



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"

Patricia Ramos Tolentino

AVALIAÇÃO DA UNIÃO DE DOIS SISTEMAS ADESIVOS AO ESMALTE DENTAL
EXPOSTOS A DENTIFRÍCIOS CLAREADORES

Araçatuba – SP

2009



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"

Patrícia Ramos Tolentino

AVALIAÇÃO DA UNIÃO DE DOIS SISTEMAS ADESIVOS AO ESMALTE DENTAL EXPOSTOS
A DENTIFRÍCIOS CLAREADORES

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

Orientador: Prof Adj. André Luiz Fraga Briso

Co-Orientador: Prof Ass Dr. Paulo Henrique dos Santos

Araçatuba – SP

2009

Dedicatória

Primeiramente a Deus, por me dar forças em todos os momentos da minha vida, nunca deixando que eu desanimasse frente às dificuldades.

A minha família, principalmente meus pais João Ramos Tolentino e Sofia Fernandes Tolentino, por todo esforço que fizeram para que eu pudesse concluir esta faculdade, e aos meus irmãos e irmãs que sempre estiveram ao meu lado, dando força para que eu nunca desistisse.

Ao meu namorado, pelo incentivo e paciência durante toda a fase de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos, pelo apoio e presença durante todas as etapas passadas .

Todos de forma única contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível.

Agradecimentos

Ao Prof Adj. André Luiz Fraga Briso por todos ensinamentos passados e orientação durante o projeto, e por contribuir para meu crescimento científico.

Ao Prof Ass. Paulo Henrique dos Santos que me auxiliou durante a execução deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de iniciação científica para a realização da pesquisa.

À Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, campus de Araçatuba.

Epígrafe

O Guerreiro da Luz

Todo guerreiro da luz já teve alguma vez
medo de entrar em combate
Todo guerreiro da luz já percorreu
um caminho que não era seu
Todo guerreiro da luz já sofreu
por coisas sem importância
Todo guerreiro da luz já acreditou
que não era um verdadeiro guerreiro
Todo guerreiro da luz já falhou
em alguma de suas obrigações espirituais
Todo guerreiro da luz já disse sim
quando na realidade queria dizer não
Todo guerreiro da luz já feriu
alguém que amava
Por isso é um guerreiro da luz
Porque passou por tudo isso
e não perdeu a esperança de ser melhor do que era.

Paulo Coelho

Tolentino, P. R. **Avaliação da união de dois sistemas adesivos ao esmalte dental expostos a dentifrícios clareadores.** 2009. Trabalho de conclusão de curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2009.

Resumo

Cremes dentais contendo peróxido de carbamida ou de hidrogênio tem sido empregados como coadjuvantes na obtenção de dentes mais claros. No entanto, estes materiais são utilizados sem a orientação e o acompanhamento do profissional, fato que tem causado preocupação, principalmente pela maior abrasividade, rugosidade e desgaste que proporcionam, bem como pelos possíveis danos à união dos materiais restauradores à estrutura exposta a estes cremes. O objetivo deste trabalho foi avaliar, pelo método de microcissalhamento, a resistência adesiva obtida em restaurações de resina composta realizadas sobre o esmalte dental previamente exposto a diferentes dentifrícios. Para isso, fragmentos dentais bovinos foram polidos, expostos a cremes contendo peróxido de hidrogênio, peróxido de carbamida ou a um dentifrício convencional e, finalmente, foram restaurados empregando diferentes sistemas adesivos e resina composta. Na seqüência, os fragmentos restaurados foram submetidos ao teste de microcissalhamento, análise do padrão de fratura e os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey ao nível de 0,5%. Analisando os resultados não houve diferença estatística entre os adesivos estudados, porém entre os tratamentos, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle x carbamida ($p=0.0145$) e controle x hidrogênio ($p=0.0370$), independente do adesivo utilizado. Os resultados obtidos mostraram que houve uma pequena redução na adesividade quando se utilizou dentifrícios contendo peróxidos. O

grupo controle obteve valores de resistência ao microcisalhamento maiores quando comparado aos grupos que utilizaram dentifrícios contendo peróxidos, independente do adesivo utilizado. Na avaliação do tipo de fratura houve predominância de falhas adesivas, que pode ser explicado devido sua pequena espessura e sensibilidade à técnica.

Palavras chave: dentifrício, sistemas adesivos, clareamento, esmalte dental, adesão.

