

Lílian Maria Brisque Pignatta

*Avaliação da superfície do esmalte dentário
por Microscopia Eletrônica de Varredura após
a remoção do bráquete e polimento*

ARAÇATUBA – SP

2006

Lilian Maria Brisque Pignatta

**Avaliação da superfície do esmalte dentário por
Microscopia Eletrônica de Varredura após a remoção do
bráquete e polimento**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba – Unesp, para obtenção do Grau de “Mestre em Odontologia” - Área de Concentração Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo César Almada Santos

ARAÇATUBA – SP

2006

Catálogo-na-Publicação

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

Pignatta, Lilian Maria Brisque
P632a Avaliação da superfície do esmalte dentário por Microscopia
Eletrônica de Varredura após a remoção do bráquete e polimento/
Lilian Maria Brisque Pignatta. - Araçatuba : [s.n.], 2006
68 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2006
Orientador: Prof. Dr. Eduardo César Almada Santos

1. Esmalte dentário 2. Ortodontia 3. Microscopia eletrônica de
varredura

Black D4
CDD 617.643

Dedicatória

A Deus,

pela força e coragem durante toda esta caminhada.

Aos meus pais, Angelo e Lurdes,

a mais profunda gratidão pela lição de vida que, sabiamente, me prestaram e continuam a prestar, auxiliando na construção do meu alicerce. São meus grandes exemplos e apoio em todos os momentos.

A minha irmã Fernanda,

pela cumplicidade, carinho e admiração. Por sempre confiar, acreditar e me apoiar em tudo que faço.

Ao meu irmão Eduardo e minha cunhada Catherine,

pelo incentivo, apoio e companheirismo.

Ao meu sobrinho João Pedro,

pela alegria que trouxe em minha vida.

Ao Alexandre,

pelo amor, estímulo e disposição de ficar sempre ao meu lado.

Agradecimento Especial

Ao Professor Doutor Eduardo César Almada Santos,

brilhante orientador, dedicado ao ensino e à pesquisa, por compartilhar sua amizade, experiência e valiosos conhecimentos na Ortodontia. Esses anos de aprendizado contribuíram para meu crescimento científico e intelectual. Seu apoio, entusiasmo, orientação e incentivo foram muito importantes em toda essa jornada. Agradeço a oportunidade concedida e a confiança em mim depositada.

Minha profunda estima e gratidão.

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa de seu Diretor, Professor Doutor **Paulo Roberto Botacin**, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Ortodontia.

Ao Professor Doutor **Francisco Antonio Bertoz**, pela simplicidade, transparência e dedicação ao transmitir seus imensuráveis conhecimentos, contribuindo para meu alicerce pessoal e profissional.

Aos Professores Doutores **Marcos Rogério de Mendonça** e **Osmar Aparecido Cuoghi**, pela amizade e capacidade de ensinar com brilhantismo os preceitos da Ortodontia, essenciais para minha formação científica.

Ao Professor Doutor **Wilson Roberto Poi**, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba.

Ao Professor Doutor **Alberto Carlos Botazzo Delbem** por disponibilizar o laboratório da Disciplina de Odontopediatria.

Ao Professor Doutor **Sillas Duarte Júnior** da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, que, juntamente com meu orientador, colaborou com sua vasta experiência e atenção na elaboração deste trabalho.

Aos queridos amigos de Mestrado **Tulio, Fernanda e Ronan**, pelo carinho, apoio, amizade e a oportunidade de aprender muito com cada um. Todos os momentos ficarão para sempre em minha memória.

Às queridas amigas **Isabel e Flávia**, pela amizade sincera, apoio e companheirismo em todos esses anos, em que, juntas, aprendemos Ortodontia.

Aos colegas da Ortodontia **Carla, Bruna, Leila, Juliana Kina, Carlos, Geraldo, Pedro, Gustavo, Alex, Rodrigo, José Ricardo, André, Vinícius, Mauro, Galdino, Maurício, An Tien Li, Juliana, Ricardo e Ana Paula**, pela amizade, colaboração e todos os ótimos momentos que passamos juntos.

Aos **Pós-Graduandos** de outras áreas de concentração, pelo convívio e valiosas trocas de experiências.

Aos colegas do **Curso de Especialização** da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, pela amizade e incentivo que sempre me passam.

À **Ana Carolina Botta**, mestranda da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, por ter gentilmente ajudado na parte experimental do trabalho, com muita presteza e dedicação.

Às amigas, **Rebeca, Renata, Juliana, Cibele, Roberta e Carol**, pelo incentivo e companheirismo em todos os momentos.

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia, **Lidinho, Bertolina, Tina e Fátima**, e aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, **Marina, Valéria e Diogo**, que se doam sem ostentação ou necessidade de reconhecimento. Tenho em alta estima o nosso relacionamento.

A **Faculdade de Química de Araraquara – UNESP** pela disponibilidade do uso do Microscópio Eletrônico de Varredura, em especial ao Sr. **Sebastião**, funcionário dessa faculdade, que realizou a obtenção das imagens.

À Doutora **Suzi Cristina Barbosa Nakamura Santos**, por auxiliar na correção deste trabalho, e às secretárias e auxiliares de seu consultório, por facilitarem o contato com os fornecedores dos materiais utilizados.

A todos os **funcionários** da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, que me ajudaram com presteza e atenção.

À empresa **AbZIL**, pela doação dos bráquetes ortodônticos deste trabalho.

À empresa **3M Unitek**, pela doação do material de colagem – TransbondTM XT.

À empresa **Ormco Corporation**, pelo fornecimento dos alicates a preço de custo.

Epígrafe

De tudo ficam três coisas:

A certeza de que estamos sempre começando...

A certeza de que precisamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto, devemos:

Fazer da interrupção um caminho novo...

Da queda, um passo de dança...

Do medo, uma escada...

Do sonho, uma ponte...

Da procura, um encontro...

Fernando Sabino

Pignatta LMB. Avaliação da superfície do esmalte dentário por Microscopia Eletrônica de Varredura após a remoção do bráquete e polimento. 2006. 68f. Dissertação – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2006.

Resumo

Introdução: a preservação da estrutura de esmalte após a remoção dos acessórios ortodônticos é uma obrigação do clínico. Portanto, procura-se um protocolo de descolagem com bases científicas. Objetivou-se neste trabalho avaliar por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) a influência de quatro protocolos de remoção de bráquetes e polimento da superfície do esmalte e propor um protocolo que minimizasse os danos na superfície do esmalte.

Material e método: doze incisivos permanentes bovinos foram divididos em quatro grupos de acordo com os instrumentos utilizados para a descolagem dos bráquetes e remoção do remanescente adesivo. Os bráquetes foram descolados com o alicate de descolagem reto (Ormco Corp.) nos grupos 1 e 2, e com o instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek) nos grupos 3 e 4. Os remanescentes adesivos dos grupos 1 e 3 foram removidos com o alicate removedor de resina longo (Ormco Corp.) e dos grupos 2 e 4 com broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental) em alta-rotação com constante refrigeração de água. As superfícies, após cada etapa da descolagem e polimento, foram avaliadas em réplicas de resina epóxica e foram obtidas eletromicrografias com aumento de 50 e 200X em todos os grupos.

Resultado: os quatro protocolos de remoção de acessórios ortodônticos e polimento ocasionaram irregularidades no esmalte. *Conclusão:* a remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto, seguido da remoção do remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio e polimento final com pasta de pedra-pomes foi o procedimento que ocasionou menores danos ao esmalte, sendo o protocolo sugerido para a remoção dos acessórios ortodônticos.

Palavras-chave: Esmalte Dentário. Microscopia Eletrônica de Varredura. Ortodontia.

Pignatta LMB. Enamel surface evaluation through Scanning Electronic Microscopy after bracket removal and polishing. 2006. 68f. Dissertação – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba, 2006.

Abstract

Introduction: the preservation of the enamel structure after the removal of the orthodontic accessories is an obligation of the clinical. Therefore, a protocol of debonding with scientific bases is searched. The aim of this work was to evaluate through Scanning Electronic Microscopy (SEM) the influence of four protocols of bracket's removal and polishing on the enamel and to recommend a protocol that minimized the damages to the enamel surface.

Methods: twelve permanent bovine incisors were divided into four groups according to the instruments used to debond and remove of adhesive remnants. The brackets were removed with straight debonding pliers (Ormco Corp.) in the groups 1 and 2, and with Lift-Off debonding instrument (3M Unitek) in the Groups 3 and 4. The adhesive remnants in the groups 1 and 3 were removed with the adhesive removing pliers (Ormco Corp.) and in the groups 2 and 4 with high speed tungsten carbide bur with constant water refrigeration (Beavers Dental). The surfaces, after each step of debonding and polishing were evaluated in replicas of epoxy resin and were obtained electromicrographies with magnification of 50 and 200X in all groups. *Results:* the four removal protocols of orthodontic accessories and polishing caused irregularities to the enamel. *Conclusion:* the bracket's removal with straight debonding pliers, followed by the removal of the adhesive remnants with tungsten carbide bur and final polishing with pumice was the procedure that caused less damage to enamel, being the suggested protocol for removal of orthodontic accessories.

Keywords: Dental Enamel. Scanning Electron Microscopy. Orthodontics.

Lista de Figuras

- Figura 1** - Dentes bovinos antes (A) e após (B) a regularização da superfície vestibular da coroa. 19
- Figura 2** - Esquema representativo do delineamento do estudo mostrando os procedimentos, instrumentos utilizados para descolagem do bráquete, remoção do remanescente adesivo e polimento, e o número de espécimes em cada grupo. 21
- Figura 3** - A) Alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.). B) Pontas ativas do alicate posicionadas na interface bráquete/adesivo para a realização do movimento de tração. 22
- Figura 4** - A) Instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek). B) Gancho metálico do instrumento encaixado na aleta incisal direita e ponta plástica apoiada na superfície vestibular do dente. 23
- Figura 5** - A) Alicate removedor de resina longo/AEZ (Ormco Corp.). B) Ponta plástica do alicate apoiada na borda incisal do dente e ponta ativa utilizada para remover o remanescente adesivo. 24
- Figura 6** - A) Broca de carboneto de tungstênio com 12 lâminas (Beavers Dental). B) Remanescente adesivo removido em alta-rotação com irrigação de água. 24
- Figura 7** - Moldagem da superfície vestibular da coroa. A) Pasta fluida. B) Pasta densa. 25
- Figura 8** - A) Molde vazado com resina epóxica de baixa viscosidade. B) Réplicas das coroas revestidas com liga de ouro para análise em MEV. 26
- Figura 9** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 1, após a remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte. 29

- Figura 10** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 1, após a remoção do remanescente adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação, demonstrando irregularidades, riscos e ranhuras verticais produzidos pelo alicate. 30
- Figura 11** - Eletromicrografia da réplica do Grupo 1, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando a suavização dos riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas. 30
- Figura 12** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 2, após a remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte. 31
- Figura 13** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 2, após a remoção do remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental). A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando riscos horizontais no canto superior direito e verticais na parte inferior produzidas pela broca. 31
- Figura 14** - Eletromicrografia da réplica do Grupo 2, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 50X de magnificação, demonstrando a suavização das ranhuras. 32
- Figura 15** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 3, após a remoção do bráquete com o instrumento Lift-Off (3M Unitek A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte. 33
- Figura 16** - Eletromicrografias da réplica do Grupo 3, após a remoção do remanescente adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação, demonstrando os riscos e ranhuras verticais produzidos pelo alicate. 33
- Figura 17** - Eletromicrografia da réplica do Grupo 3, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando a suavização dos riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas. 34

Figura 18 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após a remoção do 35
bráquete com o instrumento Lift-Off (3M Unitek). A e B) imagens
com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo
na superfície do esmalte.

Figura 19 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após a remoção do 35
remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio
(Beavers Dental). A e B) imagem com 50X e 200X de
magnificação, demonstrando ranhuras horizontais produzidas pela
broca.

Figura 20 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após o polimento com 36
pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 50X e 200X de
magnificação, demonstrando a suavização das ranhuras,
permanecendo apenas as mais profundas.

Sumário

<i>1 Introdução</i>	15
<i>2 Material e método</i>	18
<i>3 Resultado</i>	28
<i>4 Discussão</i>	37
<i>5 Conclusão</i>	43
<i>Referências</i>	45
<i>Anexos</i>	51

1 Introdução

1 Introdução

Com o advento do condicionamento ácido por Buonocore ¹ e a melhora das propriedades dos sistemas resinosos, ² a colagem direta de bráquetes passou a ser o procedimento de escolha.

