



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que a aluna Larissa Oliveira Leal, RA 117569 esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO DE
BRAQUETES NOVOS RECOLADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL, no ano
de 2014.

Concordo com a submissão do trabalho realizado junto à Comissão de
Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833-
Trabalho de Conclusão de curso.

Piracicaba, 13 de Outubro de 2014.

Profª. Drª. Débora Alves Nunes Leite Lima.



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



Departamento de Odontologia Restauradora

Área de Dentística

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO DE
BRAQUETES NOVOS RECOLADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL**

LARISSA OLIVEIRA LEAL

Piracicaba

2014



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

Departamento de Odontologia Restauradora

Área de Dentística



LARISSA OLIVEIRA LEAL

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO DE
BRAQUETES NOVOS RECOLADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, como trabalho de conclusão de curso de graduação em Odontologia.

Orientadora: Prof. Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima.

Piracicaba

2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

L473a	<p>Leal, Larissa Oliveira, 1992- Avaliação da resistência de união ao cisalhamento de braquetes novos recolados após clareamento dental / Larissa Oliveira Leal. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2014.</p> <p>Orientador: Debora Alves Nunes Leite Lima. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Clareamento dental. 2. Ortodontia. I. Lima, Debora Alves Nunes Leite, 1978-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p>
-------	--

Dados fornecidos pelo autor do trabalho

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas que fazem de tudo pela minha felicidade, meus pais, Laércio e Talma.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por tudo.

Agradeço aos meus pais, pela educação que me foi dada, pelos exemplos de vida e por todo apoio dado para sempre buscar meus objetivos; e aos meus irmãos, pelo companheirismo de todas as horas. Obrigada por todo amor e carinho, vocês são o meu porto seguro.

Agradeço à todos os meus familiares, que sempre torcem pelo meu sucesso.

Agradeço aos meus amigos, aos que estiveram presentes no dia a dia durante esses quatro anos, dividindo todos os momentos bons e ruins; e aos amigos, que apesar de longe, sempre me apoiaram na minha caminhada. Vocês fazem minha vida mais feliz.

Agradeço à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, aos meus professores, aos funcionários e à todos que tive contato durante esses anos, os quais possibilitaram meu crescimento profissional e pessoal e, em especial, à minha orientadora Prof. Dra. Débora Alves Nunes Leite Lima e ao meu co-orientador Henrique Henriger Vieira, por todos os ensinamentos, paciência e apoio necessários para a realização deste projeto.

Agradeço ao PIBIC, pela concessão da bolsa para realização do meu projeto.

RESUMO

Este trabalho avaliou a resistência de união ao cisalhamento de braquetes novos recolados após tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35% (PH) antes da remoção dos braquetes. Para isto, utilizou-se os adesivos ortodônticos ativados química e fisicamente (Concise ortodôntico e Transbond XT, respectivamente). Foram obtidos 40 fragmentos de dentes bovinos, divididos em 4 grupos: G1- clareado, colado com Transbond XT; G2- clareado, colado com Concise Ortodôntico; G3- não clareado, colado com Transbond XT; G4- Não clareado, colado com Concise Ortodôntico. Após clareamento dos grupos G1 e G2, todas as amostras tiveram os braquetes removidos por cisalhamento, e foram recolados braquetes novos, para que pudessem passar novamente por cisalhamento. Os dados foram analisados por meio de modelo misto para medida repetida ($\alpha=0.05$). Não foi encontrada diferença significativa entre os materiais utilizados ($p=0,6451$), nem entre as quebras ($p=0,2324$), porém foi encontrada diferença entre grupos clareados e não-clareados ($p <.0001$). Na avaliação do índice de adesivo residual em lupa (Leica, 12,5x) os grupos 1 e 2 apresentaram apenas scores tipo 0 e 1, já os grupos 3 e 4 apresentaram scores variados de 0 a 2. Conclui-se que o clareamento antes da remoção dos braquetes pode afetar a resistência de união de braquetes novos recolados.

