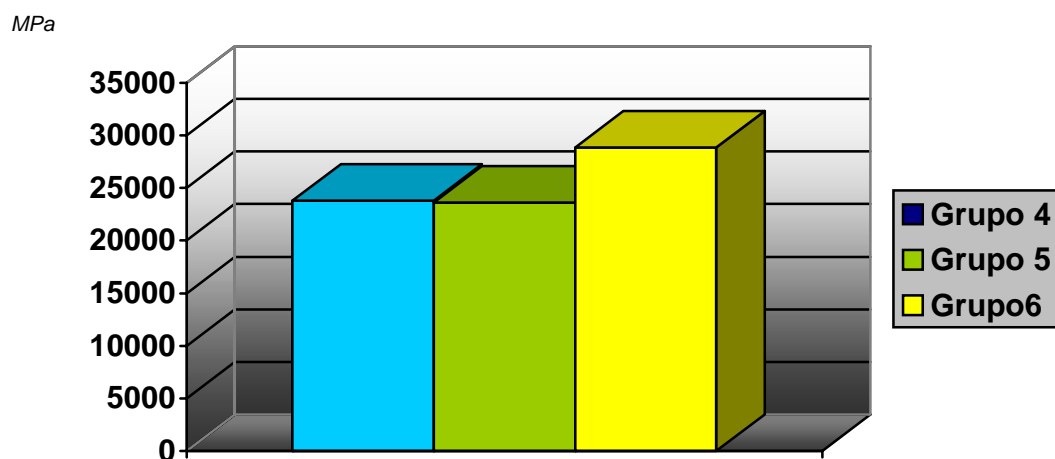


FIGURA 15 - Gráfico das médias para os grupos experimentais imediatos.

Pelo teste de Tukey observou-se diferença estatística significativa entre os grupos experimentais G4 – Prime & Bond NT e G6 – Clearfil SE Bond, entre os grupos G5- Single Bond e G6 – Clearfil SE Bond e que não houve diferença estatística significativa entre os grupos G4 - Prime & Bond NT e G5 - Single Bond.

A tabela 8 representa ANOVA aplicada aos grupos 7, 8 e 9 com adesão após sete dias do clareamento dental.

TABELA 8 - Análise de Variância a um critério fixo, aplicado aos resultados de resistência adesiva para os grupos experimentais com adesão após sete dias ao clareamento dental.

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	F	P
Entre Grupos	2	459.832	229.916	3.754	0.030
Residual	51	3123.770	61.250		
Total	53	3583.602			

As médias para os diferentes tipos de sistemas adesivos, utilizados para os grupos experimentais com adesão sete dias, submetidos ao teste de Tukey, estão ilustrados na figura 16.

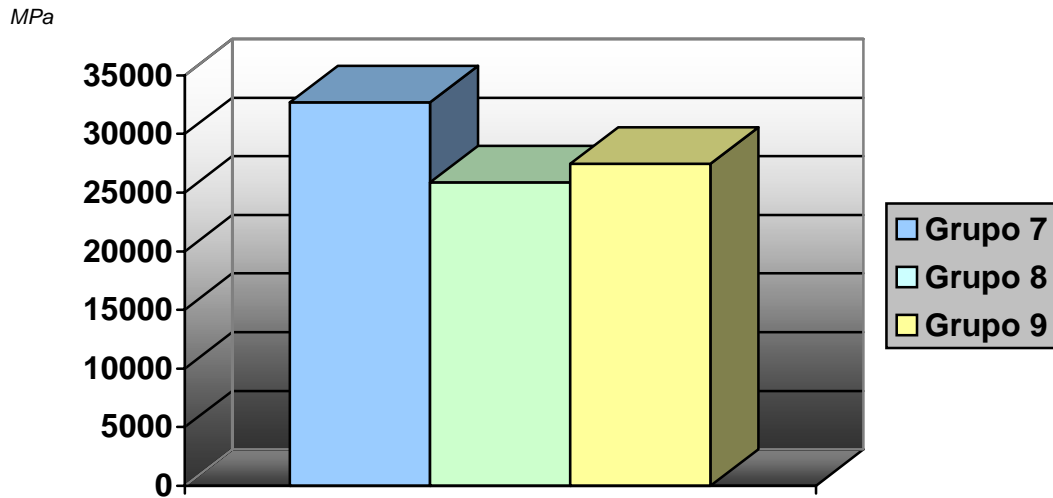


FIGURA 16 - Gráfico das médias para os grupos experimentais sete dias.

O teste de Tukey permitiu verificar que houve diferença estatística significativa entre os grupos experimentais G7 – Prime & Bond NT e G8 – Single Bond e não houve para os grupos (G7 - Prime & Bond NT e G9 – Clearfil SE Bond, bem como para os grupos G8 - Single Bond e G9- Clearfil SE Bond.

7 DISCUSSÃO

Muito tem sido discutido quanto ao uso dos peróxidos na Odontologia^{48,60,67,68,101,109} em função dos fatores decorrentes ou seja, dos comprometimentos clínicos observados após o tratamento clareador, como as alterações do substrato dental que podem resultar em alterações estruturais no esmalte, dentina e cemento, ocasionando a diminuição da dureza do esmalte e da dentina^{4,62,65,96,109}, alterações na rugosidade superficial do esmalte⁷⁶, em relação à infiltração marginal, diminuição da resistência do remanescente dental, reabsorção dental externa e interna, sensibilidade pós-operatória, além do comprometimento da resistência adesiva^{20,21,28,30,36,40,50,56,58,61,75,89,97,110,111,113,121,124,125,126,127,129}. Para melhor compreensão desses fatores decorrentes do clareamento dental, pode-se, a partir de conhecimentos da histofisiologia dental e bioquímica do esmalte e da dentina, verificar o que acontece quando os peróxidos de hidrogênio ou de carbamida entram em contato com as estruturas dentais para a realização do procedimento clareador¹²⁰.

O esmalte é considerado uma substância permeável, constituído de 96% de fosfato de cálcio cristalino, hidroxiapatita e vestígios de íons flúor, magnésio e chumbo, aderidos à hidroxiapatita¹¹². Seus cristais são entremeados por uma fina malha de material orgânico, geralmente proteínas insolúveis e peptídeos, além de uma pequena porcentagem de água¹¹². O esmalte se comporta como uma membrana semipermeável, possibilitando o

trânsito de água e substâncias de pequeno peso molecular, como os peróxidos de hidrogênio e de carbamida, por entre suas porosidades¹²⁰.

Esse “sistema de condução” pode explicar alguns fenômenos físico-químicos que ocorrem, via superfície do esmalte, quando um procedimento clareador é realizado. Acredita-se que o oxigênio liberado pelos agentes clareadores penetre nas estruturas mineralizadas do dente, inicialmente por osmose, pois é alta a concentração desse íon externamente. Quando as concentrações externa e interna de oxigênio nascente se igualam, o trânsito desse íon permanece lento, no sentido produto clareador/dente, à medida que os íons que estão dentro da estrutura dental combinam-se com os pigmentos, oxidando-os¹²⁰.

