

Influência do Clareamento Dental Fotoativado na Resistência da União Adesiva ao Esmalte

Influence of Photoactivated bleaching on Enamel Bond strength

Ellen N. MOURA¹; Lúvia L. D. FREITAS¹; Narjara C. F. SILVA²; Mário H. S. SOUZA JÚNIOR³; Sandro C. LORETTO⁴

1- Cirurgiã-Dentista graduada pela Faculdade de Odontologia da UFPA.

2- Mestranda em Odontologia – Área de concentração em Dentística – Faculdade de Odontologia da UFPA.

3- Professor Adjunto II da Faculdade de Odontologia da UFPA. Doutor em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

4- Professor Adjunto II da Faculdade de Odontologia da UFPA. Doutor em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco, Universidade de Pernambuco.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência do clareamento dental com peróxido de hidrogênio a 35% (PH35), associado ao emprego de fonte luminosa de ativação, na resistência da união adesiva ao esmalte. **Materiais e Métodos:** Sessenta dentes bovinos incisivos hígidos foram divididos em seis grupos (n=10) de acordo com a realização do tratamento clareador, fotoativação do gel clareador, e tempo decorrido pós-clareamento para realização das uniões adesivas (24h ou 14d), sendo: G1 – Sem clareamento (controle) / Sem fotoativação / 24h; G2 – Sem clareamento (controle) / Sem fotoativação / 14d; G3 – Clareamento / Sem fotoativação / 24h; G4 – Clareamento / Sem fotoativação / 14d; G5 – Clareamento / Fotoativação / 24h; G6 – Clareamento / Fotoativação / 14d. Os dentes foram seccionados, suas coroas incluídas em matrizes PVC, e suas superfícies vestibulares planificadas. Os grupos controle foram armazenados em saliva artificial (37°C) por um período de 24h ou 14d. Os grupos clareados foram expostos ao gel de PH35 (Whiteness HP Maxx - FGM) por um tempo total

de 45 minutos (03 aplicações de 15 minutos cada). Quando fotoativado, o gel foi exposto ao aparelho fotopolimerizador de led (900 mW/cm²) (02 exposições de 20s cada). Em seguida, 24h ou 14d pós-clareamento, cilindros de resina composta foram confeccionados sobre as superfícies de esmalte. Os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada (24h) (37°C) até o ensaio de cisalhamento. **Resultados:** A maior média de resistência foi obtida para G3 (2,12 MPa), sendo a menor para G1 (1,29 MPa). A ANOVA 2-way ($\alpha \leq 0,05$) não demonstrou diferenças significativas para ambos os fatores considerados (clareamento e tempo de armazenamento), bem como para a interação entre estes. **Conclusão:** O clareamento com PH35, bem como o uso de fonte fotoativadora associado ao gel clareador, não interferiram na resistência da união adesiva ao esmalte, independente do tempo pós-clareamento adotado para realizar as uniões.

PALAVRAS-CHAVE: esmalte dentário; clareamento de dente; resistência ao cisalhamento.

INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas formas clínicas podem ser disponibilizadas na tentativa de se reverter a coloração dos dentes, estando a escolha de uma ou mais modalidades na dependência da etiologia da alteração de cor. Dentre estas, podem ser citadas as seguintes alternativas: clareamento em consultório, clareamento caseiro, associação das técnicas de consultório e caseiro, utilização de tiras clareadoras de polietileno, clareamento associado ao emprego de diferentes fontes luminosas e cremes dentais com potencial clareador¹⁻².

Nesse sentido, o clareamento em consultório representa uma alternativa apropriada ao clareamento caseiro especialmente nos casos de descolorações severas, descoloração de um único dente, falta de colaboração do paciente, ou ainda se um tratamento mais rápido for desejado³⁻⁵.