PALAVRAS CHAVES

Clareamento – Cisalhamento – Ortodontia

ABSTRACT

The study evaluated the shear bond strength of new brackets rebonded after bleaching with hydrogen peroxide 35% (PH) before removing the brackets. To that, it was used orthodontic adhesives activated chemically and physically (Orthodontic Concise and Transbond XT, respectively). The amount of 40 fragments of bovine teeth were obtained and divided into 4 groups: G1- bleached, bonded with Transbond XT; G2- bleached, bonded with Orthodontic Concise; G3- non-bleached, bonded with Transbond XT; G4- non-bleached, bonded with Orthodontic Concise. After bleaching G1 and G2 groups, all samples had the brackets removed by shearing and new brackets were rebonded so they could be re-sheared. Data were analyzed using mixed model for repeated measures ($\alpha = 0,05$). No significant difference was found between the materials used ($p = 0.6451$) or between breaks ($p = 0.2324$). However it was found difference between groups bleached or non-bleached ($p <.0001$). In the assessment of residual adhesive index magnifying glass (Leica, 12.5x) groups 1 and 2 showed only scores type 0 and 1, while the groups 3 and 4 showed scores ranging from 0 to 2. It was concluded that bleaching prior to the removal of the brackets affect the bond strength of new brackets rebonded.

KEYWORDS

Bleaching – Shear – Orthodontics

SUMÁRIO

1. Introdução	10
2. Revisão de Literatura	11
3. Proposição	14
4. Materiais e Métodos	15
5. Resultados	18
6. Discussão	19
7. Conclusão	21
Referências	22
Anexo 1 – Parecer sobre o relatório final do PIBIC	24

1. Introdução

O procedimento de clareamento dental se tornou muito popular entre os pacientes, sendo que o clareamento é possível devido à difusão de seu princípio ativo, o peróxido de hidrogênio, pelo substrato e subsequente reação de oxidação com as moléculas de pigmento presentes na estrutura dental, o que leva a alterações de cor do dente¹. Esta difusão dos radicais de oxigênio provenientes da reação de quebra do peróxido de hidrogênio pela estrutura dental permite que os dentes possam ser clareados durante a fase de tratamento ortodôntico, ainda com os braquetes em posição, havendo mudanças na coloração da estrutura dental sem que haja comprometimento da mudança de cor abaixo do braquete².

Entretanto, ainda é comum braquetes se soltarem antes da finalização do tratamento ortodôntico^{3,4}. Assim, estudos vêm avaliando o procedimento de recolagem de braquetes ortodônticos já que este é um procedimento de rotina para o ortodontista^{5,6,7,8}. A recolagem pode ser feita com braquetes novos ou reconicionados, porém ao se recolar braquetes reconicionados a resistência de união se mostra menor³.

Sendo assim, como o clareamento vem sendo feito antes da remoção dos braquetes, considerando-se que os braquetes podem se soltar antes do término do tratamento ortodôntico, necessitando ser recolados, este estudo *in vitro* se propõe a avaliar a influência do procedimento clareador na resistência de união de braquetes ortodônticos colados e recolando-se braquetes novos ao esmalte dental, utilizando para isto dois tipos de adesivos ortodônticos, de ativação química e física.

2. Revisão de literatura

O Clareamento dental vem sendo feito por muitos pacientes na busca de resultados estéticos melhores, portanto é importante estudar sobre seu mecanismo de ação para descobrir possíveis implicações à estrutura dental, limitações e desvantagens desse tipo de tratamento.