Abstract

Toothpastes containing carbamide peroxide or hydrogen has been used as adjuvants to obtain teeth bleaching. However, these materials are used without the guidance and monitoring of professional, a fact that has caused concern, especially for the most abrasive, roughness and wear they provide, as well as the possible damage to the union of restorative materials exposed to the structure of these creams. The objective of this study was to evaluate the method of microshear, the bond strength achieved in composite resin restorations performed on the enamel previously exposed to different dentifrices. For this, dental fragments were polished cattle exposed to creams containing hydrogen peroxide, carbamide peroxide or a dentifrice, and finally were restored using adhesive systems and composite resin. Subsequently, the slurries were tested for microshear, analysis of the fracture pattern and the results were analyzed by ANOVA and Tukey test at 0.5%. Looking at the results there was no statistical difference between adhesives studied, but among the treatments showed a statistically significant difference between the control group x carbamide ($p = 0.0145$) and between the control group x hydrogen ($p = 0.0370$), regardless of adhesive used. The results showed that there was a small reduction in adhesion when using toothpastes containing peroxide. The control group had values of resistance microshear higher when compared to groups using toothpastes containing peroxide, regardless of adhesive used. In assessing the type of fracture was predominantly adhesive failures, which can be explained by its thinness and sensitivity to the technique.

Keywords: toothpaste, adhesive systems, bleaching, enamel, adhesion.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Seqüência dos procedimentos realizados	19
------------	--	----

Lista de Tabela

Tabela 1 - Relação dos grupos experimentais segundo dentifrícios e sistemas adesivos utilizados.	16
Tabela 2 - Análise de variância dois critérios (material x tratamento).	20
Tabela 3 - Valores de microcizalhamento (Mpa) para todos os grupos estudados.	21
Tabela 4 - Tipo de fratura observada após realização do teste de microcizalhamento.	21

Sumário

1. Introdução	12
2. Proposição	14
3. Material e Métodos	15
4. Resultados	20
5. Discussão	22
6. Conclusão	23
7. Referências	24

INTRODUÇÃO

Com o advento da técnica do condicionamento ácido do esmalte⁴ e o desenvolvimento das resinas compostas iniciou-se uma nova era na Odontologia restauradora. O profissional começou a ter à sua disposição técnicas e materiais restauradores que se unem à estrutura dental sem a necessidade de realizar preparos retentivos. Os sistemas adesivos apresentam atualmente capacidade de união ao esmalte e à dentina e por estes motivos, os métodos restauradores tradicionais estão sendo cada vez mais substituídos por procedimentos menos invasivos. Além destes avanços na Odontologia adesiva, os profissionais também dispõem de recursos que visam oferecer aos pacientes uma aparência inserida nos padrões estéticos atuais. Neste contexto, sem sombra de dúvidas, a ocorrência de alterações cromáticas dentais, estimularam o desenvolvimento e o aprimoramento das técnicas de remoção de manchas⁶, como também as de clareamento das descolorações dentinárias^{6,8,11,12,13,15,17,18}.

As técnicas clareadoras têm atingido sucesso clínico na redução de manchas intrínsecas e mudança da cor inerente dos dentes²⁷, sendo um dos tratamentos mais procurados pelos pacientes por oferecer uma opção conservativa, simples e econômica de se obter melhoria estética do sorriso.²⁵

Entretanto, em 1988, Titley et al.²² pesquisando a adesão dos sistemas adesivos sobre o esmalte dental clareado com materiais à base de peróxido, constataram menores valores de união em restaurações realizadas imediatamente após o tratamento branqueador.

Estas observações também destacadas por Torneck et al.²³, 1990 e por Vyver et al.²⁸, que na oportunidade atribuíram este prejuízo ao oxigênio residual presente na estrutura dental, bem como às possíveis alterações histomorfológicas ocorridas no substrato⁵.

Mesmo com o conhecimento destes efeitos negativos, devido ao grande sucesso do clareamento, também foram desenvolvidos dentifrícios contendo agentes

clareadores e de polimento visando auxiliar a remoção dos manchamentos intrínsecos e extrínsecos^{14,16}. Os clareadores presentes nos dentifrícios incluem peróxido de carbamida ou peróxido de hidrogênio em baixas concentrações, associados a abrasivos como; carbonato de cálcio, fosfato de cálcio, sílica hidratada, alumina e bicarbonato de sódio.

