

EDUARDO MARTINEZ MARTINEZ

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO ESMALTE
DENTAL CONTENDO PROLONGAMENTOS RESINOSOS
REMANESCENTES DA DESCOLAGEM DE BRÁQUETES
ORTODÔNTICOS APÓS DIFERENTES TRATAMENTOS E
PERÍODOS DE TEMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

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

Salvador
2016

[Verso da folha de rosto: imprimir como verso]

Ficha catalográfica

A

Wagno Alcântara de Santana, por seu apoio e estímulo que me levaram a concretizar este sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço todos os dias a Deus e às energias, por todas as oportunidades que me foram apresentadas até então. Muito obrigado!

Agradeço a minha maravilhosa mãe, exemplo de força, resignação e bondade. A meu maravilhoso pai, eterno herói e companheiro.

Minha irmã, Sandra e meu afilhado Felipe, obrigado por tudo! Que nossa caminhada seja muito longa!

Aos amigos de sempre, Mayara, Murilo, Alexandre, Juan e Achilles, a quem rendo minha profunda gratidão por terem compreendido as minhas ausências e por incentivarem sempre o meu sucesso. Esta vitória não é exclusividade minha, é nossa!

Com muito orgulho, agradeço a todos os mestres da Universidade Tiradentes que, durante a graduação, me ensinaram sobre a beleza da arte que reside na Odontologia. Em especial, agradeço à Professora Sandra Regina que com toda sua sabedoria, paciência e motivação me fez mergulhar no mundo da Dentística pela primeira vez. Muito obrigado!

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, por aceitar minha idéia de projeto e por esses dois anos ricos em aprendizagem. Obrigado ao Professor Roberto Paulo por se preocupar com a qualidade do programa de forma exemplar e por ser como um pai para nós, alunos, necessitados de orientação. Muito obrigado a todos meus colegas do curso! Uma turma tão unida e madura! Espero contar com a amizade de todos para a vida! Em especial, levo no coração a amiga Julia, que merece todas as honras e menções de agradecimento por ser nossa líder doce e competente. Um presente em forma de amizade!

Agradeço minha orientadora, Professora Paula Mathias, pelo acolhimento, atenção e dedicação a nosso projeto. Sou fã de seu trabalho e, sem dúvida, foi uma honra tê-la como orientadora. Sem seus ensinamentos, nada disso seria possível. Obrigado também por fazer parte deste sonho que se realiza.

Agradeço a todos os alunos e funcionários do Instituto de Ciências da Saúde e do Laboratório de Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia que me auxiliaram neste processo.

Agradeço ao Banco de Dentes da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), em especial à Professora Juliana Cardoso, que sempre, muito atenta, providenciou a matéria-prima para este trabalho.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio e contribuição na construção desta pesquisa.

Imensamente agradecido!

Em realidade,
cada leitor é,
quando lê,
o próprio leitor de si mesmo. "

Marcel Proust
(*Le temps retrouvé*, 1912)

MARTINEZ MARTINEZ, Eduardo. **Avaliação da resistência de união ao esmalte dental contendo prolongamentos resinosos remanescentes da descolagem de bráquetes ortodônticos após diferentes tratamentos e períodos de tempo**. 2016. 39 f. Mestrado (Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências da Saúde, Salvador.

RESUMO

O tratamento odontológico ocorre de maneira multidisciplinar, sendo fundamental a associação entre diferentes especialidades para alcançar a excelência estética e funcional. O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de união ao esmalte dental, contendo prolongamentos resinosos remanescentes da descolagem de bráquetes ortodônticos, após diferentes tratamentos e períodos de tempo de armazenamento. Sessenta unidades dentais humanas foram divididas aleatoriamente em três grupos, de acordo com o tipo de tratamento: BM (broca multilaminada), BM+J (broca multilaminada seguida de jateamento com óxido de alumínio) e C (controle). Em todos os grupos, os bráquetes ortodônticos foram colados e, posteriormente, descolados. O grupo BM teve a resina remanescente visível removida com broca multilaminada, em baixa rotação, e foi restaurado; o grupo BM+J, além da broca multilaminada, foi submetido ao jateamento do óxido de alumínio antes de ser restaurado. O grupo C, após a descolagem dos bráquetes, não teve a resina remanescente visível removida antes de ser restaurado. Posteriormente, todos os grupos foram restaurados com resina composta e armazenados em: T1 (24 horas) e T2 (30 dias). O tempo T1 (n=30, 10 unidades de cada grupo) permaneceu 24 horas em água destilada a 37°C e o tempo T2 (n=30, 10 unidades de cada grupo), por 30 dias nas mesmas condições. Após o armazenamento, os grupos foram submetidos ao teste mecânico de cisalhamento e os valores de força obtidos foram calculados em MPa. A análise estatística inferencial foi realizada pela ANOVA 2-critérios e para comparações múltiplas entre as médias foi utilizado o teste Tukey. Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 5%. De acordo com os resultados encontrados, o grupo C obteve os menores valores de cisalhamento (T1= 8,22 MPa e T2= 8,63 Mpa), seguido pelo grupo BM (T1= 10,42 MPa e T2= 10,72 MPa) e, com os maiores valores, o grupo BM+J (T1= 14,93 MPa e T2= 15,63 MPa). Pode-se concluir que existem diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) entre os tipos de tratamentos pesquisados e que o uso de brocas multilaminadas, associado ao jateamento com óxido de alumínio, aumentou a força de união. O tempo de armazenamento, no entanto, não demonstrou diferença significativa para a mudança dos valores de força ($p = 0,08$).

Palavras-chave: Resina composta. Bráquete ortodôntico. Resistência ao cisalhamento.

MARTINEZ MARTINEZ, Eduardo. **Evaluation of the bond strength to the dental enamel that prolongs resinous remnants of orthodontic bracket detachment after different treatments and time periods.** 2016. 39 s. Master (Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Federal University of Bahia, Institute of Health Sciences, Salvador.

ABSTRACT

Dental treatment takes place in a multidisciplinary way, being fundamental the association between different specialties to achieve aesthetic and functional excellence. The objective of this study was to evaluate the bond strength to the dental enamel, containing resinous extensions remaining after orthodontic bracket detachment, after different treatments and storage periods. Sixty human dental units were randomly divided into three groups, according to the type of treatment: BM (multilaminated drill), BM + J (multilaminated drill followed by aluminum oxide blasting) and C (control). In all groups, orthodontic brackets were glued and then detached. The BM group had the remaining visible resin removed with multilaminated bit, at low spin, and was restored; The BM + J group in addition to the multilaminated drill bit was subjected to the blasting of the aluminum oxide before being restored and the group C, after bracket detachment, did not have the visible remaining resin removed before being restored. Subsequently, all groups were restored with composite resin and stored in: T1 (24 hours) and T2 (30 days). The time T1 (n = 30, 10 units of each group) remained for 24 hours in distilled water at 37°C and time T2 (n = 30, 10 units of each group) for 30 days under the same conditions. After storage, the groups were submitted to the mechanical shear test and the force values obtained were calculated in MPa. Inferential statistical analysis was performed by ANOVA 2-criteria and for multiple comparisons between means the Tukey test was used. All analyzes were performed with a significance level of 5%. According to the results, the C group obtained the lowest shear values (T1 = 8,22 MPa and T2 = 8,63 MPa), followed by the BM group (T1 = 10,42 MPa and T2 = 10,72 MPa) e, with the highest values, the BM + J group (T1 = 14.93 MPa and T2 = 15.63 MPa). It can be concluded that there are statistically significant differences ($p < 0.001$) between the types of treatments studied and that the use of multilaminated drills associated with aluminum oxide blasting increased the bond strength. Storage time, however, did not show a significant difference for the change in strength values ($p = 0.08$).