Sabe-se que o peróxido de hidrogênio é a molécula ativa para o clareamento dental. Em 1996, foi visto por McCracken *et al.* que dentes expostos a 10% de peróxido de carbamida tiveram perda de cálcio. No entanto, esta perda foi pequena e pode não ser clinicamente significativa⁹. Em 2002, Kwon *et al.* compararam esmaltes bovinos clareados, e a superfície clareada mostrou alterações morfológicas, e desenvolveu vários graus de porosidade da superfície, indicando que os dentes bovinos clareados apresentavam diferenças de cor aparente, bem como alterações morfológicas após o clareamento¹⁰. No ano de 2007, Joiner fez uma revisão de literatura e concluíram que na maioria dos estudos, os produtos e soluções à base peróxido não tem efeitos significativos sobre o esmalte ou morfologia e química da superfície da dentina, dureza de superfície, dureza da subsuperfície do esmalte e dentina ou ultraestrutura¹.

Para Borges *et al.*, o gel de ácido de clareamento reduziu significativamente a microdureza do esmalte¹⁷, já no estudo de Eimar *et al.*, o peróxido de hidrogênio não induziu alterações significativas nos teores relativos de esmalte dentário orgânicos e inorgânicos, concluindo que o peróxido de hidrogênio clareia os dentes por oxidação a matriz orgânica¹¹.

Assim como o clareamento dental, o tratamento ortodôntico também é muito popular entre os pacientes, e muitas vezes este é feito durante ou após o clareamento dental, daí a importância de avaliar possíveis implicações do clareamento na resistência de união entre braquetes e a superfície dental com diferentes adesivos ortodônticos, e em alguma eventual recolagem de braquetes, uma vez que seja necessário fazê-la quando algum braquete se solta durante o tratamento ortodôntico.

Em 1996, Chamda *et al.* em seu estudo *in vitro*, mostraram que não houve diferença significativa entre as resistências de união alcançadas pelos sistemas quimicamente ativados e fotopolimerizáveis nos intervalos de 10 minutos, 60 minutos e 24 horas¹⁶.

Então, em 2002, Bishara *et. al.* avaliaram o efeito da colagem repetida com dois adesivos diferentes, um composto e um cianoacrilato, na resistência ao cisalhamento de braquetes ortodônticos. No primeiro grupo, os braquetes foram colados com Transbond XT e no segundo grupo com SmartBond. Em cada grupo, os dentes foram colados e descolados 3 vezes com o mesmo adesivo. Os maiores valores de resistência ao cisalhamento foram obtidos após a colagem inicial. Concluiu-se que dentes recolados tiveram resistência ao cisalhamento significativamente menor e que o adesivo composto tinha uma resistência ao cisalhamento maior do que o adesivo de cianoacrilato na segunda sequência de colagem/descolamento, mas na terceira não. Ainda colocou que as mudanças na resistência de união após as colagens repetidas podem estar relacionada com alterações nas características morfológicas da superfície do dente causada por remanescentes de adesivo⁸.

Da mesma forma, Lunardi, em 2004, avaliou a resistência de união de braquetes ortodônticos metálicos submetidos a duas reciclagens consecutivas em função de quatro diferentes tipos de materiais fixadores: Transbond XT, Concise, Smartbond e Fuji Orto, tendo o Transbond XT também apresentado maiores valores de resistência, porém concluiu que o efeito cumulativo das reciclagens não afetou a resistência de união de braquetes metálicos⁶.

Já em 2007, Jimenez, concluiu que colagens repetidas com braquetes novos apresentam diferença adesiva de resistência ao cisalhamento considerando a resina utilizada, sendo que os maiores valores de resistência de união foram encontrados utilizando a resina Alpha Plast, seguido de Concise e Transbond XT, porém na colagem e recolagem com a mesma resina não há diferenças significativas⁵.