A preservação da superfície do esmalte dentário ao término do tratamento, com mínima perda tecidual durante a descolagem e o polimento, passou a ser, desde então, meta do ortodontista. ³⁻⁷ Porém, a seqüência clínica para remover o acessório e o remanescente adesivo tem sido proposta empiricamente, ^{4,8} sem uma investigação científica mais aprofundada de como os instrumentos afetam a superfície dentária. ⁹

Os danos ao esmalte podem ser atribuídos à profilaxia do dente com materiais abrasivos, ¹⁰ técnica do ataque ácido do esmalte, ^{3,6,10,11} fraturas de esmalte causadas pela descolagem do bráquete ¹² e remoção do adesivo com instrumentos rotatórios. ^{6,10,13,14}

Há escassez de trabalhos que relatem as técnicas de remoção de bráquetes e suas implicações na superfície dentária. ^{5,15} Sabe-se que a descolagem não deve ocasionar irregularidades no esmalte, ^{3,8,16} como estrias profundas ^{2,4,17} e fraturas. ¹⁸ As técnicas que proporcionam a falha de união na interface bráquete/adesivo são mais apropriadas, pois a permanência de resina no dente diminui o risco da remoção de esmalte durante a descolagem. ^{5,15}

A procura clínica por um protocolo eficiente e seguro de remoção do remanescente adesivo após a descolagem resultou na introdução de um grande conjunto de instrumentos e procedimentos. ^{10,19} Isso incluiu a remoção manual com curetas e alicates removedores de adesivo ou de banda, ^{2,6,8,10,17,20} brocas de carboneto de tungstênio utilizadas em alta ou baixa- rotação, ^{2,4-6,8,9,11,13,14,17,19,21-24} discos para polimento, ^{2,5,9,19,24} pasta de zircônia ou pedrapomes, ^{5,9,17,20,25,26} bem como aplicações de ultra-som. ^{11,20,27}

A presença de resina remanescente facilita o acúmulo de placa bacteriana, com a possibilidade da formação de áreas de descalcificação e possíveis lesões de cárie.^{8,16,28,29,30} Esses resíduos também sofrem alterações de cor, prejudicando a estética, fator de extrema importância no tratamento ortodôntico.^{8,16,28,31,32}

Procedimentos inadequados, porém, podem remover esmalte,^{13,33} alterando a morfologia original do dente com a formação de depressões e facetas.³³ Um protocolo de consenso para a descolagem e a remoção de adesivo remanescente ainda não foi estabelecido, existindo opções clínicas diversas, sem o conhecimento real do custo biológico para o esmalte.

Há a necessidade de estabelecer criteriosamente e com fundamentos biológicos todos os passos, desde a remoção do bráquete até o polimento final da superfície do esmalte. Para essa investigação, a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) permite maior precisão na observação e exame da superfície do esmalte. Sendo assim, objetivou-se, neste estudo, avaliar por MEV as influências de quatro protocolos de remoção de acessórios ortodônticos, de remanescente adesivo e polimento no esmalte dentário, determinados clinicamente, e compará-los entre si. Procura-se com este trabalho testar a hipótese nula de que não há diferenças entre os protocolos propostos de remoção de bráquete e de remanescente adesivo.

2 Material e método

2 Material e método

Para esse estudo *in vitro* foram utilizados doze incisivos permanentes bovinos,^{34,35} armazenados em solução aquosa de timol a 0,1%.⁵

A verificação da existência de trincas no esmalte dental foi realizada pelo método de transiluminação da face vestibular dos dentes com luz de fibra óptica¹² e com auxílio de lupa com 1,2 vezes de magnificação. Os dentes selecionados apresentavam esmalte vestibular e lingual sem trincas e ausência de cáries.

Realizou-se o seccionamento dos dentes no limite anatômico coroa/raiz em uma máquina de corte com irrigação de água destilada.

As superfícies vestibulares das coroas foram regularizadas sob abundante refrigeração com discos de lixas abrasivos de carbeto de silício com granulação decrescente de 320 e 600 (Buehler, Lake Bluff, IL, U.S.A.). O polimento foi feito com disco de feltro e suspensão aquosa diamantada de 6 μ (Buehler, Lake Bluff, IL, U.S.A.) (figura1).

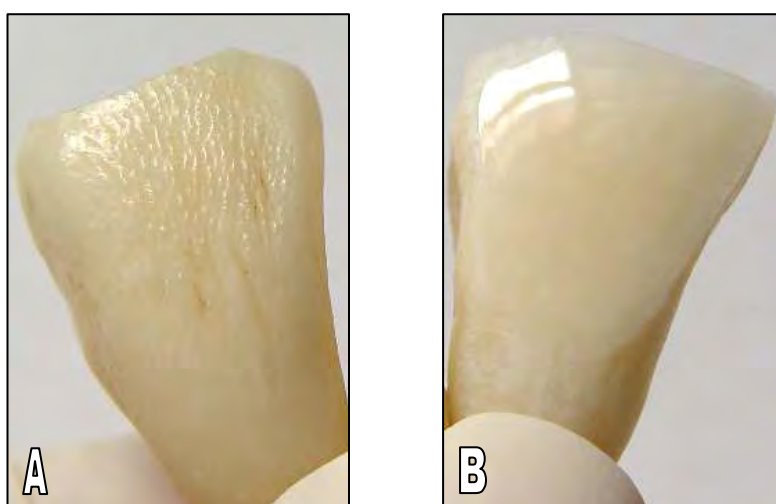


FIGURA 1 – Dentes bovinos antes (A) e após (B) a regularização da superfície vestibular da coroa.

As coroas foram incluídas em blocos de resina acrílica autopolimerizável e mantidas em solução aquosa de timol a 0,1% até o momento da colagem dos bráquetes.

Todos os instrumentos foram comprados e utilizados exclusivamente para esta pesquisa.

Os espécimes foram divididos em quatro grupos (n=3) de acordo com a técnica utilizada para descolagem e remoção do remanescente adesivo (quadro 1).

Quadro 1 - Divisão dos grupos de acordo com os instrumentos utilizados para remoção do bráquete e do remanescente adesivo.

	Alicate removedor de adesivo longo/AEZ	Broca de carboneto de tungstênio
Alicate de descolagem reto/AEZ	GRUPO 1 (n=3)	GRUPO 2 (n=3)
Instrumento de descolagem Lift-Off	GRUPO 3 (n=3)	GRUPO 4 (n=3)

O delineamento do estudo, demonstrando os procedimentos, instrumentos utilizados para descolagem do bráquete, remoção do remanescente adesivo e polimento, bem como o número de espécimes em cada grupo está representado na figura 2.

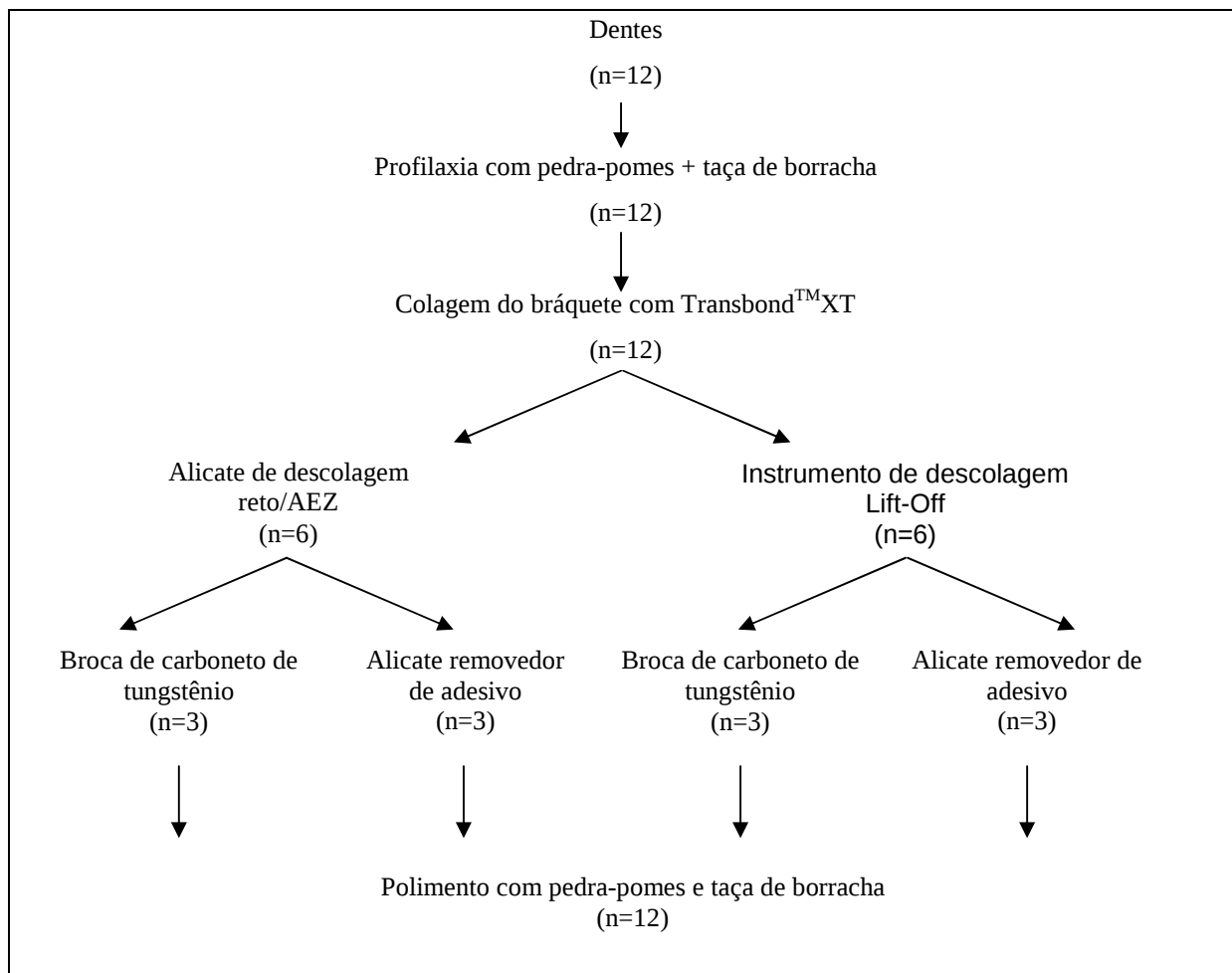


FIGURA 2 – Esquema representativo do delineamento do estudo mostrando os procedimentos, instrumentos utilizados para descolagem do bráquete, remoção do remanescente adesivo e polimento, e o número de espécimes em cada grupo.

A profilaxia da superfície do esmalte para prepará-lo para a colagem do bráquete foi realizada com taça de borracha (Microdont, Socorro, SP, Brasil), pasta de pedra-pomes extrafina (S.S. White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água em baixa-rotação. A superfície foi lavada com água por 10 segundos e seca com jatos de ar comprimido por igual tempo.

O centro da superfície de esmalte foi condicionado com ácido fosfórico gel a 35% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.) por 15 segundos, lavado com água por 10 segundos e seco com jatos de ar comprimido livre de óleo por 10 segundos.

Uma camada fina e uniforme de Transbond™ XT Adesivo-Primer (3M Unitek, Monrovia, CA, U.S.A.) foi aplicada, na superfície desmineralizada, com micro-aplicadores

descartáveis (Microbrush Corporation, Grafton, WI, U.S.A.) e espalhada com um ligeiro jato de ar isento de umidade.

O bráquete pré-programado de aço inoxidável para incisivo central superior direito (Kirium line – AbZIL, São José do Rio Preto, SP, Brasil) foi posicionado centralizado no longo eixo da coroa e colado com resina ortodôntica Transbond™ XT (3M Unitek), aplicando-se uma pressão mínima de 300g com a finalidade de determinar o peso mínimo de compressão e permitir um escoamento semelhante do material em todos os dentes.³⁶

A interface bráquete/esmalte foi fotopolimerizada com o aparelho Ultralux (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sendo o potencial radiométrico de 500mW/cm², com distância aproximada de 5 mm, por 10 segundos na face mesial e 10 segundos na face distal.

As descolagens dos bráquetes foram realizadas 24 horas pós-colagem.

Nos Grupos 1 e 2, os bráquetes foram descolados com o alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp., Glendora, CA, U.S.A.). As pontas ativas foram posicionadas na interface bráquete/adesivo e realizado um movimento de tração (figura 3).