Assim, quando se deseja acelerar o processo de clareamento, o agente clareador pode ser ativado pelo calor, potencializando sua ação. A idéia de um clareamento potencializado data de

1918, quando Abbot relatou o uso de uma fonte luminosa de alta intensidade para aumentar a temperatura do peróxido de hidrogênio. Na maioria das vezes, o calor, fontes luminosas ou lasers são utilizados para aumentar a temperatura do produto clareador na superfície do dente, sendo comum, atualmente, relatos bem detalhados dos chamados tratamentos clareadores fotoativados (fotopotencializados), onde a luz adicional é utilizada em conjunto com o agente clareador⁵.

O processo no qual a liberação de radicais hidroxila, a partir do peróxido, é acelerada pelo aumento da temperatura é conhecido como termocatálise, ocorrendo uma elevação na velocidade de decomposição deste peróxido e, por conseguinte, uma melhoria na eficácia do tratamento clareador. Ainda, esta potencialização pode ser creditada à direta excitação do peróxido de hidrogênio por luz de alta frequência, a qual permite a quebra (decomposição) deste em dois radicais hidroxila, através de um mecanismo conhecido como fotólise⁵.

Diferentes fontes luminosas, com ampla variedade de com-

Tabela 1. Materiais utilizados no estudo

Material (Fabricante)	Categoria	Composição	Lote
Whiteness HP Maxx (FGM)	Gel Clareador	Após mistura das fases: Peróxido de Hidrogênio a 30% - 35%. Espessantes, Misturas de corantes, glicol, carga inorgânica e água deionizada.	011210
Condac 37% (FGM)	Condicionamento Ácido	Ácido Fosfórico a 37%, Espessante, Corante e Água Deionizada.	071209
Adper Single Bond 2 (3M ESPE)	Sistema Adesivo	Etanol, Bis-GMA, silano tratado com filler de sílica, 2-hidroxietilmetacrilato, glicerol 1, 3 dimetacrilato, copolímero de ácido acrílico e ácido itacônico e diuretano dimetacrilato.	N185484BR
Filtek Z350XT (A2) (3M ESPE)	Resina Composta	Cerâmica tratada com silano, bisfenol A diglicidil éter dimetacrilato (BIS-GMA), bisfenol A polietileno glicol diéter dimetacrilato (BIS-EMA), sílica tratada com silano, sílica-óxido de zircônia tratado com silano, diuretano dimetacrilato, dimetacrilato polietilenoglicol, dimetacrilato de trietileno glicol (TEG-DMA), 2,6-di-terc-butil-p-cresol (BHT) e pigmentos.	N173043
Saliva Artificial (A Fórmula Farmácia de Manipulação)	Saliva Artificial	Cloreto de potássio, cloreto de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de cálcio, hipofosfato de potássio, nipagin, nipazol, carboxi-metil-celulose sódica e sorbitol.	-

primentos de onda, podem ser utilizadas na ativação dos produtos clareadores, destacando-se a luz halógena convencional, os leds (*light emitting diodes*), o arco de plasma de xenônio (*xenon plasma arc*), além dos lasers⁵⁻⁶.

Paralelamente, contudo, o emprego clínico dos clareadores precedeu a compreensão de todos os efeitos advindos desta técnica, implicando na persistência de dúvidas relacionadas à sua utilização. Dentre estas, permanece o questionamento quanto a possível interferência dos tratamentos clareadores na resistência da união adesiva de materiais restauradores aos substratos dentais (esmalte e dentina)^{5,7}.

Dessa forma, muitos estudos afirmam que a resistência desta união possa ficar prejudicada caso a mesma seja realizada logo após a terapia com peróxidos⁷⁻¹⁵. Atribui-se este fato a alterações morfológicas e químicas no substrato, ou ainda à presença de oxigênio residual no esmalte e/ou dentina, o qual seria responsável pela inadequada polimerização dos sistemas adesivos e resinas compostas empregadas, estando a liberação deste oxigênio presente no substrato na dependência do tempo decorrido pós-clareamento¹³⁻¹⁶. Assim, o período de espera recomendado para a realização de restaurações adesivas passou a variar entre 7 e 21 dias¹⁷⁻¹⁸.