Em 2011, Abe *et al.* avaliaram os efeitos do clareamento dental sobre a resistência ao cisalhamento de braquetes ortodônticos recolados com um sistema adesivo auto-condicionante. Os dentes foram coletados e divididos em três grupos iguais: no grupo 1, a colagem do braquete foi realizada sem tratamento clareador; espécimes do grupo 2 foram colados imediatamente após o clareamento; e no grupo 3 os dentes clareados foram, em seguida, imersos em saliva artificial e deixados por 7 dias antes da colagem dos braquetes. A resistência ao cisalhamento foi medida, e os valores médios nas primeira e segunda colagem/recolagem foram significativamente maiores nos grupos 1 e 3 do que no grupo 2. Entre os grupos 1 e

3, foram observadas diferenças significativas na primeira descolagem, mas não na segunda descolagem. O grupo 2 apresentou diferenças significativas na média de força de cisalhamento entre as primeira e segunda descolagem. Falhas de união da interface esmalte-adesivo ocorreram com maior frequência no grupo 2 do que nos grupos 1 e 3 após a primeira descolagem. Concluiu-se que o procedimento de recolagem dos braquetes pode recuperar a resistência ao cisalhamento que foi reduzida pela colagem imediata dos braquetes após o clareamento para um nível clinicamente aceitável, mas não ao nível dos não clareados previamente¹².

Também em 2011, no estudo de Wendl *et al.*, procedimentos especializados de condicionamento de braquetes e o jateamento foram comparados pelo teste de cisalhamento, utilizando adesivos foto e quimicamente ativados. A resistência de união foi superior com adesivo quimicamente ativado. O adesivo quimicamente ativado teve resistência de união maior em esmalte previamente colado do que o adesivo fotopolimerizável em dentes hígidos. Braquetes recolados apresentaram resistência de união menor do que braquetes novos colados, já o jateamento pode ajudar na resistência de união de braquetes recolados, porém braquetes que passaram por procedimentos especializados de recolagem apresentaram resistência de união maior³.

3. Preposição

O objetivo do trabalho foi avaliar a resistência de união ao cisalhamento de braquetes ortodônticos novos recolados em esmalte dental que passaram pelo processo de clareamento dental. Para a recolagem dos braquetes foram utilizados dois tipos de adesivos ortodônticos, de ativação química e física.

4. Materiais e métodos

Para este estudo foram extraídos 40 incisivos bovinos, e após isto os dentes foram limpos com lâminas de bisturi. Procedeu-se então uma seleção visual para que fossem selecionados apenas dentes hígidos, a fim de que o substrato fosse o mais padronizado quanto possível. Estes tiveram a coroa separada da raiz em uma cortadeira de precisão metalográfica (Isomet 1000, Buehler, Illinois, EUA), sob irrigação constante, com um disco de dupla face diamantada (EXTEC Corp, Enfield, EUA). As coroas foram reposicionadas na cortadeira, a fim de que através de cortes em sua superfície vestibular fossem obtidos fragmentos de esmalte/dentina medindo 6x6mm.

Para facilitar o manuseio dos espécimes durante o procedimento de planificação do esmalte, cada fragmento foi fixado em um disco de acrílico com cera pegajosa para ser posteriormente removido, de maneira que a sua superfície estivesse paralela à do suporte de acrílico. Desta forma, o esmalte foi planificado para remoção das irregularidades superficiais com lixas de carbeto de silício de granulação #600 e #1200 (Norton, São Paulo, Brasil) montadas em uma politriz giratória (Aropol-2V, São Paulo, Brasil) sob irrigação constante, desta forma obteve-se a espessura de 1mm medida com paquímetro digital (Mitutoyo, Tóquio, Japão). Após isto, a superfície de esmalte foi polida com discos de feltro (TOP, RAM e SUPRA – Arotec, Cotia, Brasil), associados a pastas diamantadas metalográficas de granulação decrescente (1 μm , $\frac{1}{2}$ μm e $\frac{1}{4}$ μm), juntamente com o lubrificante específico (Arotec, Cotia; SP, Brasil). A dentina passou pelo mesmo processo, entretanto foi apenas planificada com lixa de carbeto de silício, de granulação #600 para que apresentasse também a espessura de 1mm. Entre cada aplicação de lixa e feltro e ao final do polimento, as amostras foram lavadas em cuba ultrassônica (Marconi, Piracicaba, Brasil) durante 15 minutos para remoção de debris presentes nos fragmentos.