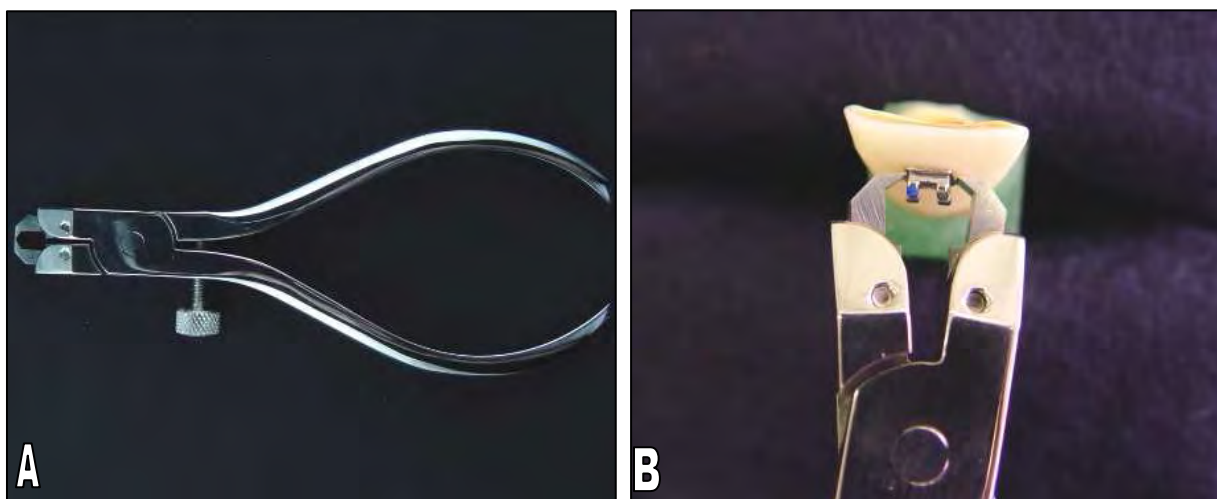


FIGURA 3 – A) Alicates de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.). B) Pontas ativas do alicate posicionadas na interface bráquete/adesivo para a realização do movimento de tração.

Nos Grupos 3 e 4, os bráquetes foram removidos com o instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek). Esse instrumento apresenta na sua ponta ativa um gancho metálico e um apoio plástico. Para a remoção dos bráquetes, o gancho metálico foi encaixado na aleta incisal direita e a ponta plástica apoiada na superfície vestibular do dente, resultando numa força de tração ao acionar-se o instrumento (figura 4).

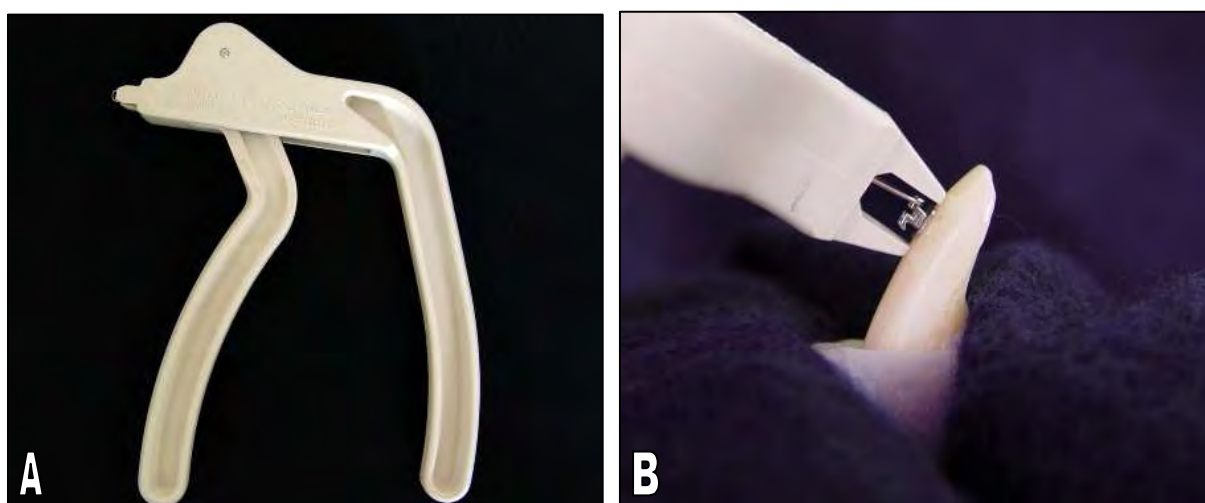


FIGURA 4 – A) Instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek). B) Gancho metálico do instrumento encaixado na aleta incisal direita e ponta plástica apoiada na superfície vestibular do dente.

Após a descolagem dos bráquetes, nos Grupos 1 e 3, o remanescente adesivo foi removido com alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). A ponta plástica do alicate foi apoiada na borda incisal do dente e a ponta ativa foi utilizada para remover o remanescente adesivo por compressão (figura 5).

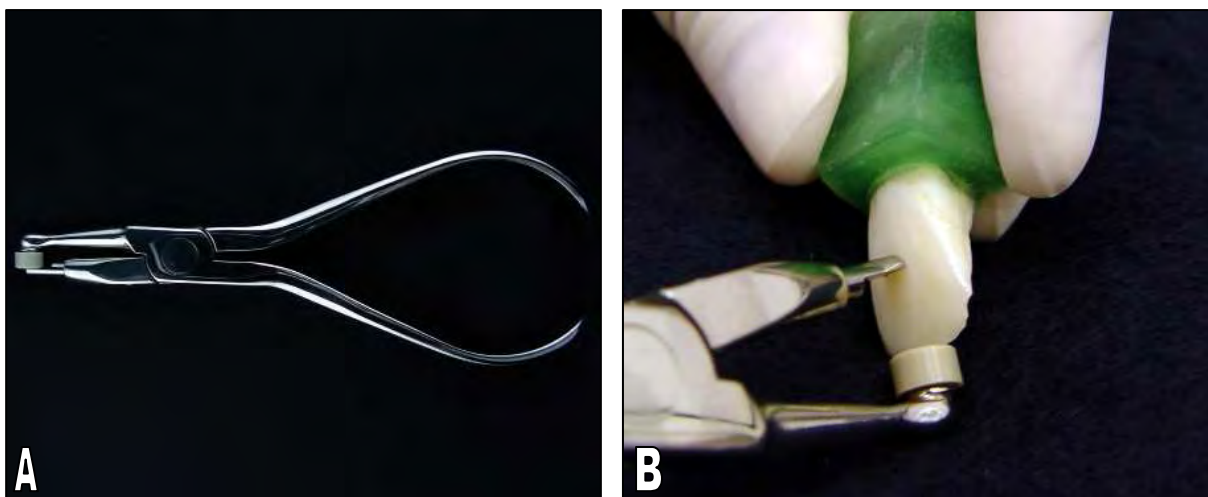


FIGURA 5 – A) Alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). B) Ponta plástica do alicate apoiada na borda incisal do dente e ponta ativa utilizada para remover o remanescente adesivo.

Nos Grupos 2 e 4, o remanescente adesivo foi removido com broca de carboneto de tungstênio com 12 lâminas (#7642, Jet Carbide Burs, Beavers Dental, Ontario, Canada) em alta-rotação, com constante refrigeração de água (figura 6).

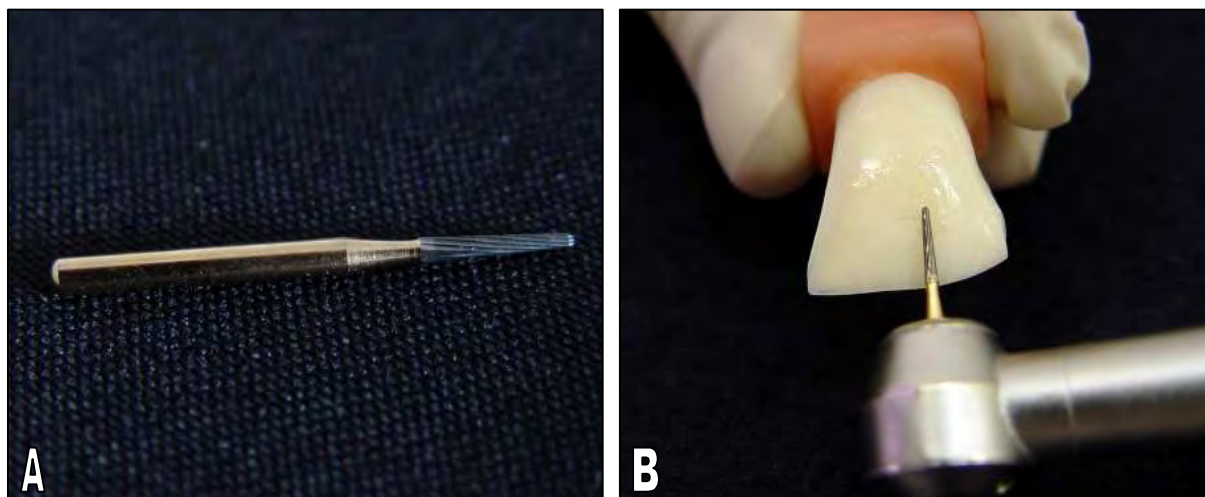


FIGURA 6 – A) Broca de carboneto de tungstênio com 12 lâminas (Beavers Dental). B) Remanescente adesivo removido em alta-rotação com irrigação de água.

A verificação visual da remoção do remanescente adesivo foi realizada por visão direta sob luz do refletor odontológico e com utilização da ponta ativa arredondada do explorador, simulando a conduta clínica.

Em todos os grupos, o polimento final foi realizado com taça de borracha, pasta de pedra-pomes e água, em baixa-rotação durante 30 segundos. As superfícies foram lavadas com água por 10 segundos e secas com jatos de ar comprimido por 10 segundos.

Após a descolagem dos bráquetes, remoção do remanescente adesivo e polimento final da superfície do esmalte, foram confeccionadas réplicas de resina epóxica para serem avaliadas em MEV.

Preparo dos espécimes para MEV

As coroas foram lavadas com água, secas com jatos de ar comprimido e fixadas em placas de vidro com cera utilidade.

Foram realizadas as moldagens das superfícies vestibulares das coroas com a pasta fluida de média viscosidade (ExpressTM STD - 3M ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.) e, sobre esta, aplicada a pasta densa (ExpressTM STD - 3M ESPE) (figura 7).

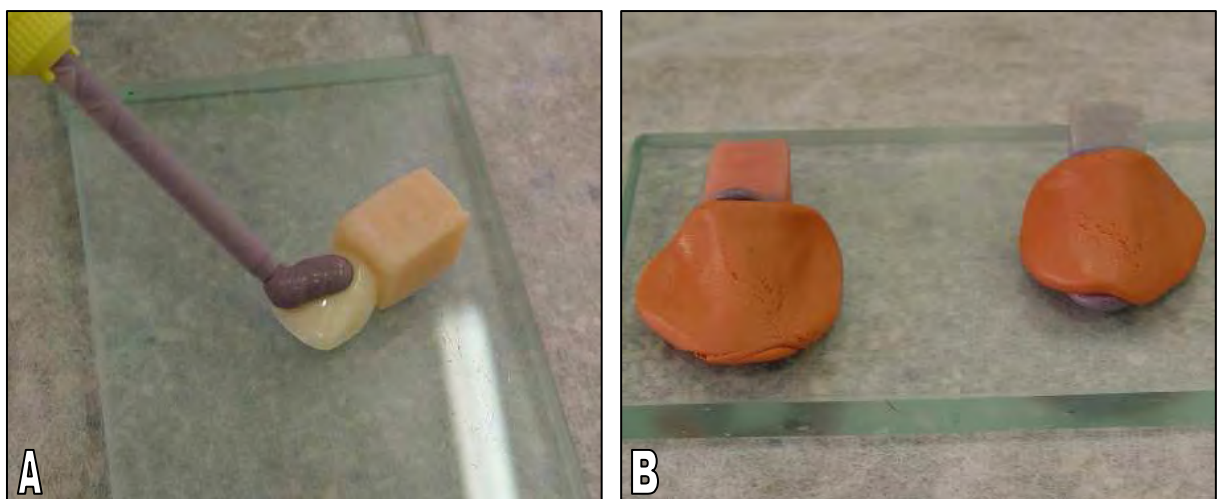


FIGURA 7 – Moldagem da superfície vestibular da coroa. A) Pasta fluida. B) Pasta densa.