Keywords: Composite resin. Orthodontic bracket. Shear strength.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1	Resumo analítico da metodologia usada	18
Figura 1	Cilindros plásticos com 25mm de diâmetro e 20mm de altura	19
Figura 2	Corpos de prova com seus bráquetes aderidos	20
Figura 3	Remanescente de resina composta após descolagem de bráquete	21
Figura 4	Remoção da resina remanescente com broca <i>carbide</i> multilaminada	21
Figura 5	Incremento de resina de 4mm (medida)	23
Figura 6	Incremento de resina de 4mm (aplicada)	23
Figura 7	Máquina de ensaios universais EMIC executando o teste mecânico de cisalhamento	24
Tabela 1	Média (desvio-padrão) do valor de cisalhamento (MPa) nos grupos experimentais	25
Gráfico 1	Médias de resistência de união ao cisalhamento (MPa) e o tipo de tratamento	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CO₂ - dióxido de carbono

°C - grau Celsius

EDTA - *Ethylenediamine tetraacetic acid*

kgf - quilo grama força

LED - *Light emitting diode*

LTDA - sociedade de responsabilidade limitada

MPa - mega pascal

mm/min - milímetros por minuto

µm - micrômetro

® - marca registrada

™ - *Trade Mark*

∅ - desenho mecânico como símbolo para diâmetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
3	OBJETIVOS	17
3.1	OBJETIVO GERAL	17
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1	OBTENÇÃO DAS UNIDADES DENTAIS	18
4.2	PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA	19
4.3	COLAGEM DOS BRÁQUETES	19
4.4	DESCOLAGEM DOS BRÁQUETES	20
4.5	REMOÇÃO DA RESINA REMANESCENTE E TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES DENTAIS	21
4.6	INSERÇÃO DOS INCREMENTOS DE RESINA	22
4.7	ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS	23
4.8	TESTES DE CISALHAMENTO	23
5	RESULTADOS	25
6	DISCUSSÃO	27
7	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE - Tabulação de todos os valores obtidos no teste de cisalhamento (n=60) transformados em MPa	37
	ANEXO – Aprovação do Comitê de Ética	29

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia tem como princípio a movimentação dentária para a correção de problemas oclusais, funcionais ou estéticos. Avanços no planejamento dos tratamentos e na tecnologia dos materiais utilizados vem tornando o procedimento cada vez mais biológico e correspondente às demandas de cada paciente. O desejo do sorriso perfeito é um dos grandes motivos pelos quais os pacientes buscam tratamento dental, dessa forma, uma abordagem multidisciplinar é a mais eficiente. (PINI *et al.*, 2010)

A incorporação de técnicas adesivas na colagem de bráquetes ortodônticos facilitou o trabalho do profissional, tornou o tratamento mais estético e confortável para o paciente, quando comparado com as bandas metálicas. (VIEIRA, 2002) Assim, é oferecido ao paciente uma melhor condição de se realizar as técnicas de higiene dental, reduzindo o acúmulo de placa e, também, diminuindo o número de consultas e a duração do atendimento, na fase de montagem do aparelho. (FONSECA, 2010)

Procedimentos adesivos são frequentemente realizados sobre o esmalte onde bráquetes ortodônticos foram descolados, seja para a recolagem de bráquetes ortodônticos, necessidade de se executar restaurações funcionais e/ou estéticas e que são realizadas com procedimentos adesivos, em resina composta ou em cerâmica dental. Várias indicações podem ser listadas para esse procedimento, como: fraturas, alteração de cor, necessidade de melhoria da anatomia dental, uso de laminados, microinfiltração na interface adesiva, discrepâncias de base óssea e tamanho méso-distal de dentes, entre outros. (SILVA *et al.*, 2013). Ressalta-se que esses novos procedimentos adesivos são, muitas vezes, realizados sobre um tecido dental que contém prolongamentos resinosos, já que remoção completa do adesivo usado para colagem de bráquetes é praticamente impossível sem um desgaste significativo do esmalte dental. (BONCUK *et al.*, 2014)

A força de união de um polímero antigo a um polímero novo apresenta valores reduzidos quando comparados aos valores da primeira adesão feita diretamente sobre o esmalte dental e, muitas vezes, requer um tratamento químico ou físico específico no antigo polímero antes de se executar nova

restauração. (CAVALCANTI *et al.*, 2004) Estudos como os de Rathke e colaboradores (2009) e Bacchi e colaboradores (2010) relatam que o jateamento com óxido de alumínio de uma resina antiga previamente à união de uma nova resina é uma possível alternativa para melhorar a força de adesão entre os dois compósitos. Logo, tratamentos de superfície feitos na resina antiga parecem ser importantes para o sucesso da união de uma nova resina a um material resinoso previamente inserido na cavidade oral depende da aspereza da superfície, do material de união utilizado, de quando foi instalado o bráquete ortodôntico e do tempo em que ele está presente na estrutura dental, especialmente por causa dos fenômenos de degradação hidrolítica sofrida pelos polímeros, em meio bucal. A união eficaz se dá não apenas pela estrutura mineralizada do dente, como pelo material adesivo já existente. (BEKTAS *et al.*, 2012)

No entanto, a força de união ao esmalte, excessivamente alta, associada à profundidade de penetração dos prolongamentos resinosos (*resin tags*), dificulta a remoção do bráquete no fim do tratamento, levando, eventualmente, à fratura do esmalte. (SAVARIZ; MEZOMO, 2011)

Diante do exposto, havendo pouca informação sobre a interferência dos prolongamentos resinosos provenientes da descolagem de bráquetes ortodônticos sobre novas restaurações adesivas ou sobre a recolagem de bráquetes ortodônticos, torna-se importante avaliar a resistência de união e o efeito de tratamentos como uso de brocas multilaminadas associado ou não ao jateamento com óxido de alumínio, sobre este substrato.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o advento da técnica de condicionamento ácido do esmalte por Buonocore (1955), deu-se início à era adesiva da Odontologia. O condicionamento com ácido fosfórico a 35-37% cria porosidades na estrutura do esmalte, gerando micro espaços entre seus prismas, tornando a estrutura mais acessível aos sistemas adesivos os quais, por sua vez, ocupam esses respectivos espaços formando os *tags*. Os adesivos dentais são compostos de monômeros com grupos hidrofílicos e hidrófobos que aumentam a aderência à estrutura mineralizada do tecido duro do dente. (SEZINANDO, 2014)

Os *tags* que se formam após a fotopolimerização do adesivo são responsáveis pela forte união micromecânica que acontece com a estrutura dental. (VEDOVELLO *et al.*, 2005) Considerados fundamentais para a retenção do material, são responsáveis também pela impermeabilização da superfície com consequente redução da infiltração marginal. (FONSECA, 2010)

A colagem e posterior remoção de bráquetes das superfícies das unidades dentais são riscos potenciais para mudanças topográficas, fissuras, fraturas e perdas de substância de esmalte. (KITAHARA-CÉIA *et al.* 2008; FLEISCHMANN *et al.*, 2008; HORIUCHI *et al.*, 2009; OGAARD; FJELD, 2010; JANISZEWSKA-OLSZOWSKA *et al.*, 2014; CARDOSO *et al.* 2014) Medeiros e colaboradores (2004) citam como técnicas de remoção de bráquetes a ação mecânica de pistola e alicates, o uso do laser de CO₂ e o ultrassom. A remoção de resina remanescente, após a descolagem do bráquete, é delicada e clinicamente superficial, já que normalmente é feita por brocas multilaminadas de baixa rotação, brocas de tungstênio e discos de polimento. (PONT *et al.*, 2010)

Dentre as técnicas disponíveis para a remoção da resina remanescente, após a descolagem de bráquetes ortodônticos ou no momento do reparo de uma restauração antiga, a literatura científica consultada é praticamente unânime em indicar a broca multilaminada em baixa rotação sob refrigeração, como melhor protocolo para diminuir os danos ao esmalte. (MATOS *et al.*, 2001; LODOVICI *et al.*, 2003; DERECH *et al.*, 2008; OGAARD; FJELD, 2010; PONT *et al.*, 2010; ZHANG *et al.*, 2014)

Técnicas mais seguras de remoção de bráquetes procuram romper a ligação entre a base do bráquete e a resina, evitando o rompimento na interface resina – esmalte, que poderia ser mais danoso trazendo perda de estrutura dental. A remoção do adesivo e da resina remanescentes deve ser realizada inclusive para evitar a descoloração da região do esmalte que permanece com remanescentes poliméricos. (OGAARD; FJELD, 2010)

Para avaliar a força de adesão à superfície dental hígida ou anteriormente restaurada, trabalhos feitos por Garcia e colaboradores (2002), Pithon e colaboradores (2006), Silva e colaboradores (2006), Sobrinho e colaboradores (2002), Neto e Miguel (2004), Mondelli e Freitas (2007), Romano e colaboradores (2004), Derech e colaboradores (2008), Ribeiro e colaboradores (2013) e Vianna e colaboradores (2016), dentre outros, deram preferência ao ensaio mecânico de cisalhamento, demonstrando seus valores em unidade mega pascal (MPa).