Com o auxílio de cilindros de tubos de PVC, os fragmentos foram incluídos em resina de poliestireno com a superfície de esmalte exposta, para facilitar o manuseio durante o experimento.

Os fragmentos dentais foram randomicamente divididos em 4 grupos experimentais (n=10) conforme a tabela 1:

Tabela 1. Divisão dos grupos experimentais

GRUPO	Clareamento	Material Adesivo
1	Sim	Adesivo de ativação física (Transbond XT)
2	Sim	Adesivo de ativação química (Concise Ortodôntico)
3	Não	Adesivo de ativação física (Transbond XT)
4	Não	Adesivo de ativação química (Concise Ortodôntico)

Os fragmentos dentais foram submetidos à colagem de braquetes metálicos Edgewise de incisivo inferior (Absil 3M, São José do Rio Preto, Brasil). Os braquetes foram cimentados de acordo com orientações do fabricante usando cimentos de presa química (Concise Ortodôntico, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia) ou fotoativado (Transbond XT, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia). O protocolo utilizado para cimentação pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2. Cimentos ortodônticos, tipo de presa e protocolo de aplicação.

Material	Presa	Método de Aplicação
Transbond XT	Fotoativado	Condicionamento do esmalte com ácido do kit (ácido fosfórico gel a 37%) por 1 minuto, lavagem por 30 sec, secagem com jatos de ar. Mistura de partes iguais das resinas A e B por 10 sec, aplicação da resina sobre a área condicionada. Espatulação de porções iguais das pastas A e B durante 20 sec. Aplicação na base do braquete e cimentação no fragmento dental.
Concise Ortodôntico	Química	Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico 37% por 30 sec, lavagem por 30sec, secagem com jatos de ar. Aplicação do Primer no fragmento dental, aplicação do cimento no braquete, cimentação do braquete, remoção dos excessos de cimento. Fotoativação por 10 sec em cada face do braquete.

Antes da colagem cada espécime foi seco com jatos de ar comprimido livre de óleo, por 20s. Para que condicionamento não ultrapassasse a região de interesse, este procedimento foi realizado através de uma matriz de poliéster previamente recortada com as medidas dos braquetes utilizados. Para a ativação do cimento

Transbond XT foi utilizado uma fonte de luz tipo LED de 2ª geração (FLASH lite 1401, Discus Dental Culver City, EUA), com irradiância de 618 mW/cm².

Após a cimentação dos braquetes os fragmentos foram mantidos em água destilada por 24 horas. Os fragmentos dos grupos 1, 2 foram submetidos a tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP Maxx, FGM, Joinville, Brasil). O procedimento clareador foi realizado em 3 sessões, com intervalos de uma semana entre elas. Cada sessão constituiu-se de 3 aplicações de 15 minutos de aproximadamente 1,0mm do gel clareador sobre os fragmentos dentais, ao redor dos braquetes. Entre cada aplicação os fragmentos foram lavados em água corrente. Entre cada sessão os fragmentos foram armazenados em água destilada a uma temperatura de 37°C.

Decorrida 1 hora da última sessão de clareamento os fragmentos tiveram a superfície de esmalte pintada com esmalte vermelho (L'Oréal Brasil, Rio de Janeiro, Brasil). Então os braquetes foram submetidos a ensaio de cisalhamento em máquina de ensaio universal (EMIC DDL 500; São José dos Pinhais, Brasil), com uma célula de carga de 5 Kg, a uma velocidade de 1 mm/min. Após a remoção dos braquetes, o adesivo residual na amostra foi removido com broca multilaminada de acabamento para resina (JET - Beavers Dental, Morrisburg, Canadá) em baixa rotação, sob irrigação com água. Com a ajuda da delimitação visual feita através da pintura com esmalte, foram recolados braquetes novos, utilizando os mesmos protocolos da primeira colagem. Após 24 horas, os braquetes novos foram submetidos ao teste de cisalhamento. Após o segundo ensaio, as amostras foram analisadas em lupa estereoscópica a 8X de aumento para avaliar o tipo de fratura e a quantidade de adesivo ortodôntico residual, ranqueados pelo score: 0 (nenhuma quantidade de compósito no esmalte); 1 (menos da metade do compósito aderido ao esmalte); 2 (mais da metade do compósito aderido ao esmalte); 3 (todo compósito aderido ao esmalte).