Para uma das condições de clareamento mais popularizadas atualmente, a qual foi a utilizada neste trabalho, denominada de “tratamento clareador de consultório”, que utiliza principalmente o peróxido de hidrogênio em altas concentrações (30 – 35%), o mecanismo de ação ocorre por uma reação complexa de oxidação, na qual, a solução de peróxido de hidrogênio a 30-35% que possui baixo peso molecular (34g/mol) é depositada sobre o esmalte dental sendo ativada, de acordo com o sistema clareador empregado, por calor ou por radiação luminosa⁷⁴. O peróxido de hidrogênio é decomposto em água e oxigênio nascente, sendo que este último penetra rapidamente através das porosidades do esmalte, trafegando também através da matriz orgânica do esmalte e da dentina, reagindo prontamente com os pigmentos, possivelmente fazendo com que as fracas ligações entre as moléculas cromatogênicas e a matriz orgânica se rompam; continuando a

serem oxidadas pelos íons de oxigênio nascente que ainda penetram pelas estruturas dentais, tornando-as menores, menos complexas e incolores^{5,46,59,69,74,79,103}. Dependendo do tempo de contato e da concentração do agente clareador, a efervescência da reação do clareamento acaba, expulsando por arrasto o remanescente molecular do pigmento, total ou parcialmente oxidado, para fora da estrutura dental¹⁰³. Mediante o exposto, torna-se mais fácil a compreensão dos efeitos do clareamento dental, no procedimento adesivo ao substrato dentinário^{1,11}.

Durante a polimerização dos sistemas adesivos e das resinas compostas, as camadas superficiais não se polimerizam, por serem inibidas pela presença de oxigênio da atmosfera, com isso, nas técnicas de clareamento dental que agem através da liberação de oxigênio, este seria o grande responsável pela inibição e prejuízo na resistência das ligações adesivas entre o sistema restaurador e os substratos dentais (esmalte e dentina)^{10,36,124,125}. No entanto, Perdigão et al.⁹⁷ verificaram que o clareamento realizado com o peróxido de carbamida não provocou alterações na concentração relativa de oxigênio presente na superfície do esmalte e sugeriram que o oxigênio remanescente em dentina pode também ser responsável pela diminuição na resistência adesiva após o clareamento. Por estas razões, consideraram que a restauração com resina composta não deveria ser realizada logo após o clareamento¹²⁴ e que um certo período de tempo deveria ser esperado para permitir que o oxigênio residual remanescente na superfície clareada desapareça¹²⁴.

A adesão à dentina tem-se demonstrado como um grande desafio para a Odontologia, já que é altamente dependente das suas variações morfológicas e da seqüência de passos operatórios necessários para produzir a adesão que resulta em alterações na sua composição química e nas propriedades físicas da matriz podendo influenciar na qualidade, na resistência e na durabilidade do processo adesivo^{17,19,71,91,92,94,95,134}. Apesar disso, o desenvolvimento dos sistemas adesivos tem permitido o aumento da confiabilidade e previsibilidade de adesão neste substrato⁹³.

Para autores como JACOBSON e SODERHOLM⁵¹, o tipo de solvente usado em sistemas adesivos parece influenciar na resistência de união de dentes clareados, sendo a acetona e o etanol os dois tipos de 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 dos túbulos, enquanto que os à base de água com a maior presença de umidade podem inibir a polimerização.

Para os dentes submetidos ao clareamento dental, a utilização de sistemas adesivos à base de acetona pode reverter os efeitos do clareamento na resistência adesiva do substrato dental⁷. A acetona e o etanol são conhecidos por aumentar a resistência adesiva, devido ao seu efeito volátil, que contribuiria para uma eliminação mais rápida do oxigênio residual⁹⁷.

Contudo, em relação à importância do tipo de solvente, SUNG et al.¹¹³ relataram que os valores de resistência de união dos dentes clareados não foram diferentes quando utilizaram solventes à base de acetona e etanol.

Em função destes trabalhos citados, foi definido a utilização de três tipos diferentes de sistemas adesivos na realização deste trabalho, dois convencionais, um à base de acetona (Prime & Bond NT) e outro à base de água e etanol (Single Bond) e um adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond).

Existem atualmente no mercado uma grande quantidade de diferentes sistemas adesivos, cada um com vantagens e desvantagens. Entretanto, nenhum é considerado ideal para todas as situações, e seu comportamento e suas propriedades têm sido assunto de muitas pesquisas e discussões⁹³. Os sistemas adesivos atuais estão sendo desenvolvidos numa tentativa de reduzir os passos de aplicação e simplificar procedimentos clínicos adesivos. Carvalho et al.¹⁸ sugeriram a adoção de uma classificação de acordo com a estratégia adesiva empregada pelos produtos dividindo-os em sistemas adesivos convencionais e sistemas adesivos autocondicionantes. Os primeiros utilizam a técnica do condicionamento ácido da superfície separadamente dos outros passos. Nesses sistemas, geralmente emprega-se o ácido fosfórico em suas diversas concentrações para produzir no substrato dentário as porosidades necessárias para posterior infiltração da resina adesiva. Neste caso, o condicionamento ácido promove a remoção da camada de *smear layer* do esmalte e da superfície dentinária os quais, após a lavagem e secagem, recebem a aplicação do sistema adesivo de dois (condicionamento ácido + sistema adesivo e primer em uma única solução) ou três passos de aplicação (condicionamento ácido + primer + adesivo). Os segundos incorporam em sua formulação monômeros resinosos ácidos que

simultaneamente desmineralizam e infiltram os tecidos dentais. Os “primers” autocondicionantes eliminam o condicionamento ácido prévio, e como os próprios monômeros criam sua via de infiltração, dispensam a lavagem, diminuindo os passos, simplificando a técnica e reduzindo a sensibilidade da mesma. Mais recentemente, sistemas adesivos autocondicionantes únicos também têm sido introduzidos para simplificar ainda mais os procedimentos adesivos. Estes também são chamados adesivos autocondicionantes e combinam o condicionamento ácido, o primer e o adesivo em uma única solução e passo^{22,93}.

O presente estudo utilizou dois sistemas adesivos convencionais (Prime & Bond NT e Single Bond) e um autocondicionante (Clearfil SE Bond). A diferença de composição dos materiais, bem como, as diferenças na técnica de condicionamento produzido no substrato dentinário por esses materiais, além da técnica de aplicação do sistema adesivo, podem ter contribuído para os resultados obtidos, determinando diferenças significantes encontradas, ao nível de 5%, nas médias de resistência adesiva à microtração entre os grupos controle, G1- (PBNT) e G3- (Clearfil SE Bond) e entre G2- (Single Bond) e G3-(Clearfil SE Bond). Para os grupos controle G1- (PBNT) e G2- (Single Bond), que possuem a mesma técnica de condicionamento, embora, com tipos de solventes diferentes, não foi observada essa diferença. Provavelmente, a diferença na técnica de condicionamento da superfície dentinária pode ter sido um dos fatores responsáveis para obtenção desses resultados. Nesses adesivos convencionais ocorre a remoção da smear layer concomitantemente ao

condicionamento ácido⁸⁴. Nos adesivos autocondicionantes o mecanismo de condicionamento da superfície dentinária depende da acidificação da solução (primer ácido) no momento da aplicação na estrutura dental. Sabe-se que os adesivos autocondicionantes de dois passos (Clearfil SE Bond) são caracterizados por serem menos ácidos do que os de um passo o que determina a capacidade de condicionar através da smear layer, a qual é incorporada à interface adesiva⁹³, criando uma camada híbrida mais fina que a dos adesivos convencionais Prime & Bond NT e Single Bond, porém uma camada mais autêntica, uma vez que essa autenticidade independe da espessura da camada híbrida superficial¹¹⁹. O sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond possui água, solventes orgânicos e diluentes (monômeros de baixo peso molecular) em sua fórmula, que o torna uma solução fluida o suficiente para infiltrar-se nos tecidos dentais, levando a uma melhor infiltração⁹³.