Portanto, frente à freqüente necessidade de substituição de restaurações adesivas após tratamentos clareadores, e em virtude da grande popularização das terapias clareadoras fotoativadas, torna-se objetivo deste estudo avaliar a influência do clareamento do esmalte dental com peróxido de hidrogênio a 35%, através do emprego de fonte luminosa de ativação, na resistência da união adesiva a este substrato.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados neste estudo encontram-se descritos no quadro 1, contendo nome comercial (Fabricante), categoria, composição e lote.

Após aprovação em Comitê de Ética Animal da Universidade do Estado do Pará (UEPA), sob o n° 21/10, foram adquiridos 60 (Sessenta) dentes incisivos bovinos íntegros, obtidos em matadouro do município de Mãe do Rio (PA) após consentimento explícito e documentado pelo responsável do estabelecimento.

Quadro 2. Divisão dos grupos de estudo

Grupo	Clareamento	Fotoativação	Tempo Decorrido Pós-Clareamento
1	Não	Não	24 horas
2	Não	Não	14 dias
3	Sim	Não	24 horas
4	Sim	Não	14 dias
5	Sim	Sim	24 horas
6	Sim	Sim	14 dias

Os dentes foram lavados em água corrente e armazenados em solução desinfetante de timol 0,1% pelo período de uma semana. Após o período de desinfecção, foram submetidos à profilaxia previamente à confecção dos corpos-de-prova.

O total de dentes foi aleatoriamente dividido em 06 (seis) grupos de 10 (dez) dentes cada (n=10), de acordo com a realização ou não do tratamento clareador, fotoativação ou não do gel clareador, e tempo decorrido pós-clareamento para a realização das uniões adesivas, conforme descrito no quadro 2.

Para a confecção dos corpos-de-prova, os dentes tiveram suas raízes seccionadas transversalmente, na altura do colo dentário, com o auxílio de disco diamantado (Isomet Low Speed Saw) (Buehler, Lake Buff, Illinois, USA) sob refrigeração. As coroas remanescentes tiveram suas câmaras pulpares obliteradas com silicona de condensação e sua face vestibular ligeiramente pressionada sobre uma lâmina de cera n°7. Matrizes pré-confeccionadas de tubos de PVC, com 3 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro, foram posicionadas sobre os dentes pressionados na lâmina de cera. Em seguida, resina acrílica quimicamente ativada (R.A.A.Q.) foi manipulada e vertida dentro das matrizes de PVC, sendo estas matrizes mantidas em água fria até a completa polimerização da resina acrílica.

Em seguida, todos os corpos-de-prova tiveram suas superfícies vestibulares em esmalte planificadas. Para tanto, foram desgastados com lixas d'água de granulação decrescente (n°400 e 600) em politriz horizontal Aropol-E (Arotec, Cotia, São Paulo, Brasil), sob refrigeração.

A partir de então, os grupos a serem clareados foram expos-

tos ao agente clareador à base de peróxido de hidrogênio a 35% Whiteness HP Maxx (FGM Produtos Odontológicos, Joinville, Santa Catarina, Brasil), aplicado nas superfícies vestibulares dentais, em espessura de, aproximadamente, 1 mm. O gel foi deixado sobre as superfícies dentais por um período de 15 minutos, após o qual foi sugado com cânula aspiradora, e a superfície de esmalte limpa com gaze. O procedimento de aplicação do gel foi repetido, de forma similar, por mais duas vezes, perfazendo o que corresponderia a uma sessão clínica de clareamento.

Nos grupos em que o gel clareador foi fotoativado, esta ativação foi realizada com aparelho fotopolimerizador LED Ultra Blue D-2000 (DMC Equipamentos Ltda, São Carlos, São Paulo, Brasil), com intensidade de luz de 900 mW/cm² por um tempo de 20 segundos sobre cada corpo-de-prova recoberto pelo gel clareador. Estes corpos-de-prova foram irradiados alternadamente, com duas ativações de luz a cada aplicação do gel. Destaque-se que todo o procedimento de clareamento dental seguiu as recomendações preconizadas pelo fabricante.