Segundo Neto e Miguel (2004), em revisão sistemática dos artigos publicados entre 1993 até 2002, 68% utilizavam dentes humanos como amostra para estudos *in vitro*, seja por sua facilidade de acesso, pela busca de uma análise estatística mais confiável ou mais próxima aos resultados *in vivo*. Também é comum observar, na metodologia dos trabalhos científicos, os diversos cuidados e métodos de armazenagem das unidades dentais até a sua utilização.

De acordo com os estudos de Reis e Borges (2000), Lodovici e colaboradores (2003) e Balbinot (2015), o armazenamento das amostras em água destilada apresenta a menor influência sobre a força de união entre compósitos, quando comparados ao uso do congelamento em *freezer*, imersão em solução salina a 0,9%, formalina a 10%, etanol 70%, timol ou simplesmente exposta ao ar do ambiente.

Segundo Lodovici e colaboradores (2003), é importante que as pesquisas *in vitro* atentem para o fator tempo sobre as resistências de união adesiva ao esmalte para que sejam testadas em diferentes condições. O tempo de 24 horas é o mais utilizado na grande maioria dos artigos revisados, entretanto, a falta de um protocolo para testes mecânicos faz com que a eleição do tempo de armazenamento seja arbitrária e conveniente aos autores. (SOBRINHO *et al.*

2002; GARCIA *et al.* 2002; ROMANO *et al.* 2004; SILVA *et al.*, 2006; CARDOSO *et al.* 2014)

O sucesso de um reparo com resina composta de uma superfície previamente restaurada encontra diferentes pareceres nos trabalhos científicos. Nas pesquisas de Souza e colaboradores (2013) e Imberry e colaboradores (2014) há referência a uma necessidade de tratamento prévio na superfície antes da nova restauração. Frankenberger e colaboradores (2003) comentam a dificuldade de uma nova aderência por conta da ausência da camada de resina não polimerizada na presença de oxigênio e que os desgastes de polimentos feitos no reparo diminuem essa força de união.

Estudos comparativos de Madeira e Costa (2004), entre tratamento de superfície dental com pontas diamantadas esféricas e o jateamento com partículas de óxido de alumínio de 50 μ m na força de união entre resina composta remanescente e o novo material restaurador concluíram que este último apresenta valores da força de adesão maiores. Da mesma forma, Almeida e colaboradores (2013) avaliam que o jateamento com óxido de alumínio é capaz de criar ranhuras mais profundas na superfície dental o que causariam, segundo os autores, uma maior força de união entre os sistemas adesivos quando submetidos a esforços mecânicos.

3 OBJETIVOS

Esta seção compreende os objetivos esperados após a aplicação dos métodos escolhidos para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar, após os períodos de armazenamento de 24 horas e 30 dias, a resistência de união da resina composta ao esmalte dental contendo prolongamentos resinosos remanescentes da descolagem de bráquetes ortodônticos, após o uso de brocas multilaminadas e/ou aplicação de jatos de óxido de alumínio.

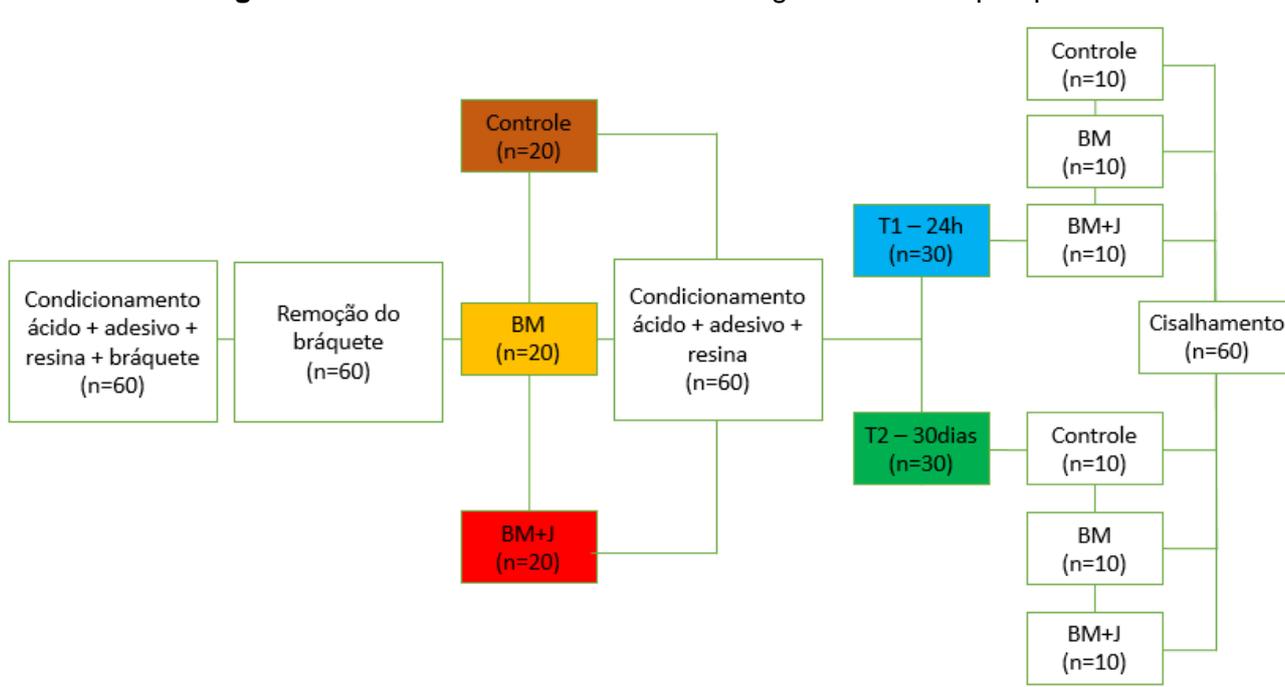
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Avaliar o efeito do uso de broca multilaminada associada ou não ao jateamento com óxido de alumínio sobre o esmalte dental contendo prolongamentos resinosos remanescentes de bráquetes ortodônticos descolados.
- b)** Avaliar a interferência de dois períodos de armazenamento (24 horas e 30 dias) sobre a força de união do esmalte contendo remanescentes de resina composta, após a descolagem de bráquetes ortodônticos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia pode ser melhor visualizada de forma analítica no quadro esquematizado localizado no Fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Resumo analítico da metodologia utilizada na pesquisa



Legenda: C= controle; BM= broca multilaminada; BM+J= broca multilaminada associada ao jateamento com óxido de alumínio.

4.1 OBTENÇÃO DAS UNIDADES DENTAIS

Foram utilizados 60 molares humanos superiores e inferiores, doados pelo Banco de Dentes da União Metropolitana de Educação e Cultura (UNIME), com aprovação do Comitê de Ética do Instituto de Ciência da Saúde, da Universidade Federal da Bahia, sob o número de parecer na Plataforma Brasil nº 1.632.903. (ANEXO)

As unidades, já limpas, foram armazenadas em água destilada (KOP Pharma & Specialties, Simões Filho, Bahia, Brasil), para evitar desidratação (SILVA et al., 2006), até sua inspeção visual com lupa de aumento de cinco vezes (Maquira Dental Products, Maringá, PR, Brasil), a fim de eliminar

espécimes que apresentassem lesões de cárie, rachaduras de esmalte, fluorose, corrosão ou abrasão. (KUMAR *et al.* 2011)

4.2 PREPARAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

As 60 unidades dentais selecionadas foram fixadas em resina acrílica incolor (JET[®] Clássico, São Paulo, SP, Brasil), dentro de cilindros de plástico (Tigre[®], São Paulo, SP, Brasil), com 25 mm de diâmetro e 20mm de altura (Figura 01).

Os dentes foram incluídos no cilindro ainda na fase plástica da resina acrílica incolor através de uma pinça clínica de aço inoxidável (Quinelato, Rio Claro, São Paulo, Brasil) deixando sempre a face vestibular exposta.