O condicionamento ácido além de remover a smear layer nos sistemas adesivos convencionais, ao eliminar o conteúdo mineral da zona mais superficial (3 a 8 μm), reduzindo o conteúdo de hidroxiapatita das camadas subjacentes, amplia o diâmetro dos túbulos, aumentando a permeabilidade dentinária e expondo uma trama de fibrilas de colágeno³. Para que ocorra uma eficiente hibridização do tecido dentinário é fundamental que, após a desmineralização pelo ácido, as fibrilas de colágeno expostas se mantenham expandidas, preservando os espaços interfibrilares para a infiltração do sistema adesivo⁹⁰, que pode ser conseguido pelo emprego da técnica úmida de adesão⁵⁷, a qual requer a manutenção de uma certa

quantidade de água na superfície da dentina, previamente à aplicação do agente adesivo para manter os espaços interfibrilares em uma condição de expansão, impedindo o colapso da matriz e, conseqüentemente, favorecendo a infiltração da resina adesiva¹⁹. A água que permanece no substrato é removida antes da polimerização do sistema adesivo, por um processo de desidratação química, liderada pelos solventes anidros contidos nos sistemas adesivos¹⁸. Assim, tendo em vista que um fator de importância fundamental à hibridização da dentina mediante a utilização dos adesivos convencionais, e conseqüentemente à qualidade da adesão, é a umidade do substrato aderente, esta se torna específica para cada tipo de adesivo empregado^{16,52,57,117}, já que podem se comportar de maneira diferente frente à umidade do substrato dentinário^{102,117}. Adesivos à base de acetona, como é o caso do Prime & Bond NT, são mais sensíveis ao substrato seco dos aqueles à base de água. Quando o sistema adesivo à base de acetona entra em contato com a dentina úmida, há um aumento intenso da pressão de vapor da água remanescente⁵² e, se esta não estiver em quantidade suficientemente elevada, rapidamente a dentina terá sua permeabilidade diminuída, o que pode levar ao colapso das fibrilas de colágeno expostas durante o condicionamento ácido, dificultando assim a penetração dos monômeros resinosos, comprometendo a formação da camada híbrida⁹⁴. De outro modo, os adesivos que têm como solvente uma mistura de água e etanol (Single Bond), que não alteram tão abruptamente a pressão de vapor da água, pode ter seu desempenho prejudicado quando aplicados em substratos mais úmidos⁵¹. Embora a presença de água seja fundamental

para o estabelecimento da união, paradoxalmente sua permanência em excesso ou *overwet*^{115,116}, durante a aplicação dos monômeros resinosos, pode provocar a diluição de alguns componentes determinando a emulsificação e a separação dos seus componentes, resultando em um selamento incompleto da dentina¹¹⁶. Por outro lado, a secagem excessiva da superfície desmineralizada, ou *overdry*^{115,118}, implica no colapso das fibrilas de colágeno, que por sua vez, ficam pouco susceptíveis à infiltração do monômeros resinoso^{115,118}. Devido à dificuldade de interpretação do que seria o adequado manejo clínico da umidade ideal de superfície, evaporação do solvente e modo de aplicação desses sistemas adesivos convencionais (passivo ou ativo), estes são considerados mais sensíveis tecnicamente do que os adesivos autocondicionantes, ficando sujeitos aos eventuais erros que possam ter sido cometidos pelo operador durante a execução dos passos clínicos¹⁸, o que pode ter contribuído para os valores superiores encontrados para o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond. Estes resultados condizem com o pesquisado em literatura, onde os resultados de adesão obtidos em dentina tratada com sistemas adesivos autocondicionantes foram estatisticamente diferentes dos obtidos para dentina condicionada com ácido fosfórico 37%, seguido da aplicação de sistema adesivo monocomponente^{22,72, 100}.

Levando em consideração os fatores expostos, em relação ao tipo de solvente dos sistemas adesivos e a dificuldade da manutenção da umidade ideal para cada um dos sistemas adesivos utilizados; o comportamento semelhante observado nos grupos G1- PBNT e G2- Single Bond, pode

parecer surpreendente, já que os materiais empregados têm composição bastante diferente, fato considerado relevante na magnitude da resistência adesiva à dentina³².

Entretanto, parece oportuno avaliar os resultados não apenas sob o aspecto dos valores de resistência, mas também sob aspectos que podem revelar a diferenciação de um sistema em relação a outro como, por exemplo, a dificuldade tida pelo operador em manter a umidade ideal para cada um dos sistemas adesivos utilizados^{52,57,117}.

Os grupos experimentais com adesão imediata, grupos G4- (PBNT), G5- (Single Bond) e G6- (Clearfil SE Bond), submetidos ao teste de Tukey com nível de significância de 5% mostraram um comportamento semelhante aos resultados obtidos para os grupos controle, com diferenças significantes entre os grupos G4- (PBNT) e G6- (Clearfil SE Bond) e entre os grupos G5- (Single Bond) e G6- (Clearfil Se Bond). Não houve diferença significativa entre os grupos G4- (PBNT) e G5- (Single Bond) que apresentam a mesma técnica de condicionamento dental, mas solventes diferentes. Os fatores que podem estar relacionados com essa diferença de comportamento observado nos grupos experimentais G4, G5 e G6 são os mesmos atribuídos aos grupos controle: o mecanismo de condicionamento da superfície dentinária, o primer ácido do Clearfil SE Bond¹¹⁹ e o controle da umidade específica para cada tipo de sistema adesivo^{52,57,117}, podem ter sido os responsáveis pelos resultados. A queda não observada no grupo G6 (Clearfil SE Bond) pode estar relacionada com a sua composição, bem como a técnica de aplicação, que difere dos outros sistemas adesivos

utilizados. Ainda, deve ser considerada a possibilidade de que o mecanismo de ação dos agentes clareadores possa ter contribuído para uma pequena diminuição nos valores de resistência adesiva para esses grupos com confecção de restauração na mesma sessão (G4, G5 e G6) em relação aos grupos controle (G1, G2 e G3), embora não tenha sido significativa estatisticamente.

Os peróxidos possuem baixo peso molecular, o que facilita a difusão através do esmalte permitindo que o oxigênio atinja a dentina^{5,97}. As técnicas de clareamento dental agem através da liberação do oxigênio e o comprometimento da resistência das ligações adesivas entre o sistema restaurador e o substrato dentinário, quando a restauração é confeccionada na mesma sessão do clareamento, pode ser explicada pela presença de alta concentração de oxigênio residual que permanece por um período de tempo na estrutura dental, funcionando como um reservatório de oxigênio inibindo a polimerização do sistema restaurador, uma vez que esta pode funcionar como um reservatório de oxigênio¹²⁵, retendo o peróxido de hidrogênio ou seus radicais de oxigênio por um tempo ainda indeterminado⁷⁶, levando à queda nos valores de adesão^{30,40,125}.