Após o endurecimento do material de moldagem, os dentes foram retirados e os moldes foram vazados com resina epóxica de baixa viscosidade (Buehler, Lake Bluff, IL, U.S.A.) para confecção das réplicas (figura 8A). As réplicas foram posicionadas em bases metálicas e revestidas com liga de ouro (figura 8B).

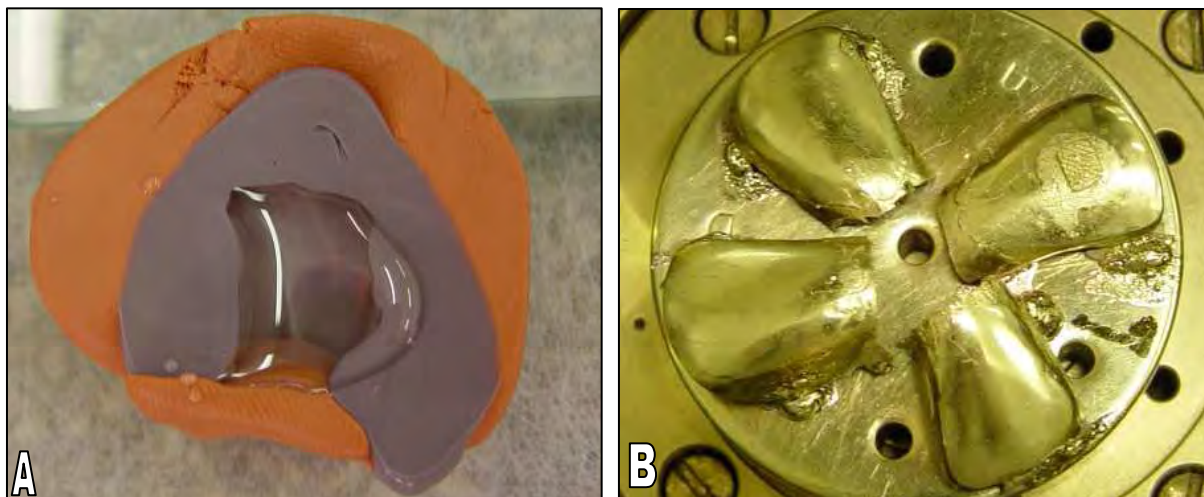


FIGURA 8 – A) Molde vazado com resina epóxica de baixa viscosidade. B) Réplicas das coroas revestidas com liga de ouro para análise em MEV.

Avaliação da superfície do esmalte por MEV

O microscópio eletrônico de varredura (JSM T330A, JEOL, Tóquio, Japão) foi utilizado com uma voltagem aceleradora de 10 KV a uma distância de trabalho de 10 mm. A visão de cada réplica foi ampliada 50 e 200 vezes de magnificação.

A análise microscópica foi realizada para avaliar a superfície do esmalte após a descolagem do bráquete, remoção do remanescente adesivo e polimento, porque são estes os estágios mais críticos para a ocorrência de danos ao esmalte.

As imagens foram armazenadas em negativos, digitalizadas e comparadas entre si, preferencialmente, respeitando os aumentos de mesma magnitude.

As eletromicrografias foram avaliadas por análise descritiva. As imagens dos grupos 1, 2, 3 e 4 foram selecionadas demonstrando a aparência típica das réplicas dos dentes para cada etapa.

3 Resultado

3 Resultado

No Grupo 1, as figuras 9A e 9B mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte após a utilização do alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.).

A remoção desse adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.) proporcionou irregularidades, ranhuras e riscos verticais no esmalte (figuras 10A e 10B). O polimento com pedra-pomes e taça de borracha suavizou os riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas (figura 11A).

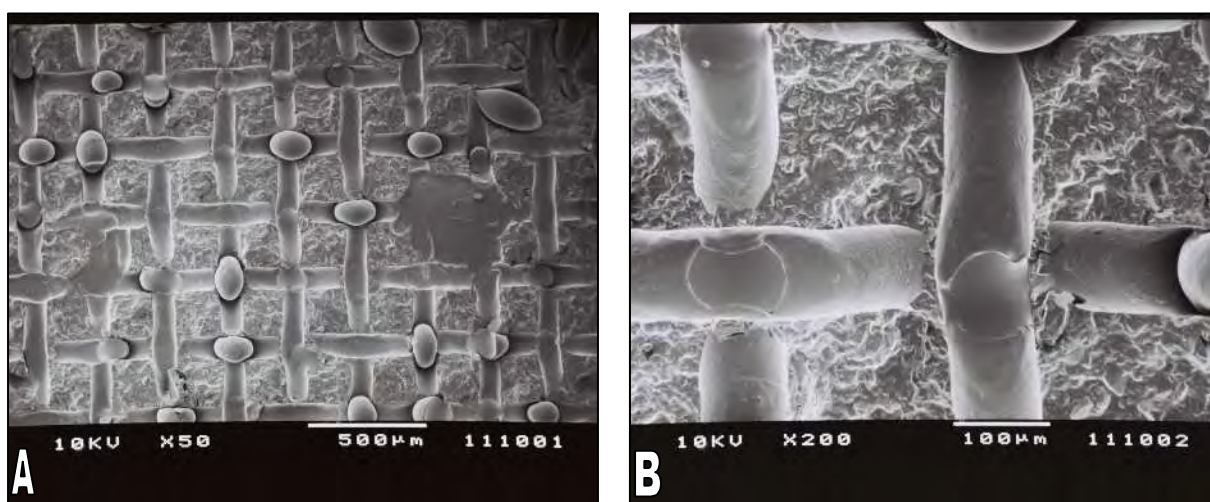


FIGURA 9 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 1, após a remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte.

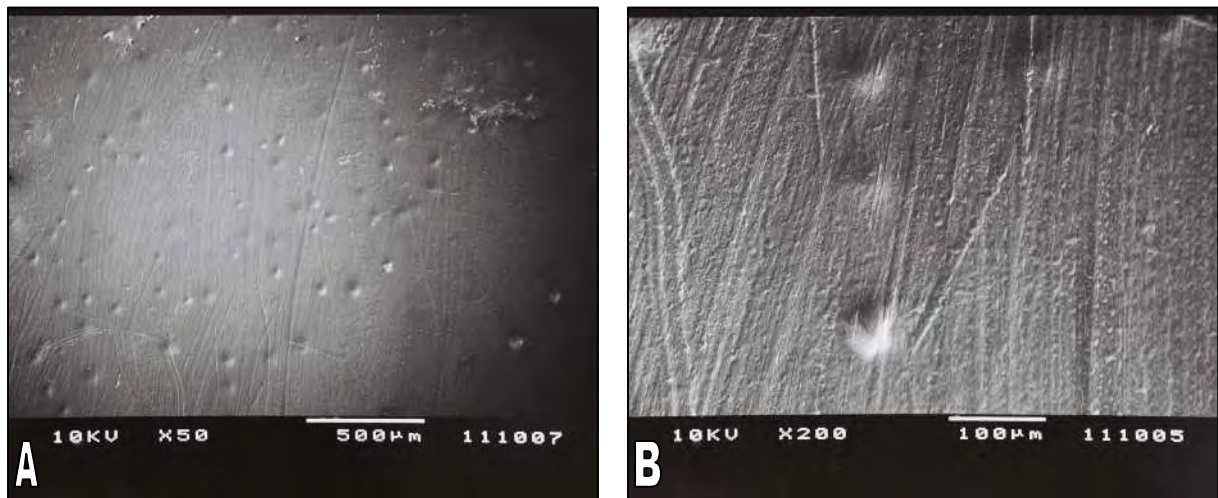


FIGURA 10 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 1, após a remoção do remanescente adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação, demonstrando irregularidades, riscos e ranhuras verticais produzidos pelo alicate.



FIGURA 11 - Eletromicrografia da réplica do Grupo 1, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando a suavização dos riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas.

No Grupo 2, utilizando-se também o alicate de descolagem reto (Ormco Corp.), permaneceu adesivo aderido ao esmalte (figuras 12A e 12B).

Ao remover-se, porém, o remanescente adesivo com a broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental), a superfície apresentou tanto ranhuras verticais como horizontais (figuras 13A e 13B), que foram suavizadas após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha (figura 14A).

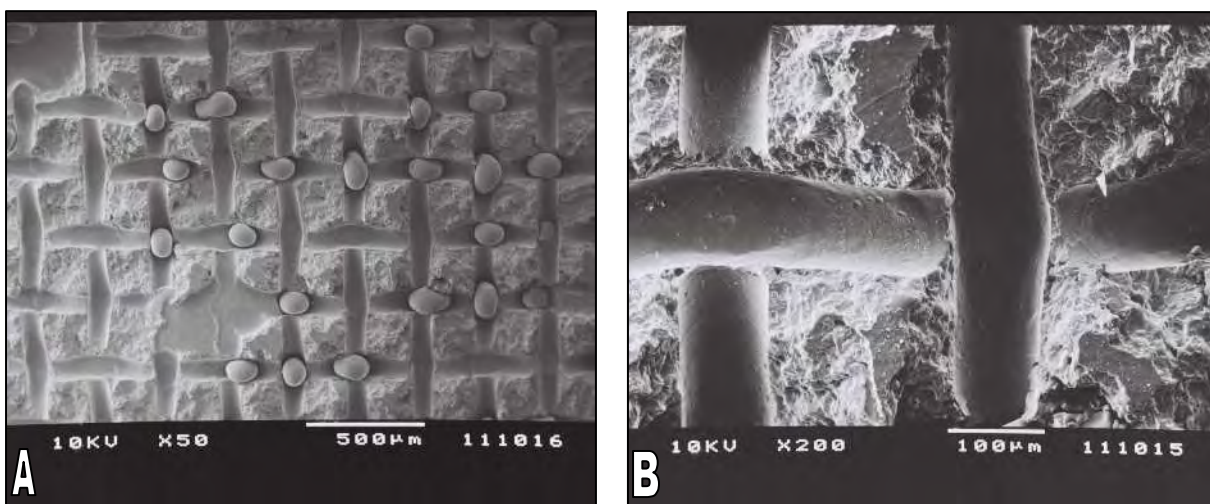


FIGURA 12 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 2, após a remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte.

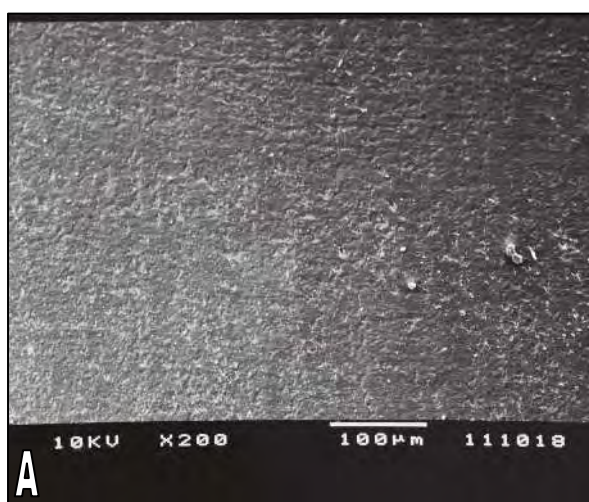


FIGURA 13 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 2, após a remoção do remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental). A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando riscos horizontais no canto superior direito e verticais na parte inferior produzidas pela broca.

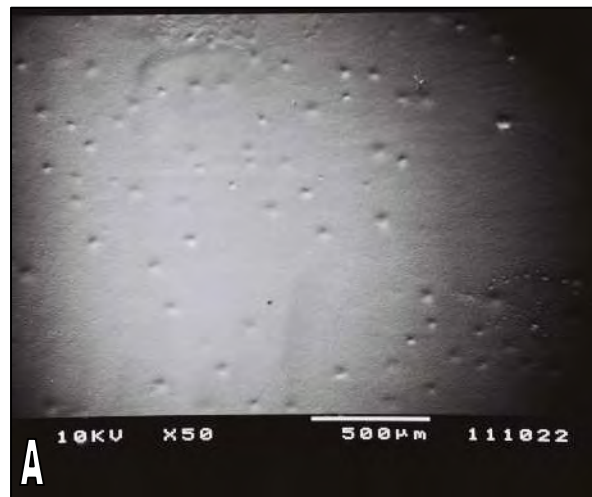


FIGURA 14 - Eletromicrografia da réplica do Grupo 2, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 50X de magnificação, demonstrando a suavização das ranhuras.