Formaram-se três grupos (n=20 cada), de forma aleatória, sendo eles: broca multilaminada (BM), broca multilaminada e jateamento com óxido de alumínio (BM + J) e controle (C).

Figura 1 – Cilindros plásticos com 25mm de diâmetro e 20mm de altura



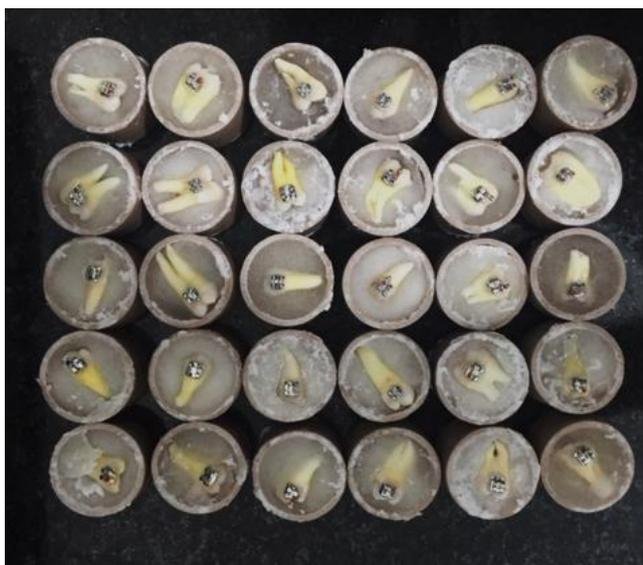
4.3 COLAGEM DOS BRÁQUETES

Todos os grupos (BM, BM+J e C) tiveram a porção mais central das faces vestibular dos seus corpos de prova condicionada com ácido fosfórico a 37% (FGM, Joinville, SC, Brasil), por 30 segundos, depois, lavados com jato de água de forma contínua até a total remoção do ácido.

As superfícies dentais foram secadas com jato de ar, livre de óleo e água, por três segundos. Uma única camada do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil) foi aplicada com o auxílio de um pincel descartável (KG Brush™, KG Sorensen, SP, Brasil) sobre as superfícies dentais, após leve secagem com jato de ar livre de óleo e água, sendo, então, fotoativadas com aparelho diodo emissor de luz com uma intensidade de luz de 750 mw/cm² (LED LD MAX – GNATUS, Ribeirão Preto, SP, Brasil), por 20 segundos.

Os bráquetes metálicos (Max, Dental Morelli LTDA, Sorocaba, SP, Brasil), contendo resina composta Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, Califórnia) em suas bases foram aderidos às faces vestibulares dentais já tratadas e, na sequência, fotoativados com aparelho diodo emissor de luz foi realizada por 20 segundos (5 segundos por face). (Figura 2)

Figura 2 - Corpos de prova com seus respectivos bráquetes aderidos.



4.4 DESCOLAGEM DOS BRÁQUETES

Os bráquetes aderidos às estruturas de esmalte das faces vestibulares de todos os corpos de prova (n=60) foram removidos com auxílio do alicate ortodôntico, removedor de bráquete (Quinelato, Rio Claro, São Paulo, Brasil). As aletas foram pressionadas de modo que os acessórios fossem deformados, deixando grande parte da resina aderida às estruturas dentárias (Figura 3).

Figura 3 - Remanescente de resina composta após descolagem de bráquete.



4.5 REMOÇÃO DA RESINA REMANESCENTE E TRATAMENTO DAS SUPERFÍCIES DENTAIS

O grupo BM teve as resinas remanescentes visíveis removidas com auxílio de brocas multilaminadas (\varnothing 2,35mm *carbide* DENTAURUM, Langhorne, EUA), usadas em baixa rotação em contra ângulo (Kavo 500, Moema, São Paulo, Brasil) (Figura 4). É recomendação do fabricante a substituição da broca a cada dez dentes, já que existe uma perda no corte das lamínas. Dessa forma, a cada dez corpos de prova, a broca era substituída por uma nova.

Figura 4 - Remoção da resina remanescente com broca multilaminada



O grupo BM+J recebeu tratamento semelhante ao grupo BM. Após remoção da resina, as superfícies vestibulares foram jateadas com óxido de alumínio, com a ponta do aparelho (Micro jato Bio-Art Standard, São Carlos, SP, Brasil) posicionada a 10 mm de distância das superfícies de esmalte, usando partículas de 50µm/60Psi (Bio – Art Equipamentos odontológicos, São Carlos, SP, Brasil), por 10 segundos. (DERECH, 2008). Para a remoção de possíveis resíduos, aplicaram-se jatos de ar e de água sobre a superfície dental tratada.

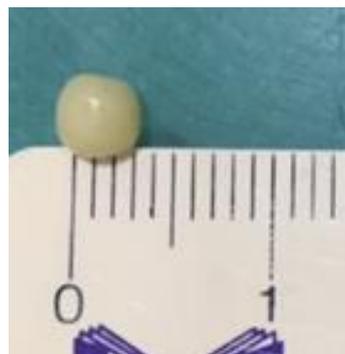
Já o grupo C, não teve a resina remanescente removida dos corpos de prova.

4.6 INSERÇÃO DOS INCREMENTOS DE RESINA

Todos os grupos foram novamente condicionados com ácido fosfórico a 37% (FGM, Joinville, SC, Brasil), por 30 segundos, depois lavados com jato de água de forma contínua, até a total remoção do ácido. Após essa etapa, as superfícies dentais foram secadas com jato de ar, livre de óleo e água, por três segundos. Uma única camada do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, Sumaré, SP, Brasil) foi aplicada com o auxílio de um pincel descartável (KG Brush™, KG Sorensen, SP, Brasil) sobre as superfícies dentais, após leve secagem com jato de ar livre de óleo e água, sendo, então, fotoativadas com aparelho diodo emissor de luz com uma intensidade de luz de 750 mw/cm² (LED LD MAX – GNATUS, Ribeirão Preto, SP, Brasil), por 20 segundos.

Incrementos de resina composta (Filtek Z350 XT A3,5 – 3M-ESPE) de aproximadamente 3mm de diâmetro e 2mm de espessura, mensurados com régua plástica milimetrada (Trident, Itapuí, SP, Brasil), foram aplicados sobre essas superfícies, simulando o procedimento de restauração. Em seguida, as restaurações foram fotoativadas com auxílio de um aparelho diodo emissor de luz com uma intensidade de luz de 750 mw/cm² (LED LD MAX – GNATUS, Ribeirão Preto, SP, Brasil) por 20 segundos. (Figuras 05 e06)

Figuras 5 e 6 - Incremento de resina de 3mm aferido na régua e aplicado ao corpo de prova.



Fonte: Fotos de autoria do pesquisador.

4.7 ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS

Todos os corpos de prova (n=60) foram submetidos ao armazenamento em água destilada (KOP Pharma & Specialties, Simões Filho, Bahia, Brasil) a 37°C, em estufa (Quimis, SP, Brasil), pelos períodos de 24 horas (T1) ou 30 dias (T2)

4.8 TESTES DE CISALHAMENTO

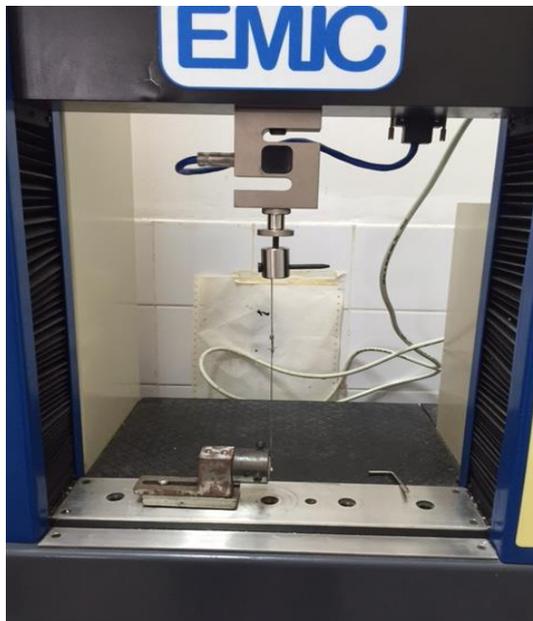
Todas as amostras foram submetidas ao teste de cisalhamento na máquina de ensaio universal EMIC DL 2000 (Instron Brasil Equipamentos Científicos LTDA, São José dos Pinhais, PR) a uma velocidade constante de 0,5mm/min, até o rompimento da união previamente estabelecida.