É válido destacar que embora existam alguns relatos de que os dentifrícios promovam o branqueamento esperado^{9,10,16}, estes materiais, são empregados sem a orientação, o acompanhamento e a conscientização do profissional, fato que tem causado preocupação, principalmente pela abrasividade, que estes materiais proporcionam^{3,26}, as possíveis alterações morfológicas ocorridas, bem como o eventual comprometimento da resistência adesiva, fatos comumente observados em substratos expostos aos produtos clareadores altamente concentrados. Estas considerações geram interesse no conhecimento do efeito das pastas clareadoras na resistência de união de resina composta ao esmalte, uma vez que o uso de dentifrícios contendo peróxidos pode ocorrer diariamente, e muitas vezes os pacientes são submetidos a procedimentos restauradores sem respeitar o intervalo de tempo necessário para que os efeitos negativos do agente clareador sejam anulados.

Sendo assim, a hipótese nula em teste é que a exposição de produtos contendo peróxidos em baixa concentração não comprometa a adesividade de restaurações de resina composta ao esmalte dental.

PROPOSIÇÃO

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar, por meio do teste de microcisalhamento, a resistência de união obtida por diferentes sistemas adesivos aplicados sobre o esmalte bovino, previamente exposto a dentifrícios contendo ou não peróxidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram utilizados 40 dentes incisivos inferiores bovinos hígidos e recentemente extraídos. Após a coleta, os dentes foram devidamente limpos com curetas periodontais (Dental Duflex Ltda), recebendo, em seguida, polimento com pedra pomes e água, com auxílio de escova tipo Robinson (KG Sorensen Ind. E Com. Ltda), montados em baixa rotação. Em seqüência, foram armazenados em solução de timol a 0,1%, na qual permaneceram submersos, até o momento de suas utilizações.

Na seqüência, com o auxílio de uma cortadeira metalográfica (Isomet 2000-BUEHLER), as raízes foram seccionadas 2mm a baixo da junção cimento – esmalte e os resíduos pulpares foram removidos. Logo após, foram selecionados os que apresentarem superfície vestibular mais plana e sem trincas.

Posteriormente, as coroas foram incluídas em resina de poliestireno, deixando a superfície vestibular exposta para a realização de seu aplainamento realizado em politriz (AROPOL E - AROTEC, Brasil), com auxílio de lixas de óxido de alumínio de granulações 600, 1000 e 1200 respectivamente.

Posteriormente, os espécimes foram aleatoriamente divididos em 08 grupos de estudo (n=5), de acordo com a característica do dentifrício e dos sistemas adesivos empregados (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos grupos experimentais segundo dentifrícios e sistemas adesivos utilizados:

Grupo	Característica do dentifrício	Nome Comercial dos dentifrícios	Fabricante/ dentifrícios	Sistema Adesivo/ Fabricante
I	_____	_____	_____	Single Bond - 3M/ESPE
II	Convencional	Colgate	Colgate-Palmolive Co.	Single Bond - 3M/ESPE
III	Contendo peróxido de hidrogênio	Colgate Simply White Toothpaste	Colgate-Palmolive Company	Single Bond - 3M/ESPE
IV	Contendo peróxido de carbamida	Rembrandt Plus TM	Gilete Company, Boston, MA, USA	Single Bond - 3M/ESPE
V	_____	_____	_____	Prime Bond 2.1 – Dentsply
VI	Convencional	Colgate	Colgate-Palmolive Co.	Prime Bond 2.1 – Dentsply
VII	Contendo peróxido de hidrogênio	Colgate Simply White Toothpaste	Colgate-Palmolive Co.	Prime Bond 2.1 – Dentsply
VIII	Contendo peróxido de carbamida	Rembrandt Plus TM	Gilete Company, Boston, MA, USA	Prime Bond 2.1/ Dentsply

Dando seqüência ao experimento, os espécimes dos grupos II, III, IV, VI, VII e VIII foram expostos aos respectivos dentifrícios. Para tanto, foi obtida suspensão de cada produto, obedecendo a proporção de 1:2 em peso, sendo empregados 18 mL de água destilada e 9g de dentifrício. A suspensão obtida permaneceu em contato com as coroas dentais por 15 minutos simulando o tempo destinado à escovação diária.