Segundo Perdigão et al.⁹⁷, o clareamento dental não mostrou alterações na concentração relativa de oxigênio residual na superfície do esmalte (1-5µm de profundidade), conseqüentemente, a redução na resistência adesiva causada pelo clareamento pode não estar relacionada à inibição da polimerização da resina pelo acúmulo de oxigênio no interior da estrutura do esmalte, e sim por um acúmulo de oxigênio na dentina¹²⁵. De

acordo com os resultados de um estudo realizado por KAYA et al.⁵⁸, os tratamentos clareadores realizados com peróxido de hidrogênio em altas concentrações (35%) diminuíram os valores de resistência adesiva da resina composta à dentina, quando o procedimento restaurador foi realizado imediatamente após o clareamento. Uma redução na resistência adesiva da dentina tratada com peróxido de hidrogênio poderia ser causada pela presença de uma solução residual (pela decomposição em oxigênio e água) no interior da matriz de colágeno e nos túbulos dentinários⁹⁴. A liberação de oxigênio pode ter interferido na infiltração da resina na dentina condicionada ou ter inibido a polimerização das resinas¹²⁶.

A diminuição nos valores de resistência adesiva pode não estar relacionada ao pH do agente clareador nem à duração do clareamento, assim, tem sido sugerido o adiamento dos procedimentos adesivos após o clareamento dental¹²⁴. A literatura mostra que esta redução dos valores obtidos quando as restaurações são confeccionadas imediatamente após o término do clareamento estão relacionadas com a existência da difusão e conseqüente liberação do oxigênio absorvido pela estrutura dentária para o meio externo com o passar do tempo^{21,54,123,125}. Este período de liberação pode variar de um^{30,124,126} a sete dias^{21,121,126,129}.

O adiamento na realização dos procedimentos restauradores neste trabalho não resultou em maiores valores estatisticamente significantes de resistência adesiva na interface resina-dentina para os grupos experimentais com adesão após sete dias entre os grupos G7- (PBNT) e G9- (Clearfil SE Bond) e entre os grupos G8- (Single Bond) e G9- (Clearfil

SE Bond). Provavelmente, a eliminação do peróxido de hidrogênio nos túbulos dentinários^{21,54,123,125} não foi suficiente para modificar estes resultados. Os baixos valores de resistência adesiva à microtração podem ter sido causados por significantes alterações irreversíveis nos componentes orgânicos e inorgânicos da dentina¹⁰⁷.

Já, alguns autores^{78, 108, 127} verificaram que o armazenamento dos espécimes em água resultou em uma completa reversão dos valores reduzidos de adesão ao substrato dental o que pode ter colaborado para os resultados obtidos para os grupos G7- (PBNT) e G8- (Single Bond). Em um estudo que utilizou um agente adesivo à base de álcool não houve diferença entre o esmalte clareado e não clareado em termos de resistência adesiva e a utilização do sistema adesivo à base de álcool possibilitou a aplicação da resina imediatamente após os procedimentos de clareamento¹¹³. O etanol é conhecido por aumentar a resistência adesiva do esmalte por seu efeito volátil, que auxiliaria na evaporação mais efetiva do oxigênio residual juntamente com eliminação do excesso de água da superfície dentária⁵⁶. A utilização de adesivos à base de acetona, como é o caso do Prime & Bond NT, reverteu os efeitos do clareamento na resistência adesiva do esmalte, devido a sua alta capacidade de volatilização, que faz com que ocorra a eliminação do oxigênio residual¹⁷. Desta forma, pode-se atribuir o alto valor de resistência adesiva obtido para o grupo G7- (PBNT), em relação aos demais sistemas adesivos, mesmo quando comparado com os grupos controle e adesão imediata, ao tipo de solvente do sistema adesivo Prime & Bond NT. Porém quando a

comparação é feita entre o sistema adesivo Single Bond em relação aos grupos G2- (controle) e G5-(adesão imediata), nota-se uma ligeira queda para adesão realizada imediatamente após o clareamento como também uma ligeira recuperação para os valores de adesão após sete dias (G8), mas que não se mostraram estatisticamente significantes, o que foi também observado para o sistema Clearfil SE Bond, quando seus valores foram comparados com os grupos G3- (controle) e G6- (adesão imediata).

No presente estudo, terminado o tratamento clareador, os espécimes dos grupos G7, G8 e G9 foram mantidos em água deionizada a 37°C antes da confecção dos corpos de prova. Apesar da prolongada exposição à água reverter (“in vitro”) os efeitos deletérios dos peróxidos residuais, na resistência adesiva da resina composta¹²⁷, este método parece não ter sido efetivo para uma neutralização rápida do peróxido de hidrogênio¹²¹, fazendo com que a resistência adesiva após sete dias não tenha se restabelecido para os sistemas adesivos Single Bond e Clearfil SE Bond.

Um outro fator que não pode deixar de ser considerado, assim como foi considerado para as situações anteriores é o tempo de espera para a realização dos procedimentos adesivos, o tipo de sistema adesivo, assim como as diferenças na sua atuação no substrato dentinário, já abordados anteriormente, que podem também ter contribuído para o comportamento obtido para esses três últimos grupos experimentais G7, G8 e G9.

Com base no exposto, o profissional de Odontologia deverá saber indicar a técnica de clareamento dental, assim como, compreender a interferência desta técnica, bem como dos diferentes tipos de sistemas

adesivos, nos procedimentos de adesão aos substratos dentais que poderão eventualmente, serem realizados após o seu término, utilizando-se as diferentes estratégias de adesão ao substrato dental clareado.

CONCLUSÃO

Após análise estatística aplicada aos resultados obtidos e de acordo com a metodologia empregada, pode se concluir que:

1. A técnica de clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% promoveu uma diminuição da resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo que apresenta acetona como solvente (Prime & Bond NT)
2. A técnica de clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% não alterou a resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo que apresenta água e etanol como solvente (Single Bond)
3. A técnica de clareamento dental com o peróxido de hidrogênio a 35% não alterou a resistência adesiva imediata à dentina do sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE Bond)
4. Os valores de resistência adesiva do sistema adesivo Prime&Bond NT foram recuperados após 7 dias de armazenamento em água destilada
5. Não houve diferenças nos valores de resistência adesiva após 7 dias do clareamento para os sistemas adesivos Single bond e Clearfil SE Bond.

Dessa maneira a hipótese 1 foi aceita, as 2 e 3 foram rejeitadas e a 4 parcialmente aceita.

ANEXOS

ANEXO 1- Carta de aprovação do projeto de pesquisa pelo comitê de Ética em Pesquisa da FOB/USP.



Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (3235-8356)

Processo nº 62/2005


Bauru, 26 de abril de 2005.

Senhora Professora,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa "Resistência adesiva à microtração dos sistemas adesivos convencional e autocondicionante à dentina humana submetida ao clareamento dental" de autoria de Débora Barrozo Legramandi, sob sua orientação, foi novamente analisado e considerado **APROVADO**, no dia 25 de abril de 2005.

Lembramos que após o envio do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final, que será utilizado para publicação do trabalho.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Henrique Rubo
Coordenador

Ilm^a Sr^a Prof^a Dr^a Maria Teresa Atta
DD. Docente do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários

ANEXO 2- Valores de resistência adesiva à microtração (em MPa) obtidos nos grupos controles: 1, 2 e 3.

ESPÉCIMES	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
1	28,22	23,51	29,43
2	25,97	26,97	24,91
3	26,69	16,01	38,46
4	20,12	17,28	21,79
5	29,02	23,86	43,59
6	29,36	19,36	43,24
7	25,90	35,67	37,05
8	27,68	20,41	30,25
9	28,14	25,24	34,46
10	26,79	20,77	18,60
11	34,62	29,72	39,61
12	23,00	38,39	44,51
13	21,12	25,19	34,00
14	20,38	31,06	22,82
15	22,73	23,74	33,59
16	21,47	15,34	37,59
17	23,41	14,72	21,97
18	28,62	21,37	32,64

ANEXO 3- Valores de resistência adesiva à microtração (em MPa) obtidos nos grupos experimentais 4, 5 e 6, submetidos à adesão imediatamente após o término do tratamento clareador.