Os corpos de prova foram introduzidos e aparafusados verticalmente com as superfícies contendo os incrementos de resina voltados para fora do acessório da máquina de ensaio universal, a qual apresenta uma forma cilíndrica e metálica. Posicionados dessa forma, os corpos de prova não se movimentaram durante o teste mecânico. (Figura 7)

O teste de cisalhamento executado na máquina EMIC utilizou um fio de aço de 0,016" de diâmetro que envolveu os incrementos de resina que, durante o teste mecânico, provocou a ruptura das estruturas aderidas. Na outra extremidade do fio, existem os sensores de pressão e movimento que captam o exato momento da ruptura e a força que estava sendo utilizada.

Os valores obtidos (kfg) das forças foram transformados em mega pascal (MPa) (APÊNDICE). Médias e desvios-padrão foram calculados a partir das 10 avaliações de cada grupo estudado.

Figura 7: Máquina de ensaios universais EMIC executando o teste mecânico de cisalhamento.



5 RESULTADOS

Inicialmente, foi realizada a análise exploratória dos dados para verificação dos parâmetros da análise de variância (ANOVA). A análise estatística inferencial foi realizada pela ANOVA 2-critérios, tendo como fatores principais as condições: grupo/tratamento (3 níveis) e tempo (2 níveis).

Para comparações múltiplas entre as médias, foi utilizado o teste Tukey. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SAS, versão 9.1, com nível de significância de 5%.

A Tabela 1 e o Gráfico 1 apresentam a média e o desvio-padrão obtidos nos grupos experimentais. De acordo com a análise estatística, não foi verificada significância estatística da interação entre os fatores principais ($p=0,81$); logo, os níveis dentro de cada fator foram analisados de forma independente.

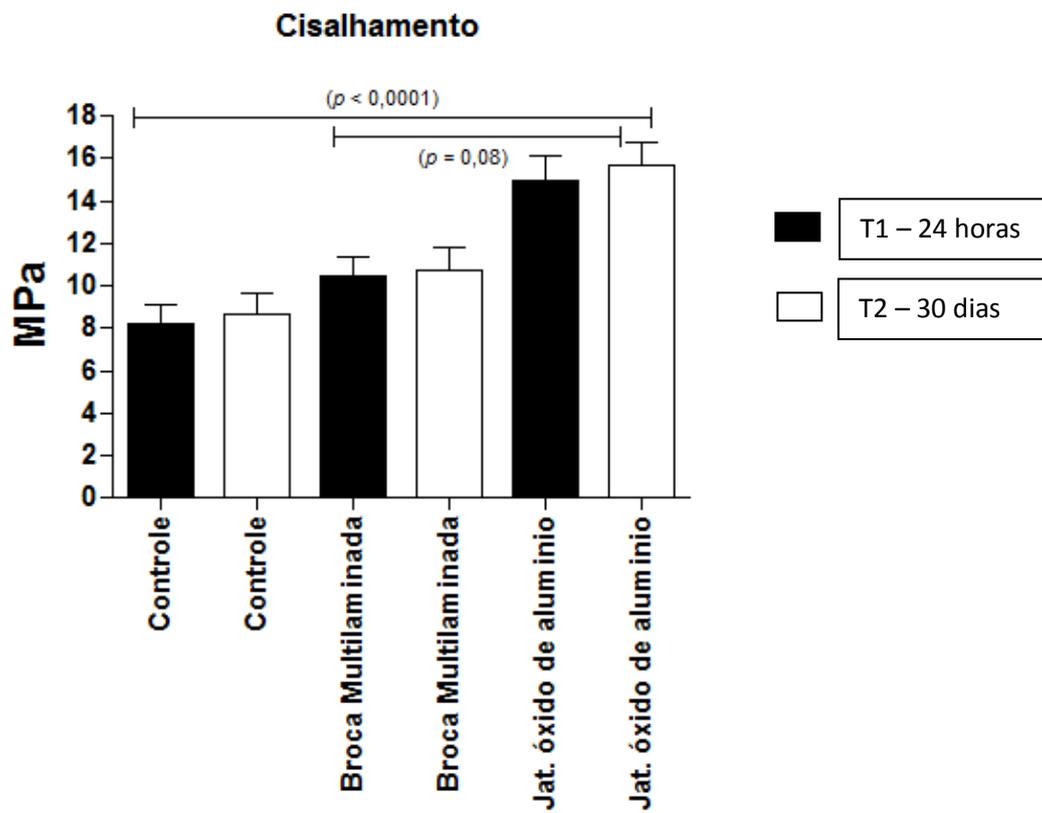
Segundo a análise, verifica-se que, independentemente do tempo de observação, diferenças significativas entre os grupos de tratamento foram encontradas ($p<0,0001$). A maior média foi observada nos cálculos obtidos com os corpos de prova do grupo BM+J, seguidos dos valores do grupo B e, por último, os valores obtidos pelo grupo C. Por outro lado, não foram notadas diferenças estatísticas entre os tempos experimentais testados ($p=0,08$).

Tabela 1 - Médias e desvio padrão dos valores de resistência ao cisalhamento em Mpa dos grupos experimentais e controle

Grupo	Tempo	
	24h	30 dias
Controle	8,22 ± 0,91 C	8,63 ± 0,99 C
Broca multilaminada	10,42 ± 0,95 B	10,71 ± 1,08 B
BM + Jat óxido de alumínio	14,93 ± 1,20 A	15,63 ± 1,11 A
	a	a

Letras minúsculas comparam o fator tempo. Letras maiúsculas comparam o fator tratamento, dentro de cada intervalo de tempo testado. Letras distintas identificam diferenças estatísticas significativas. (ANOVA 2-critérios E teste Tukey, 5% significância)

Gráfico 1 - Médias e desvio padrão dos valores de resistência ao cisalhamento (Mpa) dos grupos experimentais e controles (programa *Graph Pad Prism 5.01*).



6 DISCUSSÃO

Historicamente, trabalhos de pesquisa clássicos confirmam que a remoção de resina residual, após a descolagem dos bráquetes ortodônticos, é um desafio clínico crítico.

O presente trabalho avaliou duas alternativas de tratamento da superfície do esmalte, após descolagem de bráquetes ortodônticos, que foram a utilização de brocas multilaminadas associadas ou não ao jateamento com óxido de alumínio e sua influência na resistência de união, avaliada em dois diferentes períodos de tempo. Os resultados encontrados mostraram que o uso da broca multilaminada seguido do jateamento com óxido de alumínio foi capaz de aumentar significativamente a resistência de união, independentemente do intervalo de tempo considerado. Esses resultados não estão de acordo com os estudos de Lynch e colaboradores (2012), que utilizaram brocas diamantadas e condicionamento ácido como tratamento da superfície de esmalte após descolagem de bráquete e consideraram dispensável o uso de recursos como o jateamento de óxido de alumínio e o uso da broca multilaminada por, segundo os autores, elevar o custo e o tempo operacional do procedimento clínico.

Os valores das forças de união obtidos nos ensaios mecânicos, no presente estudo, do grupo controle apresentaram estatisticamente inferiores aos valores observados para os grupos experimentais, onde algum tipo de tratamento mecânico superficial foi realizado sobre os remanescentes resinosos. Dessa forma, observa-se que apenas um novo condicionamento ácido sobre os remanescentes resinosos associado ao uso do sistema adesivo não é suficiente para garantir adequados valores de resistência de união. Nos trabalhos dos autores Yesilyut *et al.* (2009) e Spyrou *et al.* (2014) verifica-se que o papel do condicionamento com ácido fosfórico a 37% sob uma superfície dental já restaurada é o de limpeza, facilitando dessa forma, a penetração do novo sistema adesivo.