Os dados dos ensaios mecânicos foram analisados por meio de modelo misto para medida repetida pelo procedimento PROC mixed do programa estatístico SAS. Foi considerado o nível de significância de 5%.

5. Resultados

A análise exploratória dos dados indicou 3 “outliers”, que foram retirados da análise dos dados. Os dados foram então analisados por meio de modelo misto para medida repetida pelo procedimento PROC mixed do programa estatístico SAS. Considerando o nível de significância de 5%.

Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os materiais utilizados ($p=0,6451$), bem como entre os valores do primeiro ou do segundo ensaio de cisalhamento ($p=0,2324$). Contudo foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre grupos clareados ou não ($p < 0,0001$).

Tabela 3. Média e desvio padrão do resultado do cisalhamento em função do material, do clareamento e do ensaio.

Ensaio	Material	Clareamento	
		Não	Sim
1	Transbond	16,57 (3,45) A	13,14 (2,72) B
	Concise	17,16 (4,66) A	12,83 (4,88) B
2	Transbond	17,21 (2,46) A	14,03 (2,40) B
	Concise	19,72 (2,42) A	12,91 (2,34) B

Médias seguidas de letras distintas na horizontal diferem entre si ($p \leq 0,05$). Não houve diferença significativa entre os materiais ($p=0,6451$), nem entre os ensaios ($p=0,2324$). As interações entre os fatores de estudo não foram significativas ($p > 0,05$). O ensaio 1 e 2 correspondem ao ensaio após a primeira e segunda colagem dos braquetes.

Na avaliação do índice de adesivo residual em lupa (Leica, 12,5x), os grupos 1 e 2 apresentaram apenas scores tipo 0 e 1, já os grupos 3 e 4 apresentaram scores variados de 0 a 2.

6. Discussão

Em 1996, McCracken & Haywood, em um estudo *in vitro*, constataram que existe perda de minerais do esmalte dental quando este é submetido a regimes de clareamento dental com peróxido de carbamida a 10%. É sabido que peróxido de carbamida é um precursor do peróxido de hidrogênio, sendo dissociado quando em contato com a água ou saliva, em uréia e peróxido de hidrogênio¹. Além da perda mineral, o peróxido de hidrogênio pode causar microporosidades na superfície do esmalte dental devido a quebra das matrizes proteicas do esmalte, seguida pela perda deste material pelo poder oxidativo dos radicais livres resultantes da reação de quebra do peróxido de hidrogênio¹⁰. O que está de acordo com um estudo recente de Eimar et al., que mostrou que a reação de oxidação do peróxido de hidrogênio se dá na parte orgânica do substrato.

Levando-se em consideração estes fatos, é possível compreender a menor resistência de união encontrada em braquetes aderidos a esmalte que passaram por tratamento clareador prévio à remoção dos braquetes, quando comparados a braquetes que não tiveram contato com o peróxido de hidrogênio. O peróxido de hidrogênio causa modificações na camada superficial do esmalte, justamente onde os braquetes estão aderidos, estas modificações são perda de conteúdo mineral e consequentemente porosidades no esmalte dental¹⁰. Estas alterações podem explicar a diminuição da resistência de união dos braquetes¹².