No Grupo 3, as figuras 15A e 15B mostram a maior parte do remanescente adesivo aderido ao esmalte, após a utilização do instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek).

A remoção do adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.) proporcionou riscos e ranhuras verticais no esmalte (figura 16A e 16B). O polimento com pedra-pomes e taça de borracha suavizou os riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas (figura 17A).

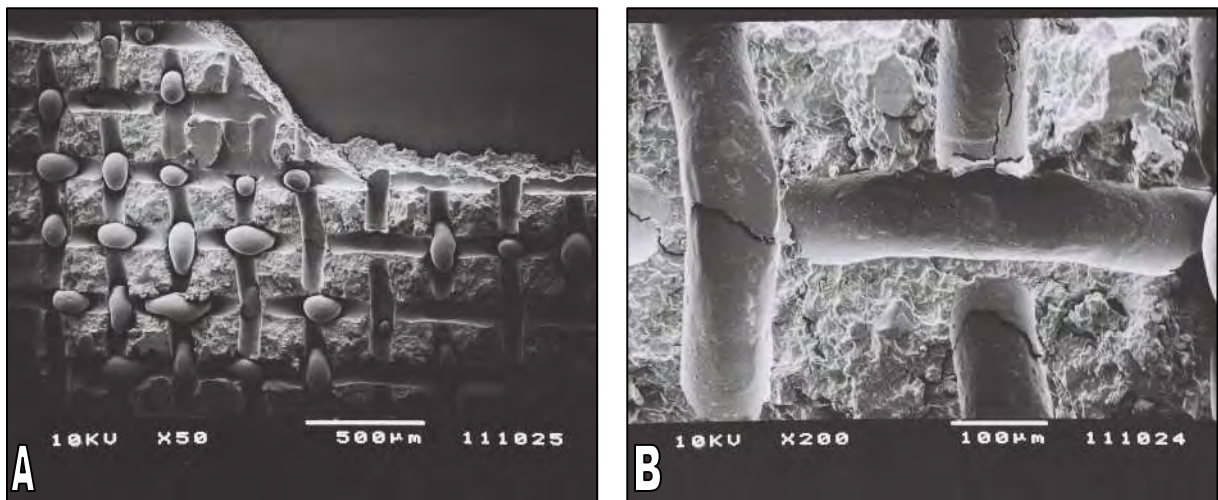


FIGURA 15 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 3, após a remoção do bráquete com o instrumento Lift-Off (3M Unitek). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte.

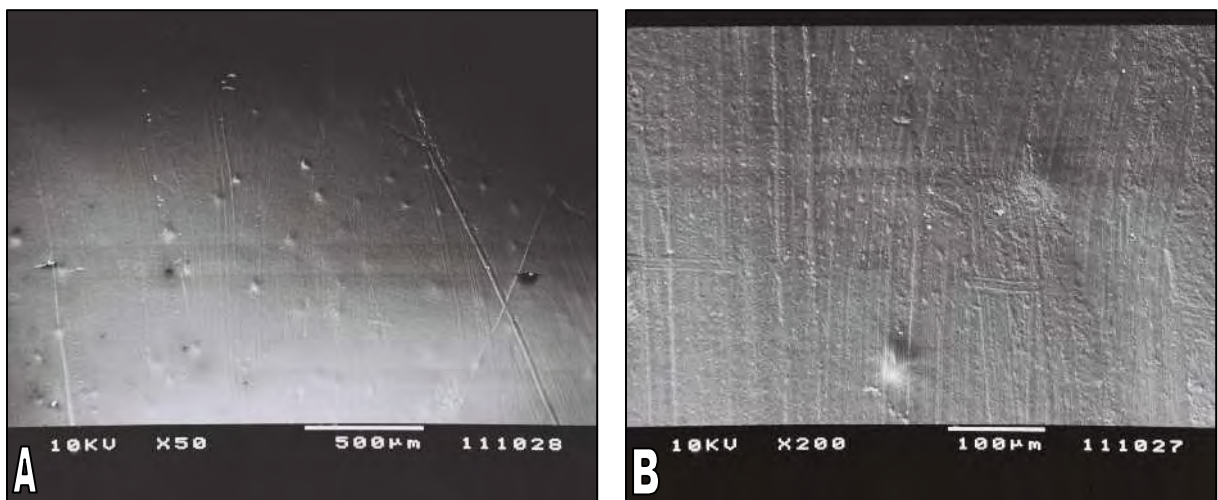


FIGURA 16 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 3, após a remoção do remanescente adesivo com o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação, demonstrando os riscos e ranhuras verticais produzidos pelo alicate.

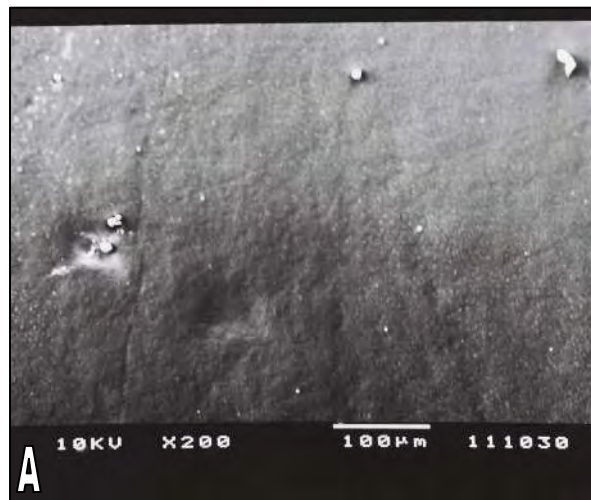


FIGURA 17 – Eletromicrografia da réplica do Grupo 3, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 200X de magnificação, demonstrando a suavização dos riscos, permanecendo apenas as ranhuras mais profundas.

No Grupo 4, utilizando-se também o instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek), permaneceu adesivo aderido ao esmalte (figuras 18A e 18B).

Ao remover-se o remanescente adesivo com a broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental), a superfície apresentou ranhuras horizontais (figuras 19A e 19B), que foram suavizadas após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha (figuras 20A e 20B).

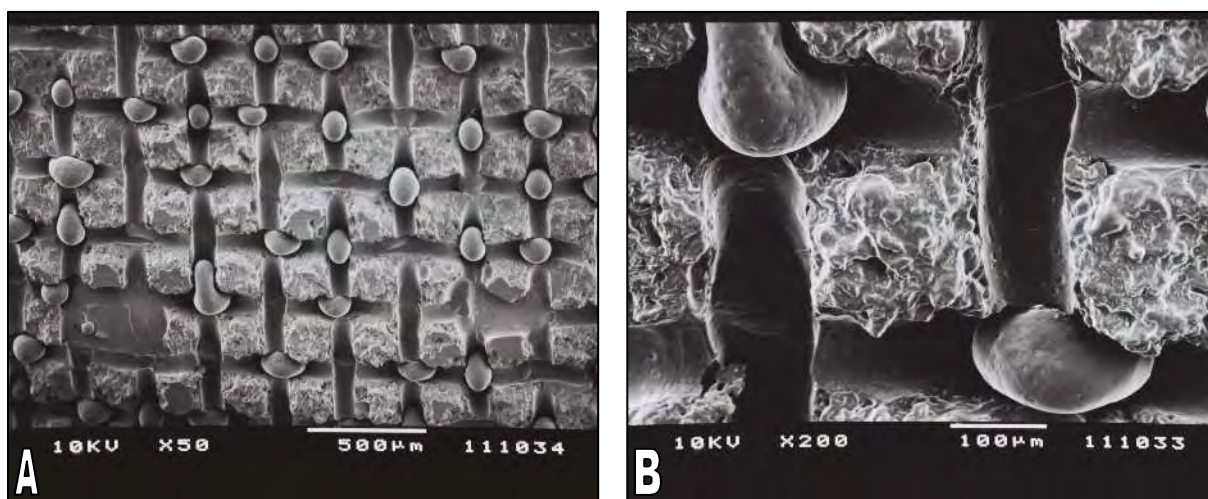


FIGURA 18 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após a remoção do bráquete com o instrumento Lift-Off (3M Unitek). A e B) imagens com 50X e 200X de magnificação mostra o remanescente adesivo na superfície do esmalte.

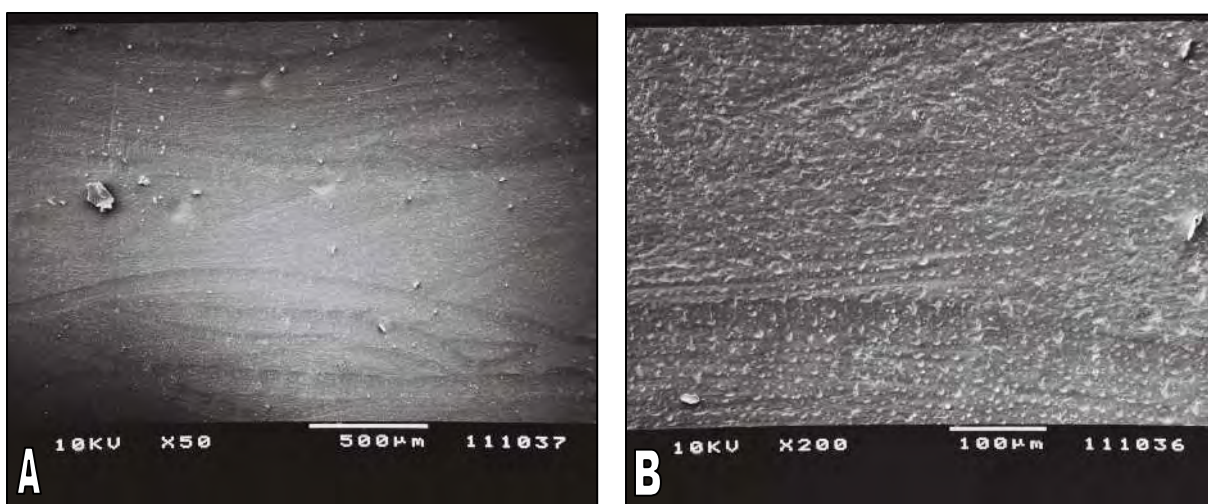


FIGURA 19 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após a remoção do remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental). A e B) imagem com 50X e 200X de magnificação, demonstrando ranhuras horizontais produzidas pela broca.

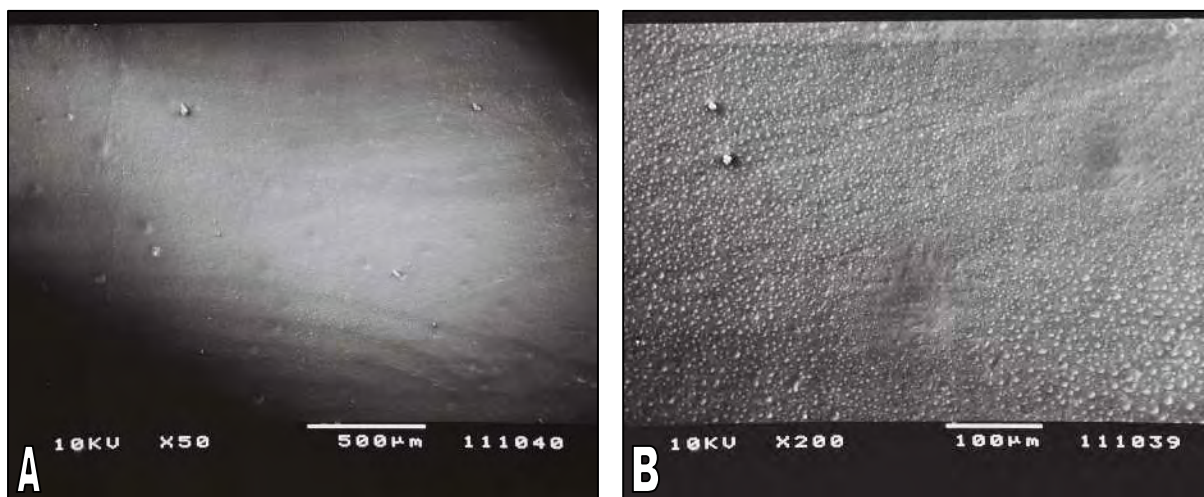


FIGURA 20 - Eletromicrografias da réplica do Grupo 4, após o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. A) imagem com 50X e 200X de magnificação, demonstrando a suavização das ranhuras, permanecendo apenas as mais profundas.