O grupo experimental que utilizou a broca multilaminada apresentou, em 24 horas de armazenamento, valores médios de força de 10,42Mpa, significativamente superior à média apresentada pelo grupo controle, que foi de

8,22Mpa. Esses resultados mostram que a remoção da resina do adesivo remanescente com broca multilaminada foi eficiente para melhorar as forças de adesão entre as estruturas, quando comparado com o controle. Resultados semelhantes também foram descritos no estudo *in vitro* realizado por Oliveira *et al.* (2013), que relataram que a presença de resíduos de material adesivo impossibilita uma boa desmineralização do esmalte levando a uma deficiente penetração do novo material inserido.

Derech *et al.* (2008) em estudo *in vitro* avaliando a resistência adesiva na interface resina/bráquete, concluem que o jateamento da superfície de esmalte dentário com óxido de alumínio, antecedendo a colagem do bráquete, foi o tratamento mecânico de superfície testado que se mostrou mais eficaz. No presente estudo, em consonância com o anterior, foram encontrados valores estatisticamente elevados no grupo em que o jato de óxido de alumínio foi usado após a broca multilaminada.

Sousa e colaboradores (2013) testaram a resistência de união em superfície de esmalte após o reparo com resina composta em amostras submetidas a diferentes métodos de armazenamento. Os autores concluíram que nos grupos 24h e 30 dias a força de união não alterava significativamente como quando comparados aos outros grupos. Essa pesquisa corrobora com os resultados encontrados no presente estudo quando, em tempos de armazenamento diferentes, foram encontrados resultados sem diferença significativa ($p=0,08$) para a força de união.

Da mesma maneira, o artigo dos autores Silva e colaboradores (2006) não relatam diferenças significantes entre os valores de resistência obtidos com a variação do tempo de armazenamento. No entanto, os achados de Cooley e Dodge (1989), Bianchi e colaboradores (1991), Goodis e colaboradores (1993), Gwinnett e Yu (1995) e Sobrinho e colaboradores (2002) destoam dos nossos valores ($p=0,08$) quando revelam que o tempo de armazenagem em água destilada foi capaz de alterar a força de união entre a resina composta e o esmalte dental.

Os valores médios da força de união ao esmalte dental, com prolongamentos resinosos remanescentes de descolagem de bráquetes

ortodônticos do grupo BM (10,42 e 10,71MPa), são elevados, especialmente quando comparados aos valores encontrados por Mondelli e Freitas (2007) e Romano e colaboradores (2004), pesquisaram essa mesma força de união em esmalte hígido (5,6 a 7,8MPa). Apesar desses valores não poderem ser diretamente comparados, já que diferentes metodologias de testes mecânicos foram empregadas, eles indicam um direcionamento interessante. Onde, uma vez que o esmalte apresente remanescentes resinosos tratados adequadamente (mecanicamente e quimicamente) este substrato oferece condições excelentes para que nova adesão seja realizado sobre ele com segurança. Essa constatação assegura a realização de uma odontologia restauradora ainda mais conservadora, uma vez que demonstra que a incompleta remoção de remanescentes resinosos do esmalte dental, quando tratado adequadamente, não reduz a resistência de união ao substrato dental.

Zhang e colaboradores (2014) recomendam que, em caso de colagem de bráquetes sobre a superfície de esmalte dental, os valores das forças de união não ultrapassem 11 MPa. Ribeiro e colaboradores (2013), no entanto, recomendam que esses valores girem em torno de 6 a 8MPa. A força de união excessiva não é desejada na prática clínica ortodôntica, já que, ao final do tratamento, os bráquetes ortodônticos serão removidos. Ao contrário desses limites, após o tratamento ortodôntico, as restaurações com resina composta devem alcançar valores de união suficientes para tornar o procedimento confiável e duradouro. Assim, de acordo com os resultados do presente estudo, procedimentos clínicos como recolagens de bráquetes ortodônticos poderiam dispensar o uso do jateamento com oxido de alumínio, uma vez que elevados valores de resistência de união não são recomendáveis.

Ao comparar todos os grupos estudados (C, BM e BM+J), observa-se que a não remoção completa da resina composta visível interfere na força de união entre as estruturas estudadas. Concordando com estes resultados, o trabalho de revisão de literatura de Janiszewska-Olszowska e colaboradores (2014) revelam conclusão semelhante. Entretanto, outros estudos são necessários avaliando e definindo protocolos adesivos de acordo com os materiais usados e com os objetivos dos procedimentos adesivos que serão executados. Novos estudos sobre os efeitos a longo prazo dos prolongamentos resinosos remanescentes,

após descolagem de bráquetes ortodônticos, também precisam ser desenvolvidos.

Diante dos resultados encontrados, pode-se concluir que é importante para a prática clínica odontológica criar protocolos confiáveis para restauração em resina composta, ou outro procedimento que envolva adesão entre polímeros, em superfície dental que sofreu descolagem de bráquetes ortodônticos.

7 CONCLUSÃO

Com os dados colhidos e a análise estatística aplicada aos resultados, pode-se concluir que:

- O tratamento do remanescente de resina, após a remoção do bráquete ortodôntico com brocas multilaminadas associado ou não ao jateamento de óxido de alumínio, é capaz de elevar a força de resistência de união da resina composta ao esmalte contendo prolongamentos resinosos após a descolagem de bráquete ortodôntico.
- Dentre as estratégias de tratamento do esmalte contendo prolongamentos resinosos, após a descolagem de bráquete ortodôntico, o uso da broca multilaminada associado ao jateamento de óxido de alumínio foi a técnica que resultou em maiores valores de resistência de união.
- Os diferentes tempos de armazenamento (24h e 30 dias) não interferiram de maneira significativa nos valores de resistência de união.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.X. *et al.* Effects of surface treatment of provisional crowns on the shear bond strength of brackets. **Dental Press J Orthod**, Curitiba n. 18, v. 4, p. 29-34, Jul/Aug, 2013.

BACCHI, A. *et al.*, Reparos em restaurações de resina composta – revisão de literatura, **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 15, n. 3, p. 331-335, 2010.

BALBINOT, C. E. A. **Avaliação da influência da associação de diferentes métodos de envelhecimento na resistência de união de reparos em resina composta**. Porto Alegre: PUCRS, 2015.

BONCUK, Y. *et al.* Effects of different orthodontic adhesives and resin removal techniques on enamel color alteration. **Angle Orthodontic**, Ankara, v. 84, n. 4, 2014.

BEKTAS, O.O. *et al.* Effect of thermocycling on the bond strength of the composite resin to bur and laser treated composite resin. **Lasers Med Sci**; Sivas, v.27, n. 4, p.723-8, 2012.

BUONOCORE, M. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J. Dent. Res.**, Chicago, v. 34, n. 6, p. 849-853, Dec., e1955.

BIANCHI, J. *et al.* Contribuição para o estudo da capacidade retentiva de adesivos dentinários em função do tempo de armazenagem. **Rev Odontol USP**, São Paulo, n. 5, v. 2, p.102-105, 1991.

CARSOSO, L. A. *et al.* Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. **Dental Press J Orthod**, Curitiba, n.19, v.6, p.105-112, 2014.

CAVALCANTI, N. A. *et al.* Microleakage at the composite repair interface: effect of different adhesive systems. **J. Appl. Oral Sci.**, Bauru, v. 12, n. 3, p. 219-22, 2004.

COOLEY, R.L.; DODGE, W.W. Bond strength of three dentinal adhesives on recently extracted versus aged teeth. **Quintessence Int**, Berlin, n. 20, v. 7, p. 513-516, Jul., 1989.

DERECH, C. D. *et al.* O efeito do jateamento do esmalte na força de adesão na colagem de bráquetes. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 13, n.3, p. 43-49, maio/jun, 2008.

FONSECA, D. D. D., *et al.* Adesivos para colagem de bráquetes ortodônticos. **RGO**, Porto Alegre, v. 58, n.1, p. 95-102, jan. / mar., 2010.

FLEISCHMANN, L.A. *et al.* Estudo comparativo de seis tipos de bráquetes ortodônticos quanto à força de adesão. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá v.13, n. 4, p.107-116, jul./ago. 2008

FRANKENBERGER, R. *et al.* Effect of preparation mode on class II resin composite repair. **J Oral Rehabil**, Erlangen-Nuremberg, v. 30, n. 6, p. 559-565, 2003.

GARCIA, F.C.P. *et al.* Testes mecânicos para avaliação laboratorial da união resina/dentina. **Rev Fac Odontol Bauru**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 118-127, 2002.