Os grupos não clareados (controles) e clareados foram armazenados em saliva artificial à 37°C (renovada diariamente), em estufa biológica, por 24 horas ou 14 dias, para então serem realizados os procedimentos de união adesiva ao esmalte dental.

Para a realização das uniões adesivas procedeu-se condicionamento ácido da superfície do esmalte (Condac 37% - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, Santa Catarina, Brasil) por 15 segundos, seguidos de lavagem abundante da superfície por 30 segundos e secagem com papel absorvente.

Todos os grupos tiveram a área disponível para a adesão delimitada com o emprego de um disco de papel adesivo, contendo orifício central de 3 mm de diâmetro, posicionado sobre a superfície de esmalte. O sistema adesivo empregado (Adper Single Bond 2 - 3M Espe do Brasil Ltda, Sumaré, São Paulo, Brasil) seguiu as recomendações do fabricante, que preconizava aplicação de 02 (duas) camadas consecutivas de adesivo e fotoativação por 10 segundos.

Para construção dos cilindros de resina composta sobre as superfícies dentárias hibridizadas, os corpos-de-prova foram individualmente fixados a uma matriz metálica bipartida, que formava um orifício central de 5 mm de altura por 3 mm de diâmetro, o qual coincide com a área delimitada pela fita adesiva. A resina composta Filtek Z350 XT (3M Espe Dental Products, St Paul, USA) foi inserida através de 2 incrementos, sendo cada um fotoativado por 20 segundos pelo aparelho fotopolimerizador Ultra Blue D-2000, com intensidade de luz de 900 mW/cm².

Após a confecção dos cilindros de resina composta, os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada, a 37°C, por um período de 24 horas, para então serem submetidos ao teste de resistência ao cisalhamento em máquina universal de ensaios Kratos (Kratos Equipamentos Ltda, Cotia, São Paulo, Brasil), realizado com velocidade de ensaio de 0,5mm/min. Concluída a etapa do ensaio mecânico, os corpos-de-prova foram levados à lupa estereoscópica com aumento de 40X para a observação dos padrões de fratura, os quais foram classificados em adesivo, coesivo e misto.

Após a compilação dos dados, estes foram submetidos à análise de variância (Anova 2-way) ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores da média e desvio-padrão da resistência ao cisalhamento de cada grupo experimental estão descritos na tabela 1. Para a comparação entre grupos foi utilizada a análise de variância (ANOVA 2-way), não se observando diferença significativa para os fatores clareamento (não clareado, clareado, clareado com fotoativação) e tempo de armazenamento (24 horas, 14 dias), bem como para a interação entre estes (tabela 2).

Tabela 1. Média e Desvio-Padrão da resistência ao cisalhamento dos grupos experimentais.

Grupo	Clareamento	Fotoativação	Tempo de armazenamento	Média (MPa)	Desvio-Padrão (MPa)
G1	Não	Não	24 horas	1,29	±0,81
G2	Não	Não	14 dias	1,56	±0,94
G3	Sim	Não	24 horas	2,12	±0,99
G4	Sim	Não	14 dias	1,73	±0,97
G5	Sim	Sim	24 horas	1,40	±0,46
G6	Sim	Sim	14 dias	1,7	±0,85

Tabela 2. Análise de variância para os valores médios da resistência ao cisalhamento (MPa).

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	p
Clareamento	2	2,7134	1,3567	1,8352	0,1675
Tempo de armazenamento	1	0,0528	0,0528	0,0714	0,7864
Clareamento X t. armazenamento	2	1,5228	0,7614	1,0299	0,3653
Erro	54	39,9208	0,7393		

Teste ANOVA two-way (2 critérios)

Em relação ao total de padrões de fratura observados, 50 corpos-de-prova (83,33%) foram classificados como adesiva, 09 (15%) como coesiva em resina composta, e 01 (1,67%) como mista, com maior percentual de fraturas adesivas associadas à G2 (100%), e menor à G3 (70%).