4 Discussão

4 Discussão

Apesar do uso mais freqüente de pré-molares humanos nos testes de adesão em ortodontia,³⁷ a utilização de dentes bovinos, especialmente os incisivos permanentes, tornou-se uma alternativa viável.

Sabe-se que o esmalte dental bovino permanente e decíduo oferece, respectivamente, 44 e 21% menos resistência que o esmalte humano.³⁵ Essa diferença é atribuída ao fato de o dente bovino se formar e se desenvolver mais rapidamente, possuir maiores irregularidades de superfície e apresentar os cristais do esmalte maiores e mais largos.³⁵

Por outro lado, essa desvantagem é sobrepujada pelas vantagens que a sua aplicação apresenta: estrutura semelhante ao esmalte humano, maior facilidade de obtenção, aprovação mais simplificada frente ao Comitê de Ética em Pesquisa e a possibilidade de padronizar o substrato, diminuindo as variáveis da hipótese a ser testada, e o tempo de armazenamento dos dentes da amostra.^{34,35}

A opção por bráquetes metálicos baseou-se no fato de que a descolagem de bráquetes cerâmicos aumenta o risco de fratura do acessório^{38,39} e de trincas no esmalte,⁴⁰ dificultando a preservação da estrutura dentária ao término do tratamento.

A escolha do sistema resinoso de colagem Transbond XT (3M Unitek) alicerçou-se nas propriedades físicas do material, no seu propagado uso clínico com satisfatórios resultados longitudinais e na freqüência de pesquisas demonstrando as maiores forças de adesão, quando comparado a outros materiais de colagem.^{36,41-43}

O tempo de espera para a remoção dos bráquetes foi realizado no período de 24 horas pós-colagem, pois a resistência à adesão dos materiais de colagem resinosos obtém sua carga máxima num período de 24 horas, não apresentando diferenças estatisticamente significantes com tempos maiores de espera.^{44,45}

A MEV apresenta utilidade para a avaliação das alterações da morfologia do esmalte após diferentes procedimentos de descolagem de bráquetes e polimento da superfície.^{2,4,5,9,17,19,20,24,26-29}

A utilização de réplicas de resina epóxica da superfície vestibular da coroa permite o estudo de passos sequenciais da colagem e descolagem de bráquetes, reproduzindo com precisão a realidade clínica.^{9,17,27,46-50}

Ainda inexistente um meio seguro de remover o bráquete juntamente com a resina sem a probabilidade de o esmalte ser danificado, pois os sistemas de colagens estão sendo desenvolvidos para aumentar cada vez mais as forças de adesão entre esmalte, adesivo e bráquete.^{36, 51,52}

Atualmente, o conceito de descolagem ideal consiste na falha de união na interface bráquete/adesivo, permanecendo resina na superfície do esmalte,^{5,15,53} para que seja removida cuidadosamente com instrumentos adequados, resultando numa menor remoção de esmalte.

A utilização do alicate de descolagem reto (Ormco Corp.), apoiado na base do bráquete (figura 3B), ocasionou uma concentração da força na interface bráquete/adesivo, predominando a falha de união nessa interface, pois permaneceu toda a resina de colagem aderida ao esmalte em quatro espécimes (figuras 9A e 12A).

Quando os bráquetes foram descolados com o instrumento Lift-Off (3M Unitek), a força foi concentrada na aleta do bráquete (figura 4B). Em três espécimes ocorreu falha de união na interface bráquete/adesivo (figura 18A), permanecendo resina de colagem aderida ao dente; contudo nos outros três espécimes a resina foi removida parcialmente com o bráquete (figura 15A).

Esses resultados diferem dos encontrados por Årtun & Bergland,⁵³ Zarrinia, Eid & Kehoe⁵ e Oliver,¹⁵ que verificaram maior quantidade de resina removida quando a

descolagem foi realizada aplicando a força na base do bráquete e não na aleta. Essa diferença pode ser devida à utilização de um sistema adesivo diferente do empregado nesta pesquisa.

A broca de carboneto de tungstênio tem sido o instrumento mais recomendado para a remoção do remanescente adesivo, tanto em baixa-rotação,^{6,9,11,13,21} como em alta-rotação.^{2,4,5,14,17,19} Contudo, ao analisar a remoção da resina com essa broca nas duas velocidades, Rouleau, Grayson & Cooley¹⁷ e Eminkahyagil et al.¹⁹ verificaram melhores resultados em alta-rotação e Ireland, Hossein & Sherriff,¹¹ em baixa-rotação. Neste trabalho, a broca foi operada em alta-rotação com irrigação de água, por ser o procedimento mais rápido¹⁹ e devido ao fato de a refrigeração não ocasionar danos pulpare.⁵⁴

A remoção do remanescente adesivo tanto com alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.), como com a broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (Beavers Dental), foi eficiente. Esses instrumentos, porém, produziram irregularidades na superfície do esmalte, como observado nas figuras 10A, 10B, 13A, 16A, 16B, 19A e 19B.

O alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.) promoveu riscos e ranhuras verticais, demonstrado nas figuras 10A, 10B, 16A e 16B. Isso pode ter ocorrido porque esse instrumento é apoiado na incisal do dente e sua ponta ativa utilizada para remover o remanescente por compressão (figura 5B), como citado na metodologia.

Da mesma forma que Retief & Denys,² Gwinnett & Gorelick⁸ e Rouleau, Grayson & Cooley¹⁷ relataram que instrumentos manuais, como curetas e alicates removedores de resina, promovem estrias profundas que persistem após o polimento final, o alicate removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp.) pode ocasionar os mesmos efeitos.

A broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (Jet Carbide Burs, Beavers Dental) produziu ranhuras verticais (figura 13A), supostamente devido ao número e disposição das lâminas desse instrumento, e riscos horizontais, observados nas figuras 13A, 19A e 19B,

sugerindo terem sido produzidos durante o movimento méso-distal realizado para remover a resina (figura 6B).

Retief & Denys,² Waes, Matter & Krejci,¹³ Rouleau, Grayson & Cooley¹⁷ e Eminkahyagil et al.¹⁹ também encontraram riscos e sulcos com a utilização dessa broca, contudo, relataram que a resina pode ser removida com mínimo dano ao esmalte se esse instrumento for utilizado com cuidado — embora seja considerado um pleonasma semântico dizer que os procedimentos odontológicos devam ser realizados com zelo e segurança.

É fundamental a remoção de todo o remanescente adesivo superficial, visto que sua presença na superfície do esmalte após o tratamento facilita o acúmulo de placa bacteriana, possibilitando a formação de áreas de desmineralização e possíveis lesões de cárie.^{8,16,28,29} O remanescente adesivo pode sofrer alterações de cor pela ação de bactérias, alimentos, cosméticos e alterações químicas do próprio material de colagem, prejudicando a estética, um fator muito importante no tratamento ortodôntico.^{8,16,28,31,32}

Na medida em que os procedimentos de descolagem, remoção de resina e polimento final removem esmalte,^{13,33} essa remoção pode alterar a morfologia do dente com a formação de depressões e facetas.³³

A perda de esmalte tem sido relatada na literatura variando de 27,5 a 48 μm ,³³ 26,1 a 41,2 μm ¹⁰ e 55,6 μm ,⁵⁵ dependendo da quantidade de carga do material de colagem, dos instrumentos utilizados e da técnica de mensuração empregada, não sendo clinicamente significativa se comparada com a espessura média do esmalte, que é de 1500 a 2000 μm .³³

A quantidade de perda de esmalte durante os procedimentos de descolagem se torna clinicamente significativa quando se considera que a mais alta concentração de fluoretos está presente na superfície e declina rapidamente nos primeiros 20 μm de esmalte.³³ A utilização de instrumentos e técnicas conservadoras mostra-se, assim, importante, pois se deve atentar para a possibilidade de múltiplas colagens e tratamentos, invadindo essa espessura.

Considera-se o polimento final um passo essencial para a redução das marcas abrasivas produzidas pelos instrumentos durante a descolagem e remoção do remanescente adesivo,^{2,4,5,8,9,20,25-27,33} como também observamos nas figuras 11A, 20A e 20B.

A utilização de taça de borracha com pasta de pedra-pomes e água é o procedimento mais adequado porque remove menos esmalte, se comparado com o uso da escova de cerdas.^{33,10}

Neste trabalho foi observado que o polimento final com taça de borracha, pasta de pedra-pomes e água minimizou riscos e ranhuras, permanecendo apenas os mais profundos (figuras 11A, 14A, 17A, 20A e 20B), corroborando os resultados de Burapavong et al.,²⁰ Rouleau, Grayson & Cooley¹⁷ e Vieira et al.,²⁶ sendo indicado esse procedimento após a utilização de qualquer instrumento de remoção de resina.

A aparência do esmalte após a descolagem e o polimento deve ser comparada às superfícies adjacentes à área da colagem. É importante o exame do esmalte seco e úmido, porque os fenômenos de reflexão e refração associados com a superfície úmida podem mascarar irregularidades.⁸

Dentre os aspectos analisados, clinicamente aconselha-se uma seqüência ideal para a remoção dos bráquetes, visando ao menor custo biológico e à viabilidade clínica dentro das condições hodiernas.

5 Conclusão

5 Conclusão

Concluiu-se que os quatro protocolos de remoção de acessórios ortodônticos e polimento ocasionam irregularidades no esmalte.

A remoção do bráquete com o alicate de descolagem reto, seguido da remoção do remanescente adesivo com a broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação com irrigação de água e polimento final com pasta de pedra-pomes e taça de borracha foi o procedimento que ocasionou menores danos ao esmalte, sendo o protocolo sugerido para a remoção dos acessórios ortodônticos.

Referências

Referências

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
2. Retief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthod* 1979;49:1-10.
3. Kinch AP, Taylor H, Waritier R, Oliver RG, Newcombe RG. A clinical study of amount of adhesive remaining on enamel after debonding, comparing etch times of 15 and 60 seconds. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:415-421.
4. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;65:103-110.
5. Zarrinia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:284-293.
6. Hosein I, Sherriff M, Irland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;126:717-724.
7. Brosh T, Strouthou S, Sarne O. Effects of buccal versus lingual surfaces, enamel conditioning procedures and storage duration on brackets debonding characteristics. *J Dent* 2005;33:99-105.
8. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am J Orthod* 1977;71:651-665.
9. Zachrisson BU, Årtun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod* 1979;75:121-137.
10. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod* 1980;77:269-283.
11. Ireland AJ, Hosein I, Sherriff M. Enamel loss at bond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod* 2005; 27:413-419.

12. Zachrisson BU, Skogan O, Höymyhr S. Enamel cracks in debonded, debanded, and orthodontically untreated teeth. *Am J Orthod* 1980;77:307-319.
13. Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:666-669.
14. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod* 2004;26:333-338.
15. Oliver RG. The effect of different methods of bracket removal on the amount of residual adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:196-200.
16. Osorio R, Toledano M, Garcia-Godoy F. Bracket bonding with 15- or 60-second etching and adhesive remaining on enamel after debonding. *Angle Orthod* 1999;69:45-8.
17. Rouleau BD, Grayson WM, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1982;81:423-426.
18. Katona TR. Stresses developed during clinical debonding of stainless steel orthodontic brackets. *Angle Orthod* 1997;67:39-46.
19. Eminkahyagil N, Arman A, Çetinşahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebounded brackets. *Angle Orthod* 2006;76:314-321.
20. Burapavong V, Marshall GW, Apfel DA, Perry HT. Enamel surface characteristics on removal of bonded orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1978;74:176-187.
21. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1976;69:285-300.
22. Hong YH, Lew KK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod* 1995;17:121-128.
23. Radlanski RJ. A new carbide finishing bur for bracket debonding. *J Orofac Orthop* 2001;62:296-304.