Passado este tempo, os blocos foram minuciosamente lavados com água corrente e armazenados em saliva artificial a 37°C. Este ciclo se repetiu por 21 dias e a saliva foi trocada diariamente. Os espécimes não submetidos ao tratamento com dentifrícios (grupos I e V), permaneceram armazenados em saliva, na câmara umidificadora a 37°C $\pm$ 1°C.

Na seqüência, dando início aos procedimentos adesivos, os espécimes receberam nova profilaxia, seguido da aplicação dos materiais adesivos e restauradores.

Grupos I, II, III e IV: Foi realizado o condicionamento do esmalte com gel de ácido fosfórico a 35% (3M/ESPE) por 15 segundos. Os dentes foram lavados, secos e receberam duas camadas do sistema adesivo, Single Bond (3M), sendo as superfícies dentais secas levemente com jato de ar. Após, foi realizada a sua polimerização, com uso do aparelho fotopolimerizador Ultralux Eletronic (Dabi Atlante), pelo tempo de 10 segundos e atuando com potência de 400mW/cm².

Grupos V, VI, VII e VIII: Após a realização de profilaxia dental, condicionamento, lavagem e secagem da superfície vestibular, o sistema adesivo Prime Bond 2.1 (Dentsply) foi aplicado sob atrito de encontro às superfícies dentais, pelo tempo de 15 segundos. Na seqüência foram aplicados suaves jatos de ar, até obter uma fina camada do adesivo, que foi polimerizada com o aparelho fotopolimerizador Ultralux Eletronic (Dabi Atlante), pelo tempo de 10 segundos e atuando com potência de 400mW/cm².

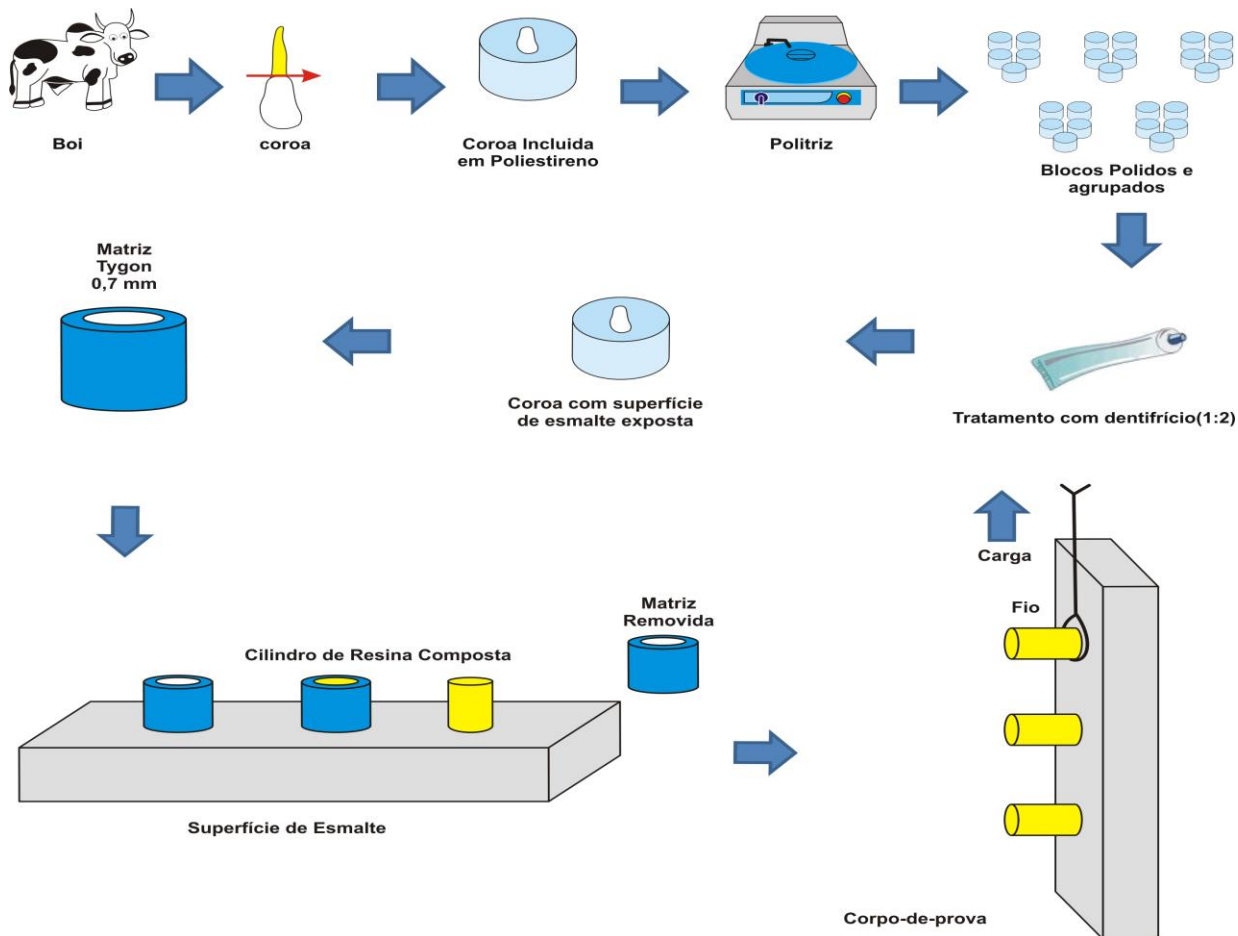
Logo após os tratamentos de superfície e aplicação dos sistemas adesivos, foram posicionados sobre as superfícies de esmalte dos espécimes, quatro moldes cilíndricos transparentes de 0.7mm de diâmetro e 0.1mm de altura, (Tygon tubing), estes foram preenchidos com a resina composta Filtek Supreme (3M ESPE) e