DISCUSSÃO

O clareamento vital é considerado como uma alternativa viável e efetiva no tratamento de dentes com alterações cromáticas, inserido nos paradigmas da odontologia moderna, sendo um procedimento estético e conservador. Nesse contexto, o clareamento realizado em consultório tem sido utilizado para proporcionar aos pacientes um rápido e perceptível processo de branqueamento, seja como o primeiro passo de tratamentos mais longos (quando da realização de clareamentos caseiros), seja como a única técnica a ser utilizada, dependendo da situação clínica em questão^{15,18}.

Ainda, quando os pacientes têm seus dentes clareados, estes frequentemente tornam-se motivados à realização de outros procedimentos estéticos, em especial nos dentes anteriores, como facetas, substituição de restaurações insatisfatórias, fechamento de diastemas, dentre outros. Ademais, clareamentos podem também ser indicados como tratamentos prévios à realização de restaurações com resinas compostas, visando à obtenção de resultados estéticos mais satisfatórios¹⁸.

Nesse sentido, diversos estudos têm avaliado os possíveis efeitos dos tratamentos clareadores nos procedimentos de união adesiva aos substratos dentais, em especial o esmalte, preparados a partir de dentes humanos e bovinos. Muitas destas avaliações, utilizando o peróxido de hidrogênio com concentrações entre 25 e 35%, apontam para a redução na capacidade adesiva dos materiais resinosos aos tecidos previamente clareados, mensurada por testes de resistência à tração e ao cisalhamento¹⁷.

De fato, no geral, a literatura científica tende a recomendar um período de espera após o clareamento para a realização de procedimentos adesivos, compreendendo um intervalo de tempo entre 24 horas e 3 semanas^{15-17,19-20}, reconhecendo como principais razões para uniões comprometidas a significativa redução nos conteúdos de cálcio e fosfato e alterações morfológicas na camada prismática superficial do esmalte, além da possível presença de oxigênio residual na intimidade dos substratos (esmalte e dentina), a qual pode interferir na adesão das resinas compostas pela inibição da polimerização.

Dentre os tempos pós-clareamento advogados, o de 24 horas merece destaque pela possibilidade quase imediata de complementação estética do clareamento com a realização de procedimentos restauradores. Investigações desta natureza não encontraram diferenças na resistência de uniões adesivas realizadas um dia após a finalização de tratamentos clareadores, quando comparados a grupos controles não clareados^{6-7,21-23}, estando de acordo com os resultados do presente estudo.

Tal achado pode ser justificado pelo armazenamento em saliva artificial do esmalte previamente clareado, conforme observado em nosso trabalho. Assim, o uso *in vitro* da saliva artificial pode simular a função salivar natural, reduzindo, ou mesmo eliminando, os efeitos deletérios do clareamento em virtude das características remineralizadoras da saliva²⁴⁻²⁶.

Ainda, a composição do sistema adesivo utilizado para promover as uniões pode ter influenciado os resultados, concorrendo para a ausência de diferenças significativas entre os grupos testados. Agentes de união à base de álcool seriam capazes de interagir com o oxigênio presente na estrutura do esmalte, recuperando a capacidade adesiva do substrato^{22-23,27-28}. Nesse sentido, deve ser enfatizado que o adesivo empregado neste estudo (Adper Single Bond 2) contém álcool e água como seus solventes orgânicos.

Além disso, mudanças na estrutura do esmalte dental após tratamentos clareadores podem estar associadas à debilidade para adesão satisfatória. Reduções na microdureza do substrato devido à perda de cálcio, e alterações no conteúdo orgânico, podem representar fatores importantes na diminuição dos valores de energia de superfície, comprometendo a união²⁹.