24. Tüfekçi E, Merrill TE, Pintado MR, Beyer JP, Brantley WA. Enamel loss associated with orthodontic adhesive removal on teeth with white spot lesions: na in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;125:733-740.
25. Thompson RE, Way DC. Enamel loss due to prophylaxis and multiple bonding/debonding of orthodontic attachments. *Am J Orthod* 1981;79:282-295.
26. Vieira ACL, Pinto RAC, Chevitarese O, Almeida MA. Polishing after debracketing: its influence upon enamel surface. *J Clin Pediatr Dent* 1993; 18:7-11.
27. Krell KV, Courey JM, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:258-266.
28. Diedrich P. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: a study with the scanning electron microscope. *Am J Orthod* 1981;79:500-522.
29. Oliver RG, Howe GS. Scanning electron microscope appearance of the enamel/composite/bracket areas using different methods of surface enamel treatment, composite mix e bracket bonding. *Br J Orthod* 1989;16:39-46.
30. Weitman RT, Eames WB. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. *J Am Dent Assoc* 1975;91:101-106.
31. Eliades T, Kakaboura A, Eliades G, Bradley TG. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using different adhesives. *Eur J Orthod* 2001;23:85-90.
32. Eliades T, Gioka C, Heim M, Eliades G, Makou M. Color stability of orthodontic adhesive resins. *Angle Orthod* 2004;74:391-393.
33. Brown CRL, Way DC. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. *Am J Orthod* 1978;74:663-671.
34. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res* 1983; 62:1076-1081.
35. Osterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998;114:514-519.

36. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon J, Warren J. Effects of modifying the adhesive composition on the bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2002;72:464-467.
37. Fox NA, McCabe JF, Buckley JG. A critique of bond strength testing in orthodontics. *Br J Orthod* 1994;21:33-43.
38. Liu JK, Chung CH, Chang CY, Shieh DB. Bond strength and debonding characteristics of a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:761-765.
39. Sinha PK, Nanda RS. The effect of different bonding and debonding techniques on debonding ceramic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:132-137.
40. Bishara SE, Fonseca JM, Boyer DB. The use of debonding pliers in the removal of ceramic brackets: force levels and enamel cracks. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:242-248.
41. Owens SE Jr, Miller BH. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. *Angle Orthod* 2000;70:352-356.
42. Korbmacher H, Klocke A, Huck L, Kahl-Nieke B. Enamel conditioning for orthodontic bonding with a single-step bonding agent. *J Orofac Orthop* 2002;63:463-471.
43. Bishara SE, Ajlouni R, Laffoon JF. Effect of thermocycling on shear bond strength of a cyanoacrylate orthodontic adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:21-24.
44. Fergunson JW, Read MJF, Watts DC. Bond strengths of an integral bracket base combination: an in vitro study. *Eur J Orthod* 1984;6:267-276.
45. Chanda RA, Stein E. Time-related bond strength of light-cured and chemically cured bonding systems: an in vitro study. *Am Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:378-382.
46. Marshall GW, Marker VA, Bayne SC. Replication technique for monitoring intra-oral processes with the SEM. *Quintessence Int Dent Dig* 1978;9:75-77.
47. Wilner FJ, Oliver GR. Evaluation of a reproduction technique for the study of the enamel composite/bracket base area. *J Orthod* 2000; 27:261-266.

48. Galil KA. Accurate replication of enamel for examination by scanning electron microscopy. *J Dent Res* 1976;55:710.
49. Chadwick RG, Mitchell HL, Ward S. A novel approach to evaluating the reproducibility of a replication technique for the manufacture of electroconductive replicas for use in quantitative clinical dental wear studies. *J Oral Rehabil* 2004; 31:335-339.
50. Galbany J, Estebaranz F, Martinez LM, Romero A, De Juan J, Turbon D, Perez-Perez A. Comparative analysis of dental polyvinylsiloxane impression and polyurethane casting methods for SEM research. *Microsc Res Tech* 2006;69:246-252.
51. Cacciafesta V, Jost-Brinkmann P, Süssenberger U, Miethke R. Effects of saliva and water contamination on the enamel shear bond strength of a light-cured glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113:402-407.
52. Wright WL, Powers JM. In vitro tensile bond strength of reconditioned brackets. *Am J Orthod* 1985;87:247-252.
53. Årtun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative two acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod* 1984;85:333-340.
54. Uysal T, Eldeniz AU, Usumez S, Usumez A. Thermal changes in the pulp chamber during different adhesive clean-up procedures. *Angle Orthod* 2005;75:216-221.
55. Fitzpatrick DA, Way DC. The effects of wear, acid etching, and bond removal on human enamel. *Am J Orthod* 1977;72:671-681.

Anexos

Anexo A – Certificado da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEa)



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"Júlio de Mesquita Filho"
Campus de Araçatuba

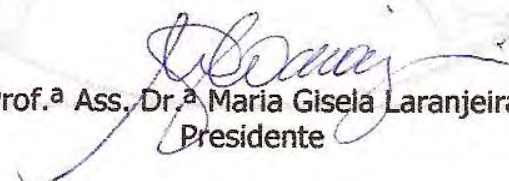


**COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL
(CEEa)**

C E R T I F I C A D O

Certificamos que o Projeto "AVALIAÇÃO DO ESMALTE DENTÁRIO POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA APÓS A REMOÇÃO DO BRÁQUETE E POLIMENTO DE SUPERFÍCIE " sob responsabilidade de EDUARDO CÉSAR ALMADA SANTOS E LILIAN MARIA BRISQUE PIGNATTA está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela CEEa em reunião de 16 de junho de 2005, de acordo com o protocolo nº 79/05.

Araçatuba, 01 de agosto de 2005.


Prof.ª Ass. Dr.ª Maria Gisela Laranjeira
Presidente

Anexo B – Normas da Revista “American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics”, selecionada para a publicação do artigo.

Guide for Authors

Information for Authors

Electronic manuscript submission and review

The *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* now uses *Editorial Manager*, an online manuscript submission and review system. To submit or review an article, please go to the **AJO-DO** Editorial Manager website: ees.elsevier.com/ajodo .

Send other correspondence to:

Dr. David L. Turpin, DDS, MSD, Editor-in-Chief

American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

University of Washington

Department of Orthodontics, D-569

HSC Box 357446

Seattle, WA 98195-7446

Telephone (206)221-5413

Fax (206)221-5467

E-mail: dlturpin@aol.com

General Information

The *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* publishes original research, reviews, case reports, clinical material, short communications, and other material related to orthodontics and dentofacial orthopedics.

Submitted manuscripts must be original, written in English, and not published or under consideration elsewhere. Manuscripts will be reviewed by the editor and consultants and are subject to editorial revision. Authors should follow the guidelines below.

Statements and opinions expressed in the articles and communications herein are those of the author(s) and not necessarily those of the editor(s) or publisher, and the editor(s) and publisher disclaim any responsibility or liability for such material. Neither the editor(s) nor the publisher guarantees, warrants, or endorses any product or service advertised in this publication; neither do they guarantee any claim made by the manufacturer of any product or service. Each reader must determine whether to act on the information in this publication, and neither the *Journal* nor its sponsoring organizations shall be liable for any injury due to the publication of erroneous information.

Guidelines for Original Articles

Submit Original Articles via the online Editorial Manager: ees.elsevier.com/ajodo . Organize your submission as follows.

1. Title Page. Put all information pertaining to the authors in a separate document. Include the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations

and positions; identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address. This information will not be available to the reviewers.

2. Abstract. Structured abstracts of 200 words or less are preferred. A structured abstract contains the following sections: Introduction, describing the problem; Methods, describing how the study was performed; Results, describing the primary results; and Conclusions, reporting what the authors conclude from the findings and any clinical implications.

3. Manuscript. The manuscript proper should be organized in the following sections: Introduction and literature review, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, and figure captions. Express measurements in metric units whenever practical. Refer to teeth by their full name or their FDI tooth number. For style questions, refer to the *AMA Manual of Style*, 9th edition. Cite references selectively, and number them in the order cited. Make sure that all references have been mentioned in the text. Follow the format for references in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47);  <http://www.icmje.org> . Include the list of references with the manuscript proper. Submit figures and tables separately (see below); do not embed figures in the word processing document.

4. Figures. Digital images should be in TIF or EPS format, CMYK or grayscale, at least 5 inches wide and at least 300 pixels per inch (118 pixels per cm). Do not embed images in a word processing program. If published, images could be reduced to 1 column width (about 3 inches), so authors should ensure that figures will remain legible at that scale. For best results, avoid screening, shading, and colored backgrounds; use the simplest patterns available to indicate differences in charts. If a figure has been previously published, the legend (included

in the manuscript proper) must give full credit to the original source, and written permission from the original publisher must be included. Be sure you have mentioned each figure, in order, in the text.

5. Tables. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate, the text. Number them with Roman numerals, in the order they are mentioned in the text. Provide a brief title for each. If a table has been previously published, include a footnote in the table giving full credit to the original source.

6. Model release and permission forms. Photographs of identifiable persons must be accompanied by a release signed by the person or both living parents or the guardian of minors. Illustrations or tables that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author, and the legend must properly credit the source. Permission also must be obtained to use modified tables or figures.

7. Copyright release. In accordance with the Copyright Act of 1976, which became effective February 1, 1978, all manuscripts must be accompanied by the following written statement, signed by all authors:

*"The undersigned author(s) transfers all copyright ownership of the manuscript **[insert title of article here]** to the American Association of Orthodontists in the event the work is published. The undersigned author(s) warrants that the article is original, does not infringe upon any copyright or other proprietary right of any third party, is not under consideration by another journal, has not been previously published, and includes any product that may derive from the published journal, whether print or electronic media. I (we) sign for and accept responsibility*

for releasing this material." Scan the printed copyright release and submit it via the Editorial Manager, or submit it via fax or mail.

8. Conflict of interest statement. Report any commercial association that might pose a conflict of interest, such as ownership, stock holdings, equity interests and consultant activities, or patent-licensing situations. If the manuscript is accepted, the disclosed information will be published with the article. The usual and customary listing of sources of support and institutional affiliations on the title page is proper and does not imply a conflict of interest. Guest editorials, Letters, and Review articles may be rejected if a conflict of interest exists.

Anexo C – Revisão da literatura.

Zachrisson ¹⁶ (1976) observou que a colagem direta ocasionava danos iatrogênicos, como a aparência da superfície dentária após a remoção dos acessórios, retenção de placa, irritação gengival e riscos de cáries. Foi verificado que a broca diamantada fina deixa a superfície extremamente rugosa e com riscos extensos no esmalte, mas a broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação remove o material adesivo de forma rápida e segura sem deixar riscos no esmalte.

Gwinnett e Gorelick ⁵ (1977), após remover o bráquete com alicate cortador de amarelo, utilizaram cinco protocolos para a remoção do remanescente adesivo, verificando que o melhor método é a utilização de ponta de borracha verde seguido do polimento com pedra-pomes, não sendo recomendada a utilização de brocas, exceto para remoção do excesso de resina.

Burapavong et al. ¹ (1978) avaliaram seis métodos de remoção de remanescente adesivo e polimento, em que utilizaram curetas manuais, pedra verde e curetas ultra-sônicas, seguidas ou não do polimento com pedra-pomes. Foi observado que os três instrumentos promoveram estrias no esmalte, porém, após o polimento com pedra-pomes as rugosidades da superfície foram suavizadas.

Retief e Denys ¹¹ (1979), utilizando MEV, observaram que, após a remoção do bráquete com alicate cortador de amarelo, não deveriam ser utilizados alicates para descolagem, curetas e brocas diamantadas para remover a resina remanescente, porque ocasionariam estrias profundas no esmalte. Foi recomendada a broca de carboneto de tungstênio (12 lâminas) em alta-rotação com refrigeração de ar para remover o excesso de resina, remoção da resina subjacente ao esmalte com discos graduados ou brocas de cerâmica

com pressão suave e adequada refrigeração de ar, e polimento final com pedra-pomes e água aplicada com uma taça de borracha.

Zachrisson e Årtun ¹⁷ (1979) avaliaram em réplicas por MEV a qualidade da superfície do esmalte após a descolagem de bráquetes e a utilização de diferentes métodos para a remoção do remanescente adesivo: broca diamantada, pontas de borracha verde, brocas de carboneto de tungstênio plana e espiralada, discos de polimento de borracha, taças de polimento, discos Sof-Lex e pedra-pomes com taça de borracha. Os resultados mais adequados foram obtidos com as brocas de carboneto de tungstênio em baixa rotação, pois produziram um padrão de riscos mais finos.

Rouleau, Grayson e Cooley ¹² (1982) utilizaram a técnica de replicação para estudar as superfícies do esmalte após a descolagem de bráquetes e a remoção do remanescente adesivo com curetas manuais, broca de carboneto de tungstênio (12 lâminas) em baixa-rotação e broca de carboneto de tungstênio ultrafina em alta-rotação com spray de água. Foi observado que a broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação tornou a superfície de esmalte mais lisa.