polimerizados com o aparelho Ultralux Eletronic (Dabi Atlante - potência de 400mW/cm^2) por 40 segundos.

Os espécimes com a superfície de esmalte restaurada foram armazenados em saliva artificial por 24 horas a 37°C . Então, os tubos foram removidos dos dentes para expor os cilindros de compósito unido ao esmalte. Anteriormente a realização do teste, os corpos de prova foram examinados com lupa estereoscópica em um aumento de 40x para verificar se não existem falhas na união.

Os corpos de prova foram fixados ao dispositivo de microcisalhamento e testados em uma máquina de ensaio universal. A força de cisalhamento foi aplicada, com auxílio de um fio ortodôntico de 0,20mm de diâmetro ajustado à base do cilindro, a uma velocidade de 0,5mm/min (Figura 1).

Figura 1 – Seqüência dos procedimentos realizados.



Os valores foram anotados, convertidos em MPa e as médias foram submetidas à análise estatística Anova à um critério ($p < 0,05$). O padrão de fratura foi apresentado e discutido de acordo com a sua porcentagem de ocorrência. Após a realização do teste destrutivo, os fragmentos foram examinados em lupa estereoscópica a 66x de aumento, objetivando-se conhecer o padrão de fratura ocorrido, ou seja: falhas adesivas, coesivas ou mistas.

RESULTADOS

Após a realização do teste de microcisalhamento os valores obtidos foram convertidos em MPa. A Tabela 2 mostra a Análise de Variância dois critérios, onde observa-se que não houve interação significativa entre os fatores (material x tratamento), podendo os mesmos ser analisados separadamente.

Tabela 2- Análise de variância de dois critérios (material x tratamento).

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F - value	P - value	Lambda	Power
Material	1	13.625	13.625	.873	.3527	.873	.145
Tratamento	3	124.906	41.635	2.667	.0526	8.001	.628
Material*Tratamento	3	55.113	18.371	1.177	.3233	3.530	.298
Residual	88	1373.840	15.612				

Assim, foi realizado o teste de Fisher PLSD para análise dos fatores separadamente. A Tabela 3 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre os adesivos estudados ($p=0.3527$). Entre os tratamentos, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle x carbamida ($p=0.0145$) e entre o grupo controle x hidrogênio ($p=0.0370$), independente do adesivo utilizado. Na comparação entre os demais grupos, a diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela 3: Valores de microcizalhamento (Mpa) para todos os grupos estudados.

	Controle	Convencional	Carbamida	Hidrogênio	média
Prime & Bond	26.03 ± 1.94	25.38 ± 3.20	25.16 ± 4.71	24.22 ± 2.70	25.20 ± 3.14 a
Single Bond	26.71 ± 5.14	25.49 ± 5.27	21.89 ± 3.25	23.70 ± 4.08	24.45 ± 4.44 a
média	26.37 ± 3.54 a	25.44 ± 4.24 ab	23.53 ± 3.98 b	23.96 ± 3.39 b	

Após a realização do teste destrutivo, os espécimes foram analisados e classificados de acordo com o padrão de fratura (tabela 4).

Tabela 4 – Tipo de fratura observada após realização do teste de microcizalhamento.