Quanto à recolagem, este estudo utilizou braquetes novos para a segunda colagem já que é encontrado na literatura que a reutilização de braquetes se mostra com um comportamento inferior quanto à resistência de união³. Durante a remoção do adesivo residual para a recolagem remove-se também estrutura de esmalte^{7,12}. A resistência de união de braquetes na recolagem pode ser maior do que na primeira colagem, já que o processo de remoção do adesivo residual com brocas multilaminadas causa rugosidades no esmalte, aumentando assim a adesão⁷. Entretanto neste estudo, a resistência de união da recolagem mostrou-se semelhante a da primeira quebra. Isto sustenta a hipótese de que ainda haja radicais de oxigênio¹³, que não reagiram com as moléculas pigmentadas¹, dentro da estrutura dental¹³. Estes radicais livres remanescentes são fortes agentes oxidantes tendo, por isto, grande tendência a se ligar com algum elétron de um composto adjacente¹⁴, que pode ser justamente monômeros que formarão cadeias poliméricas

dos cimentos ortodônticos, isto faz com que a resistência de união diminua devido à pior configuração das cadeias formadas¹⁵. Estes podem ser os responsáveis pelo não retorno da resistência de união a valores semelhantes ao grupo não clareado, já que uma parte ou todo o esmalte modificado pelo tratamento clareador pode ter sido removido durante o procedimento de remoção forçada do braquete, remoção do adesivo residual e ataque ácido⁸. Outro dado que reforça esta hipótese, é o resultado da avaliação do índice de adesivo residual, que mostrou apenas scores tipo 0 e 1 para os grupos clareados, ou seja, houve falha na área adesiva propriamente dita.

Assim como no estudo de Chamda & Stein 1996, não foi encontrada diferença estatística na resistência de união para braquetes colados com cimento fotoativado ou de presa química, no caso deste estudo Transbond XT ou o Concise ortodôntico respectivamente. Isto se deu, pois o cimento de presa química requer mais tempo para que chegue à sua resistência de união máxima, contudo este período é menor do que 24 horas que foi o tempo de espera utilizado neste estudo. Esta similaridade entre os materiais utilizados foi encontrada independentemente de exposição ou não ao peróxido de hidrogênio.

Não foi encontrada diferença para os tempos de colagem de braquetes novos, assim como no estudo de Jimenez, 2007 que verificou que não há diferença na resistência de união mesmo em diversas recolagens ao se utilizar braquetes novos quando recolados com o mesmo tipo de cimento da primeira colagem.

Um estudo em vitro, ao analisar o poder de remineralização de substâncias aplicadas após o clareamento dental, verificou que mesmo quando armazenado em saliva artificial por períodos maiores do que sete dias, esta sozinha pode não ser capaz de remineralizar totalmente o esmalte dental¹⁷. Desta forma, em uma situação clínica onde mesmo em presença de saliva, a diminuição da resistência de união apresentada neste estudo pelos espécimes que receberam o tratamento clareador com peróxido de hidrogênio a 35%, quando comparados com as amostras não tratadas, leva os autores a ponderar sobre o real benefício de se realizar o clareamento dental antes da remoção dos braquetes ortodônticos, posto que os braquetes continuam a receber forças, tanto do processo mastigatório quanto do próprio tratamento ortodôntico, podendo assim se soltar e necessitarem serem recolados^{3,4}.

7. Conclusão

O clareamento dental é capaz de diminuir a resistência de união de braquetes ortodônticos ao esmalte. Braquetes novos recolados apresentam a mesma resistência de união da primeira colagem, podendo ser prejudicada pelo processo clareador.