Oliver ⁹ (1988), ao estudar métodos de remoção de bráquetes, utilizando o alicate de descolagem reto, o instrumento de descolagem Lift-Off e o cortador de ligaduras, verificou que o melhor resultado foi obtido ao utilizar o alicate removedor reto apoiado nas aletas dos bráquetes, pois permanecia mais remanescente adesivo no dente que nos demais métodos. Isto foi favorável, pois diminuiu o risco de remover esmalte junto com a resina. Uma desvantagem desta técnica foi a distorção do bráquete, podendo utilizar a pistola de polietileno como uma alternativa. Somente os cortadores de ligadura não devem ser utilizados porque causaram danos ao esmalte, removendo-o em pequenos fragmentos com o adesivo.

Krell, Courey e Bishara ⁸ (1993) compararam pela MEV os efeitos da remoção do bráquete e do remanescente adesivo em réplicas da superfície de esmalte utilizando ultra-som, alicate de descolagem, brocas e discos de polimento. Pode-se observar que a perda de esmalte

como resultado da remoção de bráquetes ortodônticos é minimizada pela descolagem do bráquete com alicates, seguida da remoção do remanescente adesivo com ultra-som.

Zarrinia, Eid e Kehoe ¹⁸ (1995) avaliaram o efeito de diferentes técnicas de descolagem na superfície de esmalte pela MEV e recomendaram a seguinte sequência de procedimentos durante a descolagem: 1) remoção do bráquete com alicate de descolagem, 2) remoção do excesso de resina remanescente com broca de acabamento de carboneto de tungstênio (12 lâminas) em alta-rotação com refrigeração adequada, 3) acabamento com discos Sof-Lex com granulação média, fina e superfina com refrigeração adequada, 4) polimento final com taça de borracha e pasta de zircônio.

Campbell ² (1995) estudou clinicamente e com MEV as superfícies de esmalte de dentes extraídos após a descolagem de bráquetes ortodônticos e polimento subsequente. Diversas combinações de agentes de polimento foram avaliadas e pode-se observar que o método mais eficiente para a remoção de resina remanescente foi a utilização da broca de carboneto de tungstênio (30 lâminas), acabamento com taças, pontas de silicone e pasta de pedra-pomes, e o polimento final com taças marrons e verdes.

Waes, Matter e Krejci ¹⁵ (1997) realizaram a mensuração tridimensional da perda de esmalte pela colagem e descolagem de bráquetes ortodônticos. Observavam que o adesivo residual pode ser removido com mínimos danos ao esmalte com o uso cuidadoso de uma broca de carboneto de tungstênio. A média da perda de esmalte com esta broca foi de 7,4 µm.

Radlanski ¹⁰ (2001) desenvolveu uma nova broca de acabamento de carboneto de tungstênio para descolagem de bráquetes com formato levemente pontiagudo, extremidade arredondada e oito lâminas espiraladas para substituir as brocas de carboneto de tungstênio convencionais, que podem riscar o esmalte devido ao formato e vivacidade de suas lâminas.

Hosein, Sherriff e Ireland ⁷ (2004) avaliaram a perda de esmalte em cada estágio dos processos de colagem e descolagem com a utilização do sistema Self-Etching Primer

comparado ao processo de condicionamento e primer convencionais em dois estágios. O adesivo remanescente foi removido com quatro métodos: broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação, broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação, curetas ultra-sônicas e alicates removedores de banda. Foi observado que a menor perda de esmalte ocorreu nos dentes em que a colagem foi realizada com Self-Etching Primer e o remanescente adesivo removido com a broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação.

Eliades et al.³ (2004) avaliaram quantitativamente a rugosidade da superfície do esmalte após a descolagem, utilizando a broca de carboneto de tungstênio (8 lâminas) e a broca diamantada ultrafina, para a remoção da resina, e discos Sof-Lex, para o acabamento. Pode-se observar que a broca de carboneto de tungstênio é ideal para remoção da resina, não se devendo utilizar a broca diamantada ultrafina para esta finalidade.

Tüfekçi et al.¹³ (2004) avaliaram a perda de esmalte associada à remoção de adesivo ortodôntico em dentes com e sem manchas brancas, utilizando a broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação e discos Sof-Lex. Verificaram que nos dentes com manchas brancas houve menor perda de esmalte quando foi utilizada a broca de carboneto de tungstênio. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os discos e a broca em dentes sem manchas brancas.

Ireland, Hosein e Sherriff⁶ (2005) analisaram a perda de esmalte na colagem, descolagem e polimento seguido do uso de uma resina fotopolimerizável convencional (Transbond XT) e um cimento de ionômero de vidro resinoso (Fuji Ortho LC). Para a remoção do remanescente adesivo foi utilizada a broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação, a broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação, curetas ultra-sônicas e alicates removedores de banda. A menor perda de esmalte foi observada com o uso do ácido poliacrílico no grupo Fuji Ortho LC seguido da remoção do remanescente adesivo, utilizando-se a broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação.

Uysal et al.¹⁴ (2005) mensuraram as alterações de temperatura na câmara pulpar quando foram utilizadas brocas de carboneto de tungstênio para os procedimentos de remoção de adesivo. As brocas foram operadas em uma peça de mão, com e sem irrigação de água, e em contra-ângulo em baixa e alta rotação, com e sem irrigação de água. Verificaram que os procedimentos sem irrigação de água aumentaram significativamente a temperatura na câmara pulpar, se comparados aos procedimentos com irrigação.

Eminkahyagil et al.⁴ (2006) determinaram o efeito de diferentes métodos de remoção de resina na força de adesão de bráquetes recolados, a condição da superfície do esmalte, o tempo gasto para remover o remanescente adesivo e a localização da falha adesiva. O remanescente adesivo foi removido com broca de carboneto de tungstênio em baixa-rotação, broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação, discos de acabamento Sof-Lex e micro-condicionamento. Foi observado que as forças de adesão, após a remoção da resina com brocas de carboneto de tungstênio em alta-rotação e em baixa-rotação e discos Sof-Lex, foram maiores que as forças de adesão iniciais. A remoção da resina com broca de carboneto de tungstênio em alta-rotação foi o procedimento mais rápido, mas deixou mais marcas no esmalte. Os discos Sof-Lex mostraram uma diminuição nas irregularidades da superfície, mas permaneceu muito adesivo no esmalte e consumiu-se mais tempo.

Bibliografia

1. Burapavong V, Marshall GW, Apfel DA, Perry HT. Enamel surface characteristics on removal of bonded orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1978;74:176-187.
2. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;65:103-110.
3. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod* 2004;26:333-338.

4. Eminkahyagil N, Arman A, Çetinşahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebounded brackets. *Angle Orthod* 2006;76:314-321.
5. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am J Orthod* 1977;71:651-665.
6. Ireland AJ, Hosein I, Sherriff M. Enamel loss at bond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod* 2005; 27:413-419.
7. Hosein I, Sherriff M, Irland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;126:717-724.
8. Krell KV, Courey JM, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:258-266.
9. Oliver RG. The effect of different methods of bracket removal on the amount of residual adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:196-200.
10. Radlanski RJ. A new carbide finishing bur for bracket debonding. *J Orofac Orthop* 2001;62:296-304.
11. Retief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthod* 1979;49:1-10.
12. Rouleau BD, Grayson WM, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1982;81:423-426.
13. Tüfekçi E, Merrill TE, Pintado MR, Beyer JP, Brantley WA. Enamel loss associated with orthodontic adhesive removal on teeth with white spot lesions: na in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004;125:733740.
14. Uysal T, Eldeniz AU, Usumez S, Usumez A. Thermal changes in the pulp chamber during different adhesive clean-up procedures. *Angle Orthod* 2005;75:216-221.

15. Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1997;112:666-669.
16. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1976;69:285-300.
17. Zachrisson BU, Årtun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod* 1979;75:121-137.
18. Zarrinia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;108:284-293.

Anexo D – Lista de materiais.

1. Incisivos inferiores bovinos extraídos de animais abatidos em frigorífico, com a finalidade de comercialização da carne (Mondelli, Bauru, SP, Brasil).
2. Solução aquosa de timol a 0,1% (Manipullis Farmácia de Manipulação, Araçatuba, SP, Brasil).
3. Sistema Adesivo Ortodôntico Transbond™ XT (3M Unitek, Monrovia, CA, U.S.A.).

Lote: 5 CK/5RN

Validade: 10/2008

Referência: 712-035 0407
4. Ácido fosfórico Scotchbond Etchant (3M ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.).

3ml – Referência: 7523

Lote: 5EX

Validade: 03/2008
5. Fotopolimerizador Ultralux (Dabi Atlante, Indústria Médico Odontológica, Ribeirão Preto, SP, Brasil).

Potencial radiométrico: 500mW/cm²
6. Recortador com irrigação automática (DCL) acoplado a um motor de indução monofásico (Wig Motores S.A., Jaraguá do Sul, SC, Brasil).

Modelo: C561087.

RPM: 1745
7. Discos abrasivos de carbeto de silício SiC W/D 203mm 8” (Buehler, Lake Bluff, IL, U.S.A.).

Granas: 320 (P400), 600 (P1200).

Número: 30.5108.320 – 100, 30.5108.600 – 100.

8. Feltros de polimento Texmet 1000, 8" (Bueler, Lake Bluff, Il, U.S.A.).

Número: 40-7618.

9. Suspensão aquosa diamantada 6 μ – Metade Supreme 240 ml (Buehler, Lake Bluff, Il, U.S.A.).

Número: 40-6632.

10. Acrílico auto polimerizante JET (Artigos Odontológicos Clássico Ltda).

Fabricação: 03/2004

Validade: 10 anos

11. Líquido acrílico inflamável (Artigos Odontológicos Clássico Ltda.)

Fabricação: 14/04/05

Validade: 2 anos

12. Tensiômetro Ortodôntico (Morelli, Sorocaba, SP, Brasil).

Referência 75.02.006/de 100g – 1600g

Lote: 634493

Validade: 11/2009

13. Sonda exploradora (Duflex – Instrumento cirúrgicos Ltda. São Paulo, SP, Brasil).

14. Pinça porta bráquete (ICE – Instrumentos Cirúrgicos Esmeralda Ltda., São Paulo, SP, Brasil).

15. Micro-aplicadores descartáveis – Microbrush – tamanho fino (1,5 mm) (Microbrush Corporation, Grafton, WI, U.S.A.).

Referência YL-7011

Registro no M.S.: 1,800.71.88.0002.

16. Broca de carboneto de tungstênio – Jet Carbide Burs (Beavers Dental, Ontário,

Canadá).

T&F N. 7642 - 12 lâminas

Lote: 2298321, ISO – 500.315.197.072.010

Fabricação: 01/05

Validade: indeterminada

17. Instrumento de descolagem Lift-Off (3M Unitek, Monrovia, CA, U.S.A.).

Referência: #444-761

Lote: 186

18. Alicates de descolagem reto/AEZ (Ormco Corp., Glendora, CA, U.S.A.).

Part NO. 803-0105

Lote: 05D24D

19. Alicates removedor de adesivo longo/AEZ (Ormco Corp., Glendora, CA, U.S.A.).

Part NO. 803-0410

Lote: 05H74H

20. Taça profilática (Microdont, Socorro, SP, Brasil).

Referência: 10212.002

Lote: 11/04

Validade indeterminada

21. ExpressTM STD.

Pasta densa 7312 (3M ESPE, Irvine, CA, U.S.A.)

Lote: 51LKS – Validade: 09/2007 – Catalisador

Lote: 51G17 – Validade: 09/2007 – Base

Pasta Fluida de média viscosidade – Presa regular (3M ESPE, St. Paul, MN, U.S.A.)

Lote: 6ETA1M2 – Validade: 05/2009

22. Dispensing Gun 2 1:1/1:2 (Heraeus Kulzer, Hanau, Switzerland).

Lote: 624507

23. Pedra-pomes extrafina para uso odontológico (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil).

Peso líquido: 100g

Lote: 099

Validade: 11/11/2014

24. Resina epóxica de baixa viscosidade (Buehler, Lake Bluff, Il, U.S.A.).

Resin – 1 Gallon (3.8l)

Referência: 608-500373

Hardener – 0,5 Gallon (1.9l)

Referência: 608-500353

25. Microscópio Eletrônico de Varredura - JSM – T 330A (JEOL, Tóquio, Japão).

26. Sputter Coater SCD 050 (BAL-TEC, Balzers, Liechtenstein).

27. Micro-motor, contra-ângulo e alta-rotação - Kavo, Joinville, SC, Brasil.