Assim, é evidente que a erosão e a desmineralização do esmalte dental causada pelo clareamento depende de fatores

como pH, concentração de componentes ácidos, temperatura, tempo e frequência de exposição dos agentes clareadores³⁰, além de que são necessários pHs menores que 5.2 para levar à desmineralização.

No presente estudo, o produto clareador utilizado (Whiteness HP Maxx), à base de peróxido de hidrogênio a 35%, apresenta pH entre 6.0 e 7.0 (segundo informações do fabricante), o qual pode ser considerado como neutro. Ainda, a aplicação do gel foi equivalente a uma única sessão clínica de clareamento, subdividida em 03 aplicações de 15 minutos cada. Tal exposição do esmalte ao peróxido pode ser considerada pequena quando comparada a outras técnicas clareadoras, sendo esta razão, juntamente com o pH do produto, possíveis responsáveis pela não ocorrência de diferenças significativas entre os grupos clareados e não-clareados.

Outro aspecto que não influenciou os resultados obtidos foi a fotoativação do agente clareador, verificado pela similaridade estatística entre os grupos expostos e não expostos à luz. O emprego de fontes luminosas nos tratamentos clareadores tem sido preconizado como forma de acelerar a reação de clareamento, atuando principalmente no aumento de temperatura do gel e, assim, intensificando a liberação de radicais hidroxilas a partir do peróxido⁵.

Por fim, uma questão metodológica deste estudo que merece ser pontuada diz respeito ao teste mecânico escolhido. Nesse sentido, ainda que o cisalhamento represente um dos ensaios mais utilizados na avaliação laboratorial de resistência das interfaces adesivas³¹, críticas foram direcionadas quanto ao desenho do ensaio, visto permitir que a carga cisalhante seja facilmente transformada em forças de curvamento e clivagem, gerando a distribuição não uniforme de tensão ao longo da interface adesiva e, portanto, comprometendo os resultados obtidos quanto a fiel avaliação da resistência na área de união³²⁻³⁴.

Estas observações críticas são frequentemente encontradas quando da utilização do teste de cisalhamento com emprego de cinzel. Assim, considerando-se estas limitações, optou-se pela realização do ensaio mecânico com a fita metálica, uma vez que esta permitiria, mais fielmente, o deslizamento (cisalhamento) entre as superfícies de esmalte e resina composta³⁵⁻³⁶, exibindo em sua maioria fraturas na camada adesiva, conforme evidenciado neste trabalho.

É lícito realçar ainda que, os baixos valores numéricos de resistência de união encontrados, são característicos do teste de cisalhamento realizado com a fita metálica e, caso precisem ser comparados com estudos similares que tenham usado outra ponta ativa durante o ensaio (p.ex. cinzel), deve-se ter a cautela na elaboração de pensamentos conclusivos sobre o desempenho de um determinado material³⁵.

Portanto, em virtude de dados conflitantes na literatura científica, percebe-se que algumas dúvidas ainda permanecem relacionadas à realização de procedimentos restauradores após a condução de técnicas clareadoras, sendo, dessa forma, de fundamental importância, a investigação quanto à ocorrência dos achados laboratoriais no âmbito da prática clínica, visto a pequena quantidade de informações disponíveis neste nível de avaliação.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, foi possível concluir que:

- O clareamento do esmalte dental não influenciou a resistência da união adesiva ao substrato;
- A fotoativação do gel clareador não influenciou a resistência de união ao esmalte dental;
- O tempo de armazenamento pós-clareamento (24h ou 14 dias) não influenciou a resistência da união adesiva ao esmalte dental.