ESPÉCIMES	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6
1	16,17	24,37	26,19
2	25,24	15,80	20,79
3	20,67	16,91	25,97
4	31,52	21,19	28,73
5	22,71	29,26	21,48
6	21,34	19,41	23,62
7	21,89	10,16	24,24
8	23,93	23,67	27,86
9	30,07	21,06	25,63
10	23,78	32,08	30,19
11	23,23	24,98	28,23
12	23,93	30,69	17,51
13	23,78	22,01	26,37
14	23,75	26,13	39,07
15	24,80	19,99	39,67
16	25,78	28,43	17,52
17	31,58	30,62	19,01
18	22,61	28,14	23,49

ANEXO 4- Valores de resistência adesiva à microtração (em MPa) obtidos nos grupos experimentais 7, 8 e 9, submetidos à adesão sete dias após o término do tratamento clareador.

ESPÉCIMES	GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9
1	24,64	23,01	41,79
2	23,82	25,05	25,03
3	23,72	32,68	25,60
4	29,95	28,45	33,84
5	28,17	28,07	29,36
6	37,34	24,91	13,88
7	37,46	37,39	33,47
8	37,14	28,35	36,87
9	34,26	32,87	39,76
10	36,90	24,38	25,74
11	37,32	28,34	16,01
12	36,06	36,14	28,19
13	35,23	29,07	29,05
14	32,65	28,90	11,58
15	28,72	27,25	29,13
16	30,02	28,89	17,43
17	26,14	27,62	37,54
18	27,63	28,05	19,91

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AKAL, N.; HANDAN, O.; OLMEZ, A; BODUR, H. Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. **Journal of Clinical Pediatric Dentistry**, v. 25, n.4, p. 293-96, 2001.
2. AMES, J.W. Removing stains from mottled enamel. **J. Amer. dent. Ass.**, v.24,p. 1674-77, 1937.
3. ARENDS, J. et al. The diameter of dentinal tubules in human coronal dentine after desmineralization and air-drying. A combined light microscopy and SEM study. **Caries Res.**, v. 29, n.2, p. 118-21, 1995.
4. ATTIN T. et ai. Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. **J. oral Rehab.**, v. 24, n. 4, p. 282-6, Apr. 1997.
5. BARATIERI, E. N. **Clareamento dental**. São Paulo, Ed. Santos, 1995.
6. BARATIERI, L.N.; et al. In: **Odontología Restauradora – fundamentos e possibilidades. Clareamento de dentes**. 1^a ed. São Paulo: Ed. Quintessence, p. 673-722, 2001.
7. BARGHI, N.; GODWIN, J.M. Reducing the adverse effect of bleaching on composite enamel bond. **J. Esthet Dent.**, v6, p. 157-61, 1994.
8. BARKHORDAR, R. A.; KEMPLER, D.; PLESH, O. Effect of nonvital tooth bleaching on microleakage of resin composite restorations. **Quintessence Int.**, v.28, n.5,p.341-44, 1997.
9. BASTING, R.T.; RODRIGUES Jr., AL.; SERRA, MC. The effect of 10% carbamide peroxide bleaching material on microhardness of sound

- and desmineralized enamel and dentin in situ. **Operative Dentistry**, v. 26, p. 531-39, 2001
10. BEN-AMAR, A. et al. Effect of mouthguard bleaching on enamel surface. **Amer. J. Dent.**, v. 8, n. 1, p. 29-32, Feb. 1995.
11. BITTER, N. C. A scanning electron microscopy study of the effect of bleaching agents on enamel: a preliminary report. **J. prosth. Dent.**, v. 67, n. 6, p. 852-5, June 1992.
12. BITTER, N. C.; SANDERS, J. L. The effect of four bleaching agents on the enamel surface: A scanning electron microscopic study. **Quintessence Int.**, v. 24, n. 11, p. 817- 24, nov. 1993.
13. BITTER, N. C. A scanning electron microscope study of the long term effect of bleaching agents on the enamel surface "in vivo". **Gen. Dent.**, v. 46, n. 1, p. 84-8, Jan./Feb. 1998.
14. BYEONG-HOON, C.; DICKENS, S. H. Effects of the acetone content of single solution dentin bonding agents on the adhesive layer thickness and the microtensile bond strength. **Dental Materials**, v. 20, p.107-115, 2004.
15. CARRASCO, L. D.; FRÖNER, I. C.; CORONA, S. A. M.; PÉCORÁ, J. D. Effect of internal bleaching agents on dentinal permeability of non-vital teeth: quantitative assessment. **Dental Traumatology**, v. 19, n2, p.89-90, Apr. 2003.
16. CARRILHO, M. R. O.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D.; RODRIGUES FILHO, L. E. Bond strength of four adhesive systems to dentin. **Pesq. Odontol. Brás.**, v. 16, n. 3, p. 251-56, 2002.
17. CARVALHO, R. M. **As relações entre alterações dimensionais, permeabilidade e propriedades mecânicas da matriz de dentina desmineralizada. Estudos sob a óptica dos parâmetros de**

- solubilidade.** Bauru, 2002.92f. Tese (Livre Docência)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
18. CARVALHO, R. M. Adesivos Dentinários: fundamentos para aplicação clínica. **Rev. Dent. Res.** , v. 1, p. 62-96, 1998.
19. CARVALHO, R. M.; YOSHIMA, M.; PASHLEY, D. H. In vitro study on the dimensional changes of human dentine after desmineralization. **Arch. Oral biol.**, v.41, n.4, p.369-77, Apr. 1996.
20. CAVALLI , V.; REIS, A. F.; GIANINI, M.; AMBROSANO,G.M. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength on resin composite.**Oper. Dent**, v. 26, p. 597-602, 2001.
21. CAVALLI, V.; GIANNINI, M.; CARVALHO, R. M. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. **Dental Materials**, v.20, p.1-7, 2004.
22. CEBALLOS, L. et al. Microtensile bond strength of total- etch and self-etching adhesives to caries- affected dentine. **Journal of Dentistry**, v. 31, p. 469-77, 2003.
23. CHEN, J. H.; XU, J. W.; SHING, C. X. Decomposition rate of hydrogen peroxide bleaching agents under various chemical and physical conditions. **J. Prosth. Dent.**, v.69,n. 1, p.46-8, Jan. 1993.
24. CHNG, H. K.; PALAMARA, E. A.; MESSER, H. H. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on biomechanical properties of human dentin. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 2, p. 62-67, Feb. 2002.
25. 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, p. 63-66, Apr, 2001.
26. COOPER, J.S. et al. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. **Journal of Endodontics**; 18:315-317, 1992.
27. CREWS, K.M. et ai. Effect of bleaching agents on chemical composition of enamel. **Miss. Dent. Assoe. J.**, v. 53, n. 1, p. 20-1, Spring 1997.
28. CVITKO, E. et al. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamida peroxide. **J. Esthet. Dent.**, v.13, p. 100-102, 1991.
29. DEZOTTI, M. S. G.; SOUZA JÚNIOR, M. H. S.; NISHIYAMA, C. K. Avaliação da variação de pH e da permeabilidade da dentina cervical en dentes submetidos ao tratamento clareador. **Pesquisa Odontol. Bras.**, v. 16, n.3, p. 263-68, 2002.
30. DISHMAN, V.M. et al. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. **Dent. Mater.**; 9: 33-36, Jan. 1994.
31. DWINELLE, W. H. Proceedings of ninth annual meeting of the American Society of dental Surgeons: discussion of bleaching dead teeth. **Amer. J. dent. Sei.**, v. 1, p.57-61, 1850. apud FAT, J.c25.
32. EICK, J. D.; GWINNET, A. J.; PASHLEY, D. H.; ROBINSON, S. J. Current concepts on adhesion to dentin. **Crit. Rev. Oral Biol. Med.**, v. 8, n. 3, p. 306-35, 1997.
33. ERNST, C. P.; MARROQUÍN, B. B.; WILLERSHAUSENZÖNNCHEN. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. **Quintessence Int.**, v. 27, n. 1, p. 53-6, Jan. 1996.