Adesivo	Grupos	Amostra	Falha Adesiva	Falha Coesiva esmalte/resina	Falha Mista
Prime Bond	GI	12	12	0	0
	GII	12	11	1	0
	GIII	12	12	0	0
	GIV	12	4	7	1
Single Bond	GV	12	9	3	0
	GVI	12	10	2	0
	GVII	12	11	1	0
	GVIII	12	8	3	1

DISCUSSÃO

A grande valorização da estética fez com que os fabricantes atuantes na área odontológica desenvolvessem e aprimorassem tanto os materiais restauradores, como os produtos destinados ao clareamento dos dentes. Como exemplo pode-se citar a grande variedade de produtos destinados ao clareamento caseiro, bem como os indicados para a técnica in-office.

Sem sombra de dúvidas, as técnicas clareadoras alcançaram um sucesso poucas vezes presenciado na Odontologia e trazem consigo o ônus da banalidade e da falta dos conhecimentos básicos necessários e fundamentais para o estabelecimento de uma terapia clareadora correta. Se por um lado, o marketing agressivo e as publicações não especializadas colaboram para que a população conheça os recursos atuais da Odontologia Estética, por outro gera uma procura por este tratamento, tecnicamente simples, mas biologicamente ainda pouco conhecido.

Aproveitando a euforia clareadora, também tem sido explorada a incorporação de peróxidos em soluções antisépticas, colutórios bucais e nos dentifrícios e, embora a concentração de peróxidos nestes produtos seja bem inferior aos produtos empregados em moldeira ou na técnica de consultório, a literatura já apresenta dados atestando sua ação oxidante.⁷

Vale lembrar que os produtos clareadores têm sido responsabilizados pelo grande prejuízo no desempenho de restaurações realizadas imediatamente após a realização do clareamento. Neste contexto, o aumento da microinfiltração, a diminuição da microdureza, a diminuição no comprimento dos tags e até a pigmentação das restaurações tem sido reportadas.^{1,7,19,20,24.}

Estes fatos causam grande preocupação, uma vez que a população tem livre acesso aos dentifrícios clareadores e muitas vezes não comunicam os profissionais, que diante da necessidade de realizar restaurações, ficam sujeitos ao insucesso prematuro de seus procedimentos.

No presente estudo, apesar da semelhança obtida no desempenho dos adesivos, verificou-se que o tratamento do substrato com dentifrícios contendo

peróxidos proporcionou redução significativa nos valores de adesão, quando comparamos com o grupo controle (baseline).

Comparando-se os tratamentos que as amostras receberam obteve-se uma diferença estatística significativa entre os grupos controle/carbamida, e controle/hidrogênio, confirmando possíveis alterações na resistência adesiva do esmalte após receber produtos clareadores, não dependendo do adesivo utilizado.

Isto pode se explicado por alterações que ocorrem nas partes protéica e mineral das camadas superficiais, estas tem sido relatadas como responsáveis pela redução da resistência ao cisalhamento em esmalte e dentina.⁷

Estudos já realizados confirmam possível interferência dos agentes clareadores nas características mecânicas e morfológicas das interfaces adesivas dos dentes clareados, com alterações nos valores de resistência de união e no padrão da interface entre o adesivo e o esmalte clareado.²

No presente estudo, os valores de microcisalhamento foram muito satisfatórios devido utilização de adesivos com sistema de condicionamento ácido total, estes apresentam melhor desempenho em esmalte, devido sua desmineralização e completa remoção da smear layer.²¹

Considerando a análise do modo de fratura, o maior número foi de falhas adesivas, que pode ser explicado devido sua pequena espessura e maior sensibilidade á técnica.⁷

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os adesivos utilizados, porém na análise dos tratamentos houve uma redução na adesividade quando se utilizou dentifrícios com peróxidos.

REFERÊNCIAS :

- 1- Al-Salehi S.K, Wood D.J, Hatton P.V. The effect of 24h non-stop hydrogen peroxide concentration on bovine enamel and dentine mineral content and microhardness. [J Dent](#). 2007 Nov;35(11):845-50. Epub 2007 Sep 14.
- 2- Basting R.T et al. Shear bond strength after dentin bleaching with 10% carbamide peroxide agents. Bras Oral Res. 2004; 18(2): 162-7
- 3- Batista A.D.R, Sassi J.F, Palma-Dibb R.G. Influência de dentifrícios “clareadores” na microdureza do esmalte bovino. Braz Oral Res 2004;18 Supplement (Proceedings of the 21st Annual SBPqO Meeting):60.
- 4- Buonocore,M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. Journal of Dental Reserch, Standford, v 34, n^o6, p 849-853, 1955.
- 5- Conceição E.N. et al. Clareamento Dental. In: Dentística Saúde e Estética 2^o ed. Artmed, 2007. cap. 13 p. 234- 263.