Referências

- 1- Joiner A. Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. *J Dent.* 2007 Dec;35(12):889-96. Epub 2007 Oct 26.
- 2- Eliades T, Kakaboura A, Eliades G, Bradley TG. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. *Eur J Orthod.* 2001 Feb;23(1):85-90.
- 3- Wendl B, Muchitsch P, Pichelmayer M, Droschl H, Kern W. Comparative bond strength of new and reconditioned brackets and assessment of residual adhesive by light and electron microscopy. *Eur J Orthod.* 2011 Jun;33(3):288-92. Epub 2010 Dec 6.
- 4- Fróes-Salgado NR, Francci C. Colagem de braquetes em Ortodontia: uma revisão. *Perspect. Oral Sci.* v.1, n1 Ago 2009.
- 5- Jimenez EEO. Avaliação da resistência ao cisalhamento de braquetes novos recolados com diferentes resinas ortodônticas. [Dissertação] Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2007
- 6- Lunardi N, Análise in vitro da resistência ao cisalhamento de braquetes metálicos submetidos a reciclagem repetida : fixados com diferentes materiais [dissertação], Piracicaba: FOP/UNICAMP; 2004.
- 7- Eminkahyagil N, Arman A, Cetinşahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):314-21.
- 8- Bishara SE, Laffoon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 May;121(5):521-5.
- 9- McCracken MS, Haywood VB. Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *J Dent.* 1996 Nov;24(6):395-8
- 10- Kwon YH, Huo MS, Kim KH, Kim SK, Kim YJ. Effects of hydrogen peroxide on the light reflectance and morphology of bovine enamel. *J Oral Rehabil.* 2002 May;29(5):473-7.
- 11- Eimar H, Siciliano R, Abdallah MN, Nader SA, Amin WM, Martinez PP, Celemin A, Cerruti M, Tamimi F. Hydrogen peroxide whitens teeth by oxidizing the organic structure. *J Dent.* 2012 Aug 24. pii: S0300-5712(12)00226-6. doi: 10.1016/j.jdent.2012.08.008. [Epub ahead of print]
- 12- Abe R, Endo T, Shimooka S. Effects of tooth bleaching on shear bond strength of brackets rebonded with a self-etching adhesive system. *Odontology.* 2011 Jan;99(1):83-7. doi: 10.1007/s10266-010-0138-z. Epub 2011 Jan 27.
- 13- Lima AF, Fonseca FM, Freitas MS, Paliolol AR, Aguiar FH, Marchi GM. Effect of Bleaching Treatment and Reduced Application Time of an Antioxidant on Bond Strength to Bleached Enamel and Subjacent Dentin. *J Adhes Dent.* 2010 Nov 8. doi: 10.3290/j.jad.a19813.

- 14-Minoux M, Serfaty R. Vital tooth bleaching: biologic adverse effects-a review. *Quintessence Int.* 2008 Sep;39(8):645-59.
- 15-Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. *J Dent Res.* 1990 Oct;69(10):1652-8.
- 16- Chamda RA, Stein E. Time-related bond strengths of light-cured and chemically cured bonding systems: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996 Oct;110(4):378-82.
- 17-Borges AB, Yui KC, D'Avila TC, Takahashi CL, Torres CR, Borges AL. Influence of remineralizing gels on bleached enamel microhardness in different time intervals. *Oper Dent.* 2010 Mar-Apr;35(2):180-6. doi: 10.2341/09-117-L.

Anexo 1 – Parecer sobre relatório final do PIBIC

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC

(Vigência da bolsa: 01/08/2012 – 31/07/2013)

Bolsista: LARISSA OLIVEIRA LEAL – RA 117569

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) DEBORA ALVES NUNES LEITE LIMA

Projeto: “AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO DE BRAQUETES NOVOS RECOLADOS APÓS CLAREAMENTO DENTAL”

PARECER COMITÊ ASSESOR PRP – RELATÓRIO FINAL

A bolsista concluiu o projeto, cumprindo as atribuições pré-definidas. O coeficiente de rendimento da bolsista é de 0,8620 com classificação 4 de 84, demonstrando seu empenho.

Conclusão do Parecer:

APROVAR (SIM)
REFORMULAR (NÃO)
REJEITAR (NÃO)