REFERÊNCIAS

01. Sarret DC. Tooth whitening today. *J Am Dent Assoc.* 2002; 133(11): 1535-38.
02. Kugel G, Ferreira S. The art and science of tooth whitening. *J Mass Dent Soc.* 2005; 53(4): 34-7.
03. Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in-office? *Compend Contin Educ Dent.* 1998; 19(8): 831-8.
04. Perdigão J, Baratieri LN, Arcari, GM. Contemporary trends and techniques in tooth whitening: a review. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2004; 16(3): 185-92.
05. Buchalla W, Attin T. External bleaching therapy with activation by heat, light or laser – a systematic review. *Dent Mater.* 2007; 23(5): 586-596.
06. Hussain M, Wang Y. Influence of prolonged light-curing time on the shear bonding strength of resin to bleached enamel. *Oper Dent.* 2010; 35(6): 676-681.
07. Nour El-din AK, Miller BH, JA Griggs, Wakefiel C. Immediate bonding to bleached enamel. *Oper Dent.* 2006; 31(1): 106-114.
08. Kimyai S, Valizadeh H. The effect of Hydrogel and solution of sodium ascorbate on Bond Strength in bleached enamel. *Oper Dent.* 2006; 31(4): 496-499.
09. Lai SCN, Tay FR, Cheung GSP, Mak YF, Carvalho RM, Wei SHY, Toledano M, Osorio R, Pashley DH. Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res.* 2002; 81(7): 477-81.
10. Cavalli V, Giannini M, Carvalho RM. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dent Mater.* 2004; 20(8): 733-739.
11. Türkün M, Kaya AD. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel. *J Oral Rehabil.* 2004; 31(12): 1184-91.
12. Cavalli V, Carvalho RM, Giannini M. Influence of carbamide peroxide-based bleaching agents on the bond strength of resin-enamel/dentin interfaces. *Braz Oral Res.* 2005; 19(1): 23-9.
13. Cadenaro M, Breschi L, Antonioli F, Mazzoni A, Di Lenarda R. Influence of whitening on the degree of conversion of dental adhesives on dentin. *Eur J Oral Sci.* 2006; 114(3): 257-62.
14. Torres CRG, Koga AFK, Borges AB. The effects of anti-oxidant agents as neutralizers of bleaching agents on enamel bond strength. *Braz J Oral Sci.* 2006; 5(16): 971-6.
15. Borges AB, Rodrigues JR, Borges ALS, Marsilio AL. The influence of bleaching agents on enamel bonding strength of a composite resin according to the storage time. *Rev Odontol UNESP.* 2007; 36(1): 77-83.
16. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GM. The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent.* 2001; 26(6): 597-602.
17. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R. Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. *Dent Mater.* 2004; 20(9): 852-61.
18. Amaral C, Jorge A, Veloso K, Rodrigues J, Erhardt M, Arias V. The effect of in-office in combination intracoronal bleaching on enamel and dentin bond strength and dentin morphology. *J Contemp Dent Pract.* 2008 jul; 9(5): 2-8.
19. Swift Jr EJ, Perdigão J. Effects of bleaching on teeth and restorations. *Comp Contin Educ Dent.* 1998; 19(8): 815-825.
20. Van der Vyver PJ, Lewis SB, Marais JT. The effect of bleaching agent on composite / enamel bonding. *J Dent Assoc S Afr.* 1997; 52(10): 601-3.
21. Dishman MV, Covey DA, Baughan LW. The effects of peroxide bleaching on composite to enamel bond strength. *Dent Mater.* 1994; 10(1): 33-6.
22. Loretto SC, Braz R, Lyra AMVC, Lopes LM. Influence of photopolymerization light source on enamel shear bond strength after bleaching. *Braz Dent J.* 2004; 15(2): 133-7.
23. Unlu N, Cobankara FK, Ozer F. Effect of elapsed time following bleaching on the shear bond strength of composite resin to enamel. *J Biomed Mater Res Part B.* 2008; 84(2): 363-8.
24. Murchison DR, Charlton DG, Moore, BK. Carbamide peroxide bleaching: effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent.* 1992; 17(5): 181-5.
25. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL. The effect of vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil.* 1996; 23(4): 244-50.