34. FISCHER, G. The bleaching of discolored teeth with H₂O₂. **Dent. Cosmos**, v.53, p. 246-7, 1910.
35. FLOYD, R. A. The effect of peroxides and free radicals on body tissues. **JADA**, v.128, p. 37-40, Apr. 1997.
36. FORTUNA, C.R.; **Clareamento de dentes vitais com gel de peróxido de carbamida a 10% com carbopol e a possível alteração na força de adesão por cisalhamento de resinas fotopolimerizáveis aplicadas ao esmalte clareado**. São Paulo, 1996, tese (mestrado)- Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
37. FRAZIER, K.B. An update on tooth- whitening procedures. **Adv.Dent.**, v.1, p.6-9, 1999. supplement.
38. FREITAS, P. M.; BASTING, R. T.; RODRIGUES Jr., A. L.; SERRA, M. C. Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. **Quintessence Int.**, v. 33, n.5, p. 370-74, 2002.
39. FREITAS, P. M.; TURSSI, C. P.; HARA, A. T.; SERRA, M. C. Dentin microhardness during and after whitening treatments. **Quintessence Int.**, v. 35, n. 5, p. 411- 17, 2004.
40. GARCIA GODOY, F. et al. Composite resin bond strength after enamel bleaching. **Operative Dent.**, 18 (4): 144-147, july, 1993.
41. GOLDSTEIN, R.E.; GARBER, D.A. Complete dental bleaching. Chicago, **Quintessence Books**, 1995.

42. GÖKAY, O.; et al. Penetration of the pulp chamber by bleaching agents in teeth restored with various restorative materials. **Amer. Assoc. of endod.**, v.26, n. 2, p. 92-94, 2000.
43. GULTZ, J. et ai. Two In-Office bleaching systems: a scanning electron microscope study. **Comp. Continuing Educ. Dent.**, v. 20, n.10, p. 965-72, Oct.1999.
44. HARLAN, A.W. Proceeding of the American Dental Association- Twenty Third Annual Session, **Dent. Cosmos**, v.26, n. 7, p. 97-8, 1884.
45. HAYWOOD, V.B.; HEYMANN, H.O. Nightguard Vital Bleaching. **Quintessence Int.**, v.20, p. 173-176, 1989.
46. HAYWOOD, V. B.; HOUCK, V. M.; HEYMANN, H. O. Nighthguard vital bleaching : Effects of various solutions on enamel surface texture and color. **Quintessence Int.**, v. 22, n. 10, p. 775-82, Oct. 1991.
47. 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.
48. HAYWOOD, V.B. et ai. Effectiveness side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. **J. Amer. dent. Ass.**, v. 125, n. 9, p. 12 19-26, Sept.1994.
49. 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.
50. HOMEWOOD, C.; TYAS, M.; WOODS, M. Bonding to previously bleached teeth. **Australian Orthodontic Journal**, v. 17, n.1, p.27-34, 2001.

51. JACOBSEN, T.; SÖDERHOLM, K.J. Some effects of water on dentin bonding. **Dent. Mater.**, v. 11, p. 132-136, 1995.
52. JACOBSEN, T.; SÖDERHOLM, K.J. Effect of primer solvent, primer agitation, and dentin dryness on shear bond strength to dentin. **Am. J. Dent.**, v. 11, n. 5, p.225-8, 1998.
53. JOINER, A.; THAKKER, G.; COOPER, Y. Evaluation of a 65 hydrogen peroxide tooth whitening gel on enamel and dentine microhardness in vitro. **Journal of Dentistry**, v.32, p. 27-34, 2004.
54. JOSEY, A. E et al. The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. **Journal Oral Rehabilitation**, v. 23, n. 4, p. 244-50, Apr. 1996
55. JUNQUEIRA, J. C.; et al. Efeito da técnica de clareamento, utilizando peróxido de carbamida a 35%, sobre o esmalte dental - avaliação por microscopia de luz polarizada e microscopia eletrônica de varredura. **J.B.C**, v.4, n.24, p. 61- 65, Nov./Dez., 2000.
56. KALILI, K. T.; CAPUTO, A. A. & YOSHIDA, K. Effect of alcohol pretreatment on composite bond strength to bleached enamel , **Journal Dental research**, v. 72 (Abstract of Papers) Abstract # 1440 p. 283, 1993.
57. KANCA, J. Improved bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.123, p. 35-43, 1992.to adhesive resins
58. KAYA, A. D.; TÜRKÜN, M. Reversal of dentin bonding to bleached teeth, **Operative Dentistry**, v. 28, n. 6, p. 825-29, 2003..

59. KIRK, E. C. The chemical bleaching of teeth. **Dent. Cosmos**, v. 31, p. 273-5, 1889.
60. KOULAOUZIDOU, E. et ai. *In vitro* evaluation of the cytotoxicity of a bleaching agent. **Endod. Dent. Traumat.**, v. 14, n. 1, p. 21-5, Feb. 1996.
61. LAI, S. C. N., et al. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. **J. Dent. Res.**, v. 81, n. 7, p. 477-481, 2002.
62. LEE, C. et ai. Effect of bleaching on microhardness, morphology, and color of enamel. **Gen. Dent.**, v. 43, n. 2, p. 158-62, 1995.
63. LEONARD Jr., R. H.; SHARMA, A.; HAYWOOD, V. B. Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: an in vitro study. *Quintessence Int.*, v. 29, n. 8, p. 503-7, Aug. 1998.
64. LEONARD Jr., R. H.; et al. Nightguard vital bleaching and its effects surface morphology. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 13, n.2, p. 132-39, 2001.
65. LEWINSTEIN, I. et ai. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. **J. Endod.**, v. 20, n. 2, p. 6 1-3, Feb. 1994.
66. LEWINSTEIN, I. et al., Effect of different peroxide bleaching regimens and subsequent fluoridation on the hardness of human enamel and dentin. **The journal of Prosthetic Dentistry**, v. 92, n. 4, p. 337-42, Oct., 2004.
67. LI, Y. Tooth bleaching using peroxide - containing agents: current status of safety issues. **Comp. Continuing Educ. Dent.**, v. 19, n. 8, p. 783-6, 788, 790. Aug. 1998.