GOODIS, H.E. *et al.* Storage effects on dentin permeability and shear bond strengths. **Mater Dent**, San Francisco, n. 9, v. 2, p. 79-84, mar. 1993.

GWINNETT, A.J. *et al.* Effect of the long-term water storage on dentin bonding. **Am J Dent**, Stony Brooke, n. 8, v. 2, p. 109-11, 1995.

HORIUCHI, S. *et al.* Enamel bonding of self-etching and phosphoric acid-etching orthodontic adhesives in simulated clinical conditions: Debonding force and enamel surface. **Dental Materials Journal**, Tokushima, v. 28, n.4, p.419-425, 2009.

IMBERY, T.A. Evaluation of flexural, diametral tensile, and shear bond strength of composite repairs. **Operative Dentistry**, Virginia, n. 6, v. 39, p. e250-e260, Nov, 2014.

Janiszewska-Olszowska, J. *et al.* Effect of debonding and adhesive removal. **Med Sci Monit**, Szczecin, v. 20, p. 1991-2001, 2014.

KITAHARA-CÉIA, F.M.F. *et al.* Assessment of enamel damage after removal of ceramic brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Rio de Janeiro, v.134, n. 4, 2008.

KUMAR, R. *et al.* Depth of resin penetration into enamel with 3 types of enamel conditioning methods: a confocal microscopic study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Tamilnadur, v. 140, Oct. 2011.

LODOVICI, E. *et al.* Influência do tempo de armazenamento na resistência de união à dentina de dois tipos de adesivos dentinários por ensaios de micro tração. São José dos Campos, v. 6, n. 4, p. 79-86, nov/dez 2003.

LYNCH, C.D. *et al.* Contemporary teaching in US and Canadian dental schools. **J Dent Res**, Cardiff, v.143, n.2, p.157-163, 2012.

MADEIRA, L.; COSTA, E.C. Reparo em resina composta indireta: avaliação do tratamento mecânico da superfície. **RSBO**, Joinville, n.1, v.1, p.41-44, Joinville, 2004.

MATOS, A. B. *et al.* Estudo de resistência à tração de três sistemas adesivos associados a resina composta em superfícies dentinárias. **Pesqui Odontol. Bras**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 161-165, abr./jun. 2001.

MEDEIROS, *et al.* Sugestão de um protocolo simples e eficiente para a remoção de bráquetes ortodônticos. **R. Dental Press Estét.**, São Paulo, v.1, n.1, p. 112-19, out/ /dez, 2004.

MENNEMEYER, V. A. *et al.* Bonding of hybrid ionomers and resin cements to modified orthodontic band materials. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 115, n. 2, p. 143-147, Feb. 1999.

MONDELLI, J. *et al.* Polimento de restaurações com amálgama: uma técnica alternativa utilizando jato de óxido de alumínio. **Rev. Odontol. Univ.**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 343-347, out. /dez. 1998.

MONDELLI, A.L.; FREITAS, M. R. Estudo comparativo da resistência adesiva da interface resina/bráquete, sob esforços de cisalhamento, empregando três resinas compostas e três tipos de tratamento na base do bráquete. **R Dental Press Ortodon Facial**, Maringá, v. 12, n. 3, p. 111-125, maio/jun. 2007.

NETO, J. O. A. P. C; MIGUEL, J. A. M. Uma análise dos testes *in vitro* de forças de adesão em ortodontia. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 9, n. 4, p. 44-51, jul/ago. 2004.

OGAARD, B.; FJELD, M. The enamel surface and bonding in orthodontics. **Seminars in Orthodontics**, Oslo, v. 16, n. 1, p.37-48, 2010.

OLIVEIRA, K.C.S. *et al.* Resistência adesiva após colagem e recolagem de bráquetes: um estudo *in vitro*. **Arch Oral Res.**, Curitiba, v.9, n.2, p.201-206, 2013.

PITHON, M. M. *et al.* **Metallic brackets bonded with resin-reinforced glass ionomer cements under different enamel conditions.** **The Angle Orthodontist**, Alfenas, v. 76, n. 4, p. 700-704, 2006.

PINI, N.I.P. *et al.*, Tratamento interdisciplinar para reabilitação estética do sorriso. **Revista Dental Press de Estética**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 40-50, 2010.

PONT, H. B. *et al.* Loss of surface enamel after bracket debonding: an *in-vivo* and *ex-vivo* evaluation. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, Groningen, 2010.

Rathke, *et al.* Effect of different surface treatments on the composite–composite repair bond strength. **B. Clin Oral Invest**, Ulm, n. 13, p. 317-329, Alemanha, 2009.

REIS, F. R.;BORGES, P. C. Variações de propriedades mecânicas em dentes extraídos em função do meio e tempo de armazenamento. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 14., São Pedro. **Anais....** [São Paulo], 2000.

RIBEIRO A. A. *et al.* Comparison of shear bond strength of orthodontics brackets on composite resin restorations with differet surface treatments. **Dental Press J Orthod.**, Maringá, v.18, n. 4, p. 98-103, Jul.-Aug. 2013.

ROMANO, F. L. *et al.* Análise in vitro da resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados em incisivos bovinos e humanos. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 9, n. 6, p. 63-69, nov/dez. 2004.

SAVARIZ, A. R. M.; MEZOMO, M. B. Colagem de bráquetes em ortodontia: uma revisão. **Disc. Ciência Série: Ciências da Saúde**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 147-158, 2011.

SEZINANDO, A. Looking for the ideal adhesive – a review. **Rev. Port. Estomatol. Med. Dent. Cir. Maxilofac**, Lisboa, v. 55, n. 4, p. 194-206, 2014.

SILVA, E. F. *et al.* Reparo de restauração de resina composta: revisão de literatura e apresentação de caso clínico. **Revista Bahiana de Odontologia**, Salvador, v. 4, n.1, p. 65-75, jan /jun., 2013.

SILVA, M.F., *et al.* Influência do tipo de armazenamento e do método de desinfecção de dentes extraídos sobre a adesão à estrutura dental. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 2, n. 18, p. 175-180, maio/ago, 2006.

SOUSA, A. B. S. *et al.* Effect of various aging protocols and intermediate agentes on the bond strength of repaired composites. **J Adhes Dent**, Ribeirão Peto, v. 15, n.2, p.137-144, 2013.

SOBRINHO, L. C. *et al.* **Influência do tempo pós fixação na resistência ao cisalhamento de bráquetes colados com diferentes materiais.** Pesqui Odontol Brasil, v. 16, n. 1, p. 43-49, Campinas, jan/mar 2002.

SPYROU, M. *et al.* The reparability os contemporary conposite resins. **Eur J Dent**, Thessaloníki, v. 8, p. 353-9, 2014.

VEDOVELLO, Sílvia *et al.* Colagem ortodôntica e esmalte dentário. Considerações sobre os materiais e técnicas utilizadas. **RGO**, Porto Alegre, v. 53, n. 1, p.1-84, jan. /mar., 2005.

VIANNA, J.S. *et al.* Colagem de bráquetes em lesões de mancha branca pré-traçadas por meio de dois métodos. **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá, v.21, p. 39-44, mar/abr 2016.

VIEIRA, Sergio *et al.* Adesão em Ortodontia – Parte 1. **J. Bras. Ortodon. Ortop. Facial**, Curitiba, v. 7, n. 40, p. 344-350, 2002.

ZAHER, Abbas R. *et al.* Enamel colour changes after debonding using various bonding systems. **Journal of Orthodontics**, Alexandria, v.39, p.82-88, 2012.

ZHANG, Qi-Feng *et al.* Optimal enamel conditioning strategy for rebonding orthodontic brackets: a laboratory study. **Int. J. Clin. Exp. Med.**, Zhejiang, v. 7, n. 9, p. 2705-2711, 2014.

YESILYUT, C. *et al.* Initial repairs bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. **J Esthet Restor Dent**, Trabzon, v.21, p. 251-60, 2009.