26. Freitas PM, Basting RT, Rodrigues JA, Serra MC. Effects of two 10% peroxide carbamide bleaching agents on dentin microhardness at different time intervals. *Quintessence Int.* 2002; 33(5): 370-5.
27. Kalili T, Caputo AA, Mito R, Sperbeck G, Matyas J. In vitro toothbrush abrasion and bond strength of bleached enamel. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1991; 3(5): 22-4.
28. Sung EC, Chan M, Mito R, Caputo AA. Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent.* 1999; 82(5): 595-9.
29. Lewinstein I., Hirschfeld Z, Stabholz A, Rotstein I. Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on the microhardness of human enamel and dentin. *J Endod.* 1994; 20(2): 61-3.
30. Price RBT, Sedarous M, Hiltz GS. The pH of tooth-whitening products. *J Can Dent Assoc.* 2000; 66(8): 421-6.
31. Al-Salehi SK, Burke FJT. Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond strength. *Quintessence Int.* 1997; 28(11): 717-23.
32. DeHoff PH, Anusavice KJ, Wang Z. Three-dimensional finite element analysis of the shear bond test. *Dent Mater.* 1995; 11(2): 126-31.
33. Sudsangiam S, Van Noort R. Do dentin bond strength tests serve a useful purpose? *J Adhes Dent.* 1999; 1(1): 57-67.
34. Van Noort R, Noroozi S, Howard IC, Cardew G. A critique of bond strength measurements. *J Dent.* 1989; 17(2): 61-7.
35. Sinhoreti MAC, Consani S, Goes MF, Sobrinho LC, Knowles JC. Influence of loading types on the shear strength of the dentin-resin interface bonding. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine.* 2001; 12(1): 39-44.
36. Braz R, Sinhoreti MAC, Spazzin AO, Loretto SC, Lyra AMVC, Meira-Júnior AD. Shear bond strength test using different loading conditions – a finite element analysis. *Braz J Oral Sci.* 2010; 9(4): 439-42.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the influence of dental bleaching with 35% hydrogen peroxide (35HP), associated to a photocuring source, on the enamel shear bond strength. **Materials and method:** Sixty sound incisive bovine teeth were randomly divided into six groups (n=10) according to bleaching treatment (not bleached, bleached, or photoactivated bleached) and storage time (24h or 14d), being: G1 – Not bleached (control) / Not photoactivated / 24h; G2 – Not bleached (control) / Not photoactivated / 14d; G3 – Bleached / Not photoactivated / 24h; G4 – Bleached / Not photoactivated / 14d; G5 – Bleached / Photoactivated / 24h; G6 – Bleached / Photoactivated / 14d. Teeth were sectioned, had crowns included in a PVC matrix, and the enamel surfaces gridded and polished with silicon carbide abrasive papers. Control groups were stored in artificial saliva (37°C) for 24h or 14d. Bleached groups were exposed to 35HP gel (White-

ness HP Maxx – FGM) for a period of 45 minutes (03 applications of 15 minutes each). Photoactivated groups had bleaching gel exposed to a led source (900 mW/cm²) twice for 20s each. 24h or 14d post-bleaching, composite resin cylinders were performed at enamel surfaces. After storage in distilled water (37°C) (24h), samples were submitted to the shear bond test. **Results:** The higher mean value (2,12 MPa) was associated to G3, while the lower one (1,29 MPa) was associated to G1. ANOVA – 2way (a α 0,05) showed no significant differences for both factors (bleaching and storage time), so the interaction between these factors. **Conclusion:** Bleaching with 35HP, farther using a photocuring source to activate the gel, had no influence on the enamel shear bond strength, independently of post-bleaching time adopted to perform adhesive bonds.

KEY-WORDS: dental enamel; dental bleaching; shear strength.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Prof. Dr. Sandro Cordeiro Loretto
Av. Conselheiro Furtado, n° 3536-B, apt.1803
Bairro: Guamá Cep: 66073-160
Belém – Pará
Fone: (91)8122-3477
sandroloretto@hotmail.com / sloretto@ufpa.br