- 6- Croll, T.P. Enamel microabrasion followed by dental bleaching. Case reports. Quintessence Int 1992;23(5):317-321.
- 7- Da Silva B.M.C.G. , Florido F.M. , Basting R.T. Shear bond strength of resin composite to enamel and dentin submitted to a carbamide peroxide dentifrice. American Journal of Dentistry. 20 (5) . October 2007.
- 8- Ernest C.P. et al. B. Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. Quintessence Int 1996;27(1):53-56
- 9- Gerlach R.W, et al White D.J. Removal of extrinsic stain using a 7.0% sodium hexametaphosphate dentifrice: A randomized clinical trial. J Clin Dent 2002;13:6-9.
- 10- Gerlach R.W, Ramsey L.L, White D.J. Extrinsic stain removal with a sodium hexametaphosphate containing dentifrice: Comparisons to marketed controls. J Clin Dent 2002;13:10-14.
- 11- Haywood V, Heymann H.O. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int 1989;20(3):173-176.

- 12- Haywood V, Heymann H.O. Nightguard vital bleaching: how safe is it? Quintessence Int 1991;22(7):515-522.
- 13- Haywood V.B et al. Effectiveness, side effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. J Am Dent Assoc 1994;125(9):1219-1226.
- 14- Hefferren J.J. Historical view of dentifrice functionality methods. J Clin Dent 1998;9:53-56.
- 15- Howard W.R. Patient-applied tooth whiteners. Are they safe, effective with supervision? J Am Dent Assoc 1992;123(2):57-60.
- 16- Kakar A. et al. A clinical investigation of the tooth whitening efficacy of a new hydrogen peroxide containing dentifrice. J Clin Dent 2004;15(2):41-5.
- 17- Leonardo Jr. R.H et al. Salivary pH Changes during 10% carbamide peroxide bleaching. Quintessence Int 1994;25(8):547-50.
- 18- Leonardo Jr. R.H et al. Risk factors for developing tooth sensitivity irritation associated with nightguard vital bleaching. Quintessence Int 1997;28(8):527-534.

- 19- [Lopes GC](#), et al. Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. [J Esthet Restor Dent](#). 2002;14(1):24-30.
- 20- M.Miyazaki, M. Sato, H. Onose. Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. Operative Dentistry, 2000, 25, 75-80.
- 21- Susin A.H, et al. Resistência de união á tração de sistemas adesivos atuais: avaliação em dentina e esmalte. Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS, v.19, n. 44, abr/jun. 2004. 145-151.
- 22- Titley K.C, Torneck C.D, Smith D. The effect of concentrated hydrogen peroxide solutions on the surface morphology of human tooth enamel. J Endod. 1988;14(2):69-74.
- 23- Torneck C.D et al. The influence of time on the adhesion of composite resin to bleached bovine enamel. J Endod 1990;16(3):123-128.
- 24- [Ulukapi H](#). Effect of different bleaching techniques on enamel surface microhardness. [Quintessence Int](#). 2007 Apr;38(4):e201-5.

- 25- Veloso K.P.M, Amaral C.M, Rodrigues J.A. Efetividade de diferentes técnicas de clareamento para dentes não vitais e sua influência na dureza do esmalte e da dentina. Guarulhos, 2006. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade de Guarulhos.
- 26- Vicentini B.C, Braga S.E.M, Sobral M.A.P. Avaliação Comparativa in vitro da perda de estrutura dental decorrente de diferentes dentifrícios. Braz Oral Res 2004;18 Supplement (Proceedings of the 21st Annual SBPqO Meeting):81.
- 27- Viscio D. et al. Present and future technologies of tooth whitening. Compend Contin Educ Dent Suppl. 2000 Jun;(28):S36-43; quiz S49. Review.
- 28- Vyver P.J, Lewis S.B, Marais J.T. The effect of bleaching agent on composite enamel bonding. J Dent Assoc S Afr 1997 Act;52(10):601-3.