68. LYNCH, E. et al. Safety aspects concerning the therapeutic and cosmetic applications of hydrogen peroxide (H₂O₂) - containing gels, whiteners, oral rinses and dentifrices. **J. Ir. Dent Assoc.**, v. 40, n. 3, p. 78-82, 1994.
69. 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.
70. MACEDO, R.P.; BUSATO, A.L.S.; GONZÁLEZ, P.^aH. Clareamento de Dentes Manchados por Tetraciclina. **JBC**.v.5, n.29, p.367-75, set/out. 2001.
- 71-MACIEL, K. T. Et al. The effects of acetone, ethanol, HEMA, and air on the stiffness of human decalcified dentin matrix. **J. Dent. Res.**, v.75,n.11,p.1851-8, Nov. 1996.
72. MATOS, A. B.; SARACENI. C. H. C.; JACOBS, M. M.; ODA, M. Study of the tensile bond strength of three different adhesive systems associated to composites on dentinal surfaces. **Pesqui. Odontol. Bras.**, v. 15, n. 2, p. 161-65, Abr./ Jun., 2001.
73. McCracken, M. S.; Haywood, V. B. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. **J. Dent.**, v. 24, p. 395- 398, 1996.
74. McEvoy, 5. 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.
75. McGuckin, R. S.; Beverly, A. ;Osovitz, S. Enamel shear bond strengths after vital bleaching. **Am. journal of Dentistry**, v.5, n 4, p. 217-222, August, 1992.

76. McGUCKIN, R. S.; BABIN, J. F.; MEYER, B. 3. Alteration in human enamel surface morphology following vital bleaching. **J. prosth. Dent.**, v. 68, n. 5, p. 754-60, Nov. 1992.
77. McSALIN, J. A., et al. Avaliação de alterações de cor da dentina no clareamento vital com moldeira noturna. **JADA- Brasil**, v. 2, p. 59-64, DEZ. 1999.
78. MILES, P. G.; POINTER, J. P.; BAHIRAEI, D.; CLOSE, J. The effect of carbamide peroxide bleached on the tensile bond strength of ceramic brackets: An in vitro study. **Am. J. orthod. Dentofac. Orthop.** V. 106, p. 371-375, 1994.
79. MONDELLI, R.F.L. Clareamento dental. **Rev. Dentística Restauradora**, v.1, n.4, p.163-215, out./dez. 1998.
80. MONDELLI, R.F.L. Estabelecimento da harmonia estética do sorriso associado as técnicas de clareamento e reanatomização dental para finalização de tratamento ortodôntico- Relato de caso clínico. **JBC**, v.4, n.23,set/out.2000.
81. MONDELLI, R.F.L.; SOUZA JR.;M.H.S.;CARVALHO, R.M.; Odontologia Estética- Fundamentos e Aplicações Clínicas: **Microabrasão do Esmalte**. Editora Santos, São Pulo, SP, s.II, 143p.2001.
82. MONDELLI, R.F.L.; OLTRAMI, P.V.P.; D' ALPINO, P.H.P. areamento extrínseco de dentes com calcificação distrófica.**JBC- Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada**, v.1, n.34, p.285-290, jul./ago.;2002.
83. MOLKHLIS, G. R.; et.al. Uma avaliação clínica do peróxido de carbamida e do peróxido de hidrogênio- Agentes clareadores de uso diário.**JADA-Brasil**,v.3,p.263-269,nov./dez.,2000.

84. NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D. H. Hybridization of dental hard tissues. Tokyo, **Quintessence**, 1998. 129p.
85. NATHOO, S.A; RICHTER, R.; SMITH, S.F.; ZHANG, Y.P. Kinetics of carbamide peroxide degradation in bleaching trays (abstract 49), **Dent Res**, 75:286. 1996;
86. NAVARRO, M.F.L.; MONDELLI, R.F.L. In: **Odontologia estética. Riscos com o clareamento dental**. 1^a.ed. São Paulo, ed Santos, 2002, Cap.20, p.397-418.
87. NIKAIDO, T. et al. The in vitro dentin bond strengths of two adhesive systems in Class I cavities of human molars. **J. Adhes Dent.**, v.4, n.1, p.31-9, Spring 2002.
88. OGATA, M.; et al. Effects of different burs on dentin bond strengths of self-etching primer bonding systems. **Operative Dentistry**, v. 26, p. 375-82, 2001.
89. OLIVEIRA, M. T.; PACHECO, J. F. M.; OSHIMA, H. M. S. Influência da composição do sistema adesivo na união ao esmalte de dentes clareados. **Rev. ABO**, v. 9, n.4, p.217-20, Ago./ set., 2001.
90. PASHLEY, D. H.; CIUCCHI, B.; SANO, H.; HORNER, J. A. Permeability of dentin to adhesive resins. **Quintessence Int.**, v. 24, p. 618-31, 1993.
91. PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. M. Dentine permeability and dentine adhesion. **J. Dent.**, v.25, n. 5, p.355-72, 1997.

92. PASHLEY, D. H. et al. Permeability of desmineralized dentin to HEMA. **Dent. Mater.**, v.16, n.1, 7-14, 2000.
93. PASHLEY, D. H.; TAY, F. R. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. **Dent Mater.**, v. 17, p. 430-44, 2001.
94. PASHLEY, D. H. et al. Solvent- induced dimensional changes in EDTA desmineralized dentin matrix. **J. Biomed Mater. Res.**, v.56, n.2, p. 273-81, 2001.
95. PASHLEY, D. H. et al. Effects of water and water- free polar solvents on the tensile properties of desmineralized dentin. **Dent. Mater.**, v.19, n.5, p. 347-52, 2003.
96. PÉCORA, J. D. et al. *In vitro* action of various bleaching agents on the microhardness of human dentin. **Braz. Dent. J.**, v. 5, n. 2, p. 129-34, 1994.
97. PERDIGÃO, J.; et al. Ultra morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide- bleached enamel. **American Journal of Dentistry**, v. 11, n. 6, p. 291- 301, Dec.,1998.
98. PERDIGÃO, J.; LOPES, M. Dentin bonding – Questions for the new millennium. **J. Adhes. Dent.**, v. 1, n.3, p.191-209, Autumn 1999.
99. PERDIGÃO, J.; GERALDELI, S.; CARMO, A. R. P.; DUTRA, H. R. In vivo influence of residual moisture on microtensile bond strengths of one-bottle adhesives. **J.Esthet. Restor Dent.** , v. 14, n. 1, p. 31-38,2002

100. PHRUKKANON, S. et al. The effect of dentine location and tubule orientation on the bond strengths between resin and dentine. **Journal of Dentistry**, v. 27, p. 265- 74, 1999.
101. REDMOND, A. F.; CHERRY, D. V.; BROWERS JUNIOR., D. E. Acute illness and recovery in adult female rats following ingestion of a tooth whitener containing 6% hydrogen peroxide. **Amer. J. Dent.**, v. 10, n. 6, p. 268-71, Dec. 1997.
102. REIS, A. et al. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. **J. Adhes. Dent.**, v.5, n.3, p. 183- 92, 2003.
103. RIEHL, H.; **Estudo in vitro do efeito de três diferentes agentes clareadores sobre a dureza e rugosidade do esmalte dentário bovino**. Bauru, 2002, 119 p., Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo.
104. RODRIGUES, J. A.; BASTING, R. T.; SERRA, M. C.; RODRIGUES Jr., A. L. Effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. **American Journal of Dentistry**, v. 14, n. 2, p. 67-71, Apr. 2001.
105. ROTSTEIN, I.; FRIEDMAN, S. pH variation among materials used for intracoronal bleaching. **Journal Endodontic.**, v. 17, n. 8, p. 3 76-9, Aug. 1991.
106. ROTSTEIN, I.; LEHR, Z.; GEDALIA, I. Effect of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. **J. Endod**, v. 18, p.290-3, 1992.