APÊNDICE

QUADRO 1 - Tabulação de todos os valores obtidos no teste de cisalhamento (n=60) transformados em MPa

TRATAMENTO	TEMPO	CORPO DE PROVA	VALORES CISALHAMENTO (MPa)
1	1	1	9,45
1	1	2	9,90
1	1	3	7,35
1	1	4	8,23
1	1	5	7,75
1	1	6	8,45
1	1	7	7,82
1	1	8	7,49
1	1	9	8,65
1	1	10	7,09
1	2	11	9,54
1	2	12	8,45
1	2	13	9,89
1	2	14	7,34
1	2	15	9,90
1	2	16	9,49
1	2	17	7,50
1	2	18	7,80
1	2	19	8,45
1	2	20	7,91
2	1	21	9,54
2	1	22	10,45
2	1	23	9,89
2	1	24	11,34
2	1	25	12,01
2	1	26	9,49
2	1	27	10,45
2	1	28	11,67
2	1	29	9,45
2	1	30	9,91
2	2	31	9,54
2	2	32	10,54
2	2	33	11,93
2	2	34	12,67
2	2	35	11,34
2	2	36	10,71
2	2	37	9,67
2	2	38	9,45
2	2	39	10,01
2	2	40	11,28
3	1	41	15,98
3	1	42	13,09
3	1	43	13,56
3	1	44	14,78
3	1	45	15,62
3	1	46	16,90
3	1	47	14,40
3	1	48	14,97
3	1	49	14,01
3	1	50	15,99
3	2	51	17,98

3	2	52	16,09
3	2	53	16,56
3	2	54	14,78
3	2	55	15,62
3	2	56	14,90
3	2	57	15,40
3	2	58	14,97
3	2	59	14,01
3	2	60	15,99

Fonte: Dados da pesquisa.

Legenda:

Tratamento:

1 – Controle

2 – Broca multilaminada

3- Broca multilaminada + Jateamento com óxido de alumínio

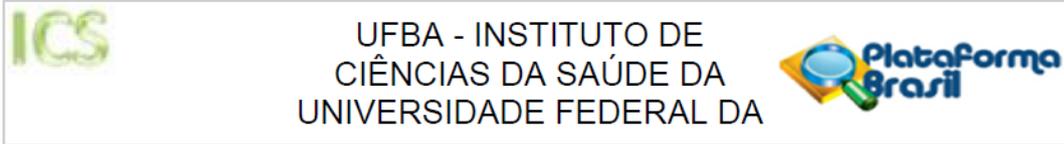
Tempo:

1- 24 h

2 – 30 Dias

ANEXO

Aprovação do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS TAGS DE RESINA REMANESCENTES DA DESCOLAGEM DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DA RESINA COMPOSTA

Pesquisador: Eduardo Martinez Martinez

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 55298216.1.0000.5662

Instituição Proponente: PÓS Instituto de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.844.041

Apresentação do Projeto:

O tratamento odontológico ocorre de maneira multidisciplinar, quando os procedimentos realizados nos pacientes se relacionam, ao mesmo tempo, com diferentes especialidades. O tratamento ortodôntico segue essa regra e muitas vezes necessita da dentística para finalizar os seus casos clínicos e alcançar excelência estética e funcional. O advento da técnica de colagem direta dos acessórios utilizados em ortodontia trouxe melhorias para o tratamento ortodôntico e para qualidade de vida dos pacientes, já que o procedimento trabalhoso e pouco estético da bandagem de todos os dentes não é mais necessário. Contudo, a técnica adesiva para esta colagem produz uma zona de interdifusão resina/esmalte sobre a estrutura dental e mesmo após a conclusão do tratamento e descolagem dessas peças são observados tags ou prolongamentos remanescentes de resina na superfície dentária, mesmo após o polimento do esmalte. O objetivo deste estudo será identificar, através de ensaios de tração, se os tags remanescentes da colagem de braquetes ortodônticos exercem influência sobre posteriores restaurações em resina composta sobre a mesma superfície dental. Para isso cinquenta unidades dentais doadas do banco de dentes serão divididas em 3 grupos e 2 subgrupos: grupo A passará por procedimentos necessários a colagem de braquete ortodôntico que serão posteriormente removidos e restaurados em resina composta após a remoção menos detalhada da resina remanescente visível da

Endereço: Miguel Calmon

Bairro: Vale do Canela

UF: BA

Município: SALVADOR

CEP: 40.110-902

Telefone: (71)3283-8951

E-mail: cep.ics@outlook.com



Continuação do Parecer: 1.844.041

superfície; o subgrupo A1 sofrera apenas a ação da ponta diamantada e o subgrupo A2 passara pelo jateamento de oxido de aluminio; grupo B sofrera o mesmo tratamento que o grupo A, sendo que a remoção da resina remanescente apos a descolagem do braquete sera mais detalhista, removendo totalmente a resina composta visivel; o subgrupo B1 sofrera apenas a ação da broca diamantada e o subgrupo B2 passara pelo jateamento de oxido de aluminio antes dos procedimentos adesivos; o grupo C, que sera grupo controle, tera apenas uma restauração em resina composta.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primario:

1- Avaliar in vitro a resistencia de uniao da resina composta sobre o esmalte superficial apos a descolagem de braquetes ortodonticos.

Objetivo Secundario:

2- Avaliar se a remoção da resina remanescente e o jateamento com oxido de aluminio sobre o esmalte dental que teve braquetes ortodonticos descolados aumenta a resistencia da uniao da resina composta a este estrato dental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Riscos minimos por se tratar de teste in vitro, material biologico ja pre tratado pelo proprio banco de dentes doador. Risco muito pequeno na parte operacional da pesquisa, haja vista que sao procedimentos comuns na rotina da clinica odontologica. O uso da maquina de tração universal e bem simples.

Benefícios:

Traremos beneficios diretos para a pratica clinica odontologica geral e para a ortodontia. Avaliando qual a tecnica apresenta maior forca de adesão apos a descolagem do braquete teremos a condicao de tratamento restaurador pos ortodontia melhorada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Este projeto já havia sido aprovado pelo CEP e a versão atual trata de uma emenda solicitando a mudança do título do projeto de AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS TAGS DE RESINA REMANESCENTES DA DESCOLAGEM DE BRAQUETES ORTODONTICOS NA RESISTÊNCIA DE UNIAO DA RESINA COMPOSTA para AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIAO AO ESMALTE DENTAL CONTENDO

Endereço: Miguel Calmon

Bairro: Vale do Canela

CEP: 40.110-902

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3283-8951

E-mail: cep.ics@outlook.com



Continuação do Parecer: 1.844.041

PROLONGAMENTOS RESINOSOS REMANESCENTES DA DESCOLAGEM DE BRAQUETES ORTODONTICOS APOS DIFERENTES TRATAMENTOS E PERIODOS DE TEMPO. Esta mudança não fere os princípios éticos que norteiam a pesquisa em seres humanos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não as tenho.

Recomendações:

Não as tenho.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram observados óbices éticos na emenda apresentada.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências da Saúde (CEP ICS), de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº. 466 de 2012 e na Norma Operacional nº. 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP ICS de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente em 11/06/2017, e ao término do estudo. O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 em substituição à Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d). O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata. O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA junto com seu posicionamento.

Endereço: Miguel Calmon

Bairro: Vale do Canela

UF: BA

Município: SALVADOR

CEP: 40.110-902

Telefone: (71)3283-8951

E-mail: cep.ics@outlook.com



Continuação do Parecer: 1.844.041

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_812995 E1.pdf	21/10/2016 16:30:56		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	emenda.pdf	21/10/2016 16:27:01	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Outros	encaminhamento.pdf	14/04/2016 22:37:43	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	14/04/2016 22:36:19	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensa.pdf	14/04/2016 22:28:52	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	bancodedentes.pdf	14/04/2016 22:27:45	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	responsabilidade.pdf	14/04/2016 22:27:21	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	14/04/2016 22:23:04	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Declaração de Pesquisadores	equipe.pdf	14/04/2016 22:14:43	Eduardo Martinez Martinez	Aceito
Folha de Rosto	Scan1.pdf	14/04/2016 22:14:06	Eduardo Martinez Martinez	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 30 de Novembro de 2016

Assinado por:
ANA PAULA CORONA
(Coordenador)

Endereço: Miguel Calmon

Bairro: Vale do Canela

UF: BA

Município: SALVADOR

CEP: 40.110-902

Telefone: (71)3283-8951

E-mail: cep.ics@outlook.com