107. ROTSTEIN, I. et al. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. **Journal Endodontic**, v. 22, n. 1, p. 23-26, Jan. 1996.
108. RUEGGERBERG, F. A.; MARGESON, D. H. the effect of oxygen inhibition on an unfilled/ filled composite system. **Journal of Dental Research**, v. 69, n. 19, p. 1652-58, 1990.
109. SHANNON, H. et al. Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide. **Quintessence Int.**, v. 24, n. 1, p. 39-44, Jan. 1993
110. SILVA E SOUZA Jr., M. H.; OLIVEIRA, M. R. Bond strength to enamel of bleached teeth. **ROBRAC**, v.6, n.22, p. 48-51, 1997.
111. 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, 1999, 132p. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo.
112. SPALDING, M. **Estudo “in vitro” do aspecto morfológico da superfície do esmalte e alteração na permeabilidade dentária após clareação.** Bauru, 2000, 137p. dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo.
113. SUNG, E. C.; CHAN, S. M.; MITO, R.; CAPUTO, A. A. effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. **J. Prosthet. Dent.**, v.82, p. 595-599, 1999.

114. TAMES, D.; GRANDO, L. J.; TAMES, D. R. Alterações do esmalte dental submetido ao tratamento com peróxido de carbamida 10%. **Rev. Assoc. Paul. Cirurg. Dent.**, v. 52, n. 2, p. 145-9, Mar/ Abr, 1998.
115. TAY, F. R.; GWINNET, J. A.; WEY, H. Y. Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free, acetone-based, single-bottle primer/adhesives. **Dent. Mater.**, v.12,n. 4, p.236-44, 1996.
116. TAY, F. R.; GWINNET, J. A.; WEY, H. Y. The overwet phenomenon: an optical, micromorphological study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interfaces. **Amer J. Dent.**, v.9,n. 1, p. 43-8, 1996.
117. TAY, F. R.; GWINNET, J. A.; WEY, H. Y. Relation between water content in acetone/alcohol-based primer and interfacial ultrastructure. **J. Dent**, v. 26, n.2, p. 147-56, 1998.
118. TAY, F.R. et al. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. **J. Dent. Res.**, v.75, n.4, p.1034-44, 1996.
119. TAY, F. R.; MOULDING, K.M.; PASHLEY, D.H. Distribution of nonfillers from a simplified-step adhesive in acid-conditioned dentin. **J. Adhes. Dent.**, v.1, n. 2, p. 103-117, 1999.
120. TEN CATE, A. R. **Histologia bucal. Desenvolvimento, estrutura e função**, Rio de Janeiro, RJ, Ed. Guanabara, 2001, 439 p.

121. TEIXEIRA, E. C. N.; TURSSI, C. P.; HARA, A. T.; SERRA, M. C. Influence of post-bleaching time intervals on dentin bond strength. **Braz. Oral Res.**, v.18, n. 1, p. 75-9, 2004.
122. TITLEY, K.C. et al. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. **J. Dent. Res.**, 67 (12) :1523-28, Dec. 1988.
123. TITLEY, K.C. et al. Scanning electron microscopy observations on the penetration and unbleached bovine enamel. **J. Endod.**, v.17, n.2, p.72-75, feb. 1991.
124. TITLEY, K.C. et al. The effect of carbamide peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. **J Dent Res.**, v. 71, p. 20-24, 1992.
125. TITLEY, K.C.; TORNECK, C. D.; SMITH, D. C. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. **J Endodont.**, v.19, n. 3, p. 112-5, Mar. 1993.
126. TORNECK, C. D.; TITLEY, K. C.; SMITH, D.; ADIBFAR, A. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. **J. Endod.**, v.16, p. 123-8, 1990.
127. TORNECK, C. D. et al. effect of water leaching on the adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. **J. Endodont.**, v.17, p. 156-60, 1991.
128. ÜNLÜ, N.; ÇOBANKARA, F. K.; ÖZER, A. Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 31, n1, p. 57-62, Jan. 2004.

129. VAN DER VYVER, P.J.; LEWIS, S. B.; MARAIS, J.T. The effect of bleaching agent on composite/enamel bonding. **J. dent. Ass. S. Afr.**, v. 52, n. 10, p. 60 1-3, Oct. 1997.
130. WANDERA, A., et al. Home- use tooth bleaching agents : An in vitro study on quantitative effects on enamel, dentin, and cementum. **Quintessence int.**, v. 25, n.8, p. 541-46, 1994.
131. WHITE, D. J.; et al. Impact of crest night effects bleaching gel on dental enamel, dentin and key restorative materials. In vitro studies. **American Journal of Dentistry**, v. 16, special issue, p. 22-26, Nov. 2003..
132. WHITE, D. J.; et al. Effects of crest whitestrips bleaching on subsurface microhardness and ultrastructure of tooth enamel and coronal dentin. **American journal of Dentistry**, v. 17, n. 1, p. 5-11, Feb. 2004
133. ZALKIND, M. et ai. Suface morphoiogy changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching: a scanning electron microscopy study. **Endod. dent. Traumat.**, v. 12, n. 2, p. 82-88, Apr. 1996.
134. ZHANG, Y. et al. Effects of acid-etching on the tensile properties of demineralized dentin matrix. **Dent. Mater.**, v.14, n. 3, p.222-8, Jun. 1998.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of a bleaching agent and the influence of delaying the bonding procedures on bond strength to human dentin using different adhesive systems. The first hypothesis to test was that the bleaching technique with 35% hydrogen peroxide (Whiteness HP) decreases the bond strength to dentin when two conventional adhesive systems (an acetone-based - Prime&Bond NT (PB); a water/ ethanol based - Single Bond (SB)) and a self-etching system (Clearfil SE Bond (SE)) are applied. The second hypothesis was that there is no difference in bond strength values 7 days after bleaching. Thirty six specimens were prepared and divided into 9 groups: G1- PB (control), G2- SB (control); G3- SE (control), G4- Whiteness HP (HP) + immediate bonding procedure with PB, G5- HP + immediate bonding with SB, G6- HP + immediate bonding with SE, G7- HP + storage at 37°C for 7 days + PB, G8- HP + storage at 37° C for 7 days + SB, G9- HP + storage at 37°C for 7 days + SE. After bonding agent application, all teeth were restored with resin composite TPH and submitted to microtensile test in a Universal Testing Machine (Emic, Brazil) at a crosshead speed of 1mm/ min. Data were analyzed by ANOVA and Tukey tests (5%). The mean values (MPa) and standard deviation for each group was: G1- 25.73 ± 3.84; G2- 24.26 ± 3.78, G3- 30.95 ± 5.02, G4-23.81 ± 6.68, G5- 23.60 ± 5.88, G6- 28.85 ± 3.81, G7- 32.69 ± 8.06, G8- 25.86 ± 6.16, G9- 27.45 ± 8.97. It can be concluded that the bleaching technique using 35% hydrogen peroxide decreased the bond strength to dentin when acetone-based system (PB) was applied. However, the bond strength mean values

were reversed 7 days after bleaching. There was no influence of 35% hydrogen peroxide bleaching treatment on bond strength when SB (water/ethanol based) and SE (self-etching) were used.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)