
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

**INTEGRIDADE DO ESMALTE DENTÁRIO APÓS
DESCOLAGEM DE
BRÁQUETES ORTODÔNTICOS: REVISÃO DE
LITERATURA**

DÉBORA PIASSA SILVA
Nº USP 8935571

RIBEIRÃO PRETO
AGOSTO DE 2018

DÉBORA PIASSA SILVA

**INTEGRIDADE DO ESMALTE DENTÁRIO APÓS DESCOLAGEM
DE
BRÁQUETES ORTODÔNTICOS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade De São Paulo
como parte das exigências para a obtenção
do título de Cirurgiã- Dentista.

Área de concentração: Ortodontia Preventiva

Orientadora: Profa.Dra.Mírian Aiko Nakane Matsumoto

Ribeirão Preto, agosto de 2018

Nome: SILVA, Débora Piassa

Título: Integridade do esmalte dentário após descolagem de bráquetes ortodônticos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Cirurgiã Dentista

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico o presente trabalho primeiramente á minha mãe e tia, Marlene Piassa e Luiza Elaine Piassa, que sempre me deram todo apoio possível, em todas as situações.

Ao meu namorado Igor que sempre acreditou e deu suporte para chegar até aqui.

Ao meu avô, José Piassa, pelo apoio e dedicação à sua família.
E aos meus irmãos Eduardo e Joaquim e afilhada Valentina, que sempre foram meu refugio emocional.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Mirian Aiko Nakane Matsumoto, por ser minha orientadora neste trabalho e por ser um exemplo de experiência e prática clínica.

Ao Professor Doutor Fábio Loureço Romano, por toda sua ajuda com a iniciação científica de onde partiu o tema para presente revisão de literatura.

Ao Professor Doutor José Tarcísio de Lima Ferreira, por gentilmente disponibilizar sua tese de livre docência para me ajudar a fazer uma boa monografia.

À Professora Doutora Maria Barnadete Sasso Stuaní pelo exemplo de profissional clínico que me inspirou a seguir a área da Ortodontia.

À mestranda da farmacologia e grande amiga Wanessa Awata, por dispor do seu tempo, paciência e conhecimento para me guiar e me corrigir sempre que precisei.

A minha querida amiga, dupla e também futura Cirurgiã-Dentista Carolina Alves Freiria de Oliveira, por sua paciência e prontidão sempre que precisei de seu auxílio.

"The carousel never stops turning." GREY, Ellis.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1-** A- Remoção do bráquete com o alicate removedor. B- Aplicação e identificação da resina remanescente após a aplicação da purpurina de prata, C e D- Remoção compósito remanescente com multilaminada. E – Reaplicação da purpurina de prata. F e G – Utilização de borrachas e discos abrasivos para o polimento final. H – Aspecto final do esmalte dentário após protocolo sugerido. **18**
- Figura 2–** Métodos usados para remoção do compósito residual. A- Dispositivo para jateamento com óxido de alumínio. B- Broca de carboneto de tungstênio adaptado a alta rotação. C- Ponta de óxido de alumínio (Shofu). D- Sistema Profin com ponta diamantada. E- Alicate removedor de resina.. **19**
- Figura 3 –** Técnicas utilizadas para remoção do bráquete ortodôntico. A- Alicate Tip-Edge removedor de bráquete. B- Alicate de corte de amarelo. C- Tesoura para ouro..... **20**
- Figura 4–** Imagens digitais das superfícies dentárias coradas por Caries Detector (kurarray) para evidenciar o remanescente resinoso, após a remoção total dos compósitos de acordo com as diferentes técnicas. A- Alicate Tip-Edge. B- Alicate Corte de Amarelo. C- Tesoura para Ouro..... **21**
- Figura 5–**Microscopia eletrônica de varredura, com microscópio da marca JEOL, modelo SM-5800 LV (IME). Mostrando que o alicate de Corte de Amarelo (A) promove maior quantidade de arranhões que o tipo How (B).. **21**
- Figura 6-** Fotomicrografia da réplica do Grupo A logo após a colagem do bráquete (Controle). B) Depois da remoção da resina remanescente com Soflex de granulações grossa e média, demonstrando a formação de muitas marcas abrasivas na superfície dentária. C) Polimento com Soflex de granulações fina e ultrafina, mostrando a redução do número de arranhões, com manutenção dos mais intensos. D) Após a utilização de pasta de polimento o aspecto foi melhorado.. **23**
- Figura 7-** A) Fotomicrografia da réplica do Grupo B previamente à colagem do bráquete. B) Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em baixa rotação, apontando estrias leves na superfície do esmalte, porém deixou a superfície com características semelhante às do esmalte previamente à colagem do bráquete. C) Polimento com sequência de pontas de borracha: a grande maioria das estrias foi removida. D) Polimento final com pasta de polimento, demonstrando maior lisura da superfície..... **23**
- Figura 8-** A) Fotomicrografiado Grupo C previamente à colagem do bráquete (Grupo Controle). B) Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em alta rotação, mostrando a formação

de estrias moderadas e em maior número. C) Polimento com sequência de pontas de borracha, as quais foram eficientes para o polimento do esmalte e amenizaram as estrias, mas não foram capazes de removê-las totalmente. D) Polimento final com pasta diamantada, que reduziu ainda mais as estrias formadas pela ação da broca. **23**

Figura 9- A- Imagem em microscópio óptico (0.65x). B- Imagem em Tomógrafo por Coerência Óptica..... **24**

Figura 10- Método utilizado para remoção da resina remanescente e polimento, em cada grupo. G1- remoção com BCT + polimento com pasta diamantada com disco de feltro; G2- remoção e polimento com pontas de fibra de vidro; G3- remoção e polimento com laser ER:YAG; G4- remoção com BCT + polimento com disco de óxido de alumínio..... **25**

Figura 11- Métodos de remoção de resíduos adesivos: A) Broca de carboneto de tungstênio de alta velocidade (TCB); B) discos Sof-Lex (SL); C) Alicates removedor de adesivo (PL); D) Ultrassonografia (US); e E) brocas de fibra de vidro (FB). **26**

Figura 12- Microscopia eletrônica de varredura (ampliação de 200 X) inicial do esmalte.. **28**

Figura 13- Microscopia eletrônica de varredura (ampliação de 500 X) mostrando efeito dos procedimentos de limpeza do esmalte na superfície. A) tungstênio de 12 lâminas broca de carboneto (baixa velocidade) (G12L); B) broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (alta velocidade)(G12H); C) broca de carbide de tungstênio de 30 lâminas (baixa velocidade) (G30L); D) DU10CAPolidor ORTHO; E) RenewFinishing System; F) polidor Diagloss..... **28**

Figura 14- A- Fotomicrografia exibindo camada aprismática (AE) e camada prismática (PE) de esmalte, condicionada com 3M Transbond Plus Primer autocondicionante e adesivo (AD) após a aplicação do solvente orgânico (400x). B- Na maior ampliação (A) expondo as camadas de esmalte aprismático (AE) e prismático (PE) (2500x).. **30**

Figura 15- A- Fotomicrografia de interface adesiva, compósito (C), adesivo fotopolimerizável Transbond XT (AD) e esmalte (E). Um distinta camada adesiva é visível no local de ação provável para os solventes orgânicos (10009). B- interface adesiva entre o esmalte (E) e o adesivo (AD) (10 0009), característico do método total etch. **30**

Figura 16- Avaliação de SEM - superfície após descolagem a laser. (a, b) Pasta Adesiva Victory Series + Transbond XT Light Cure, (c, d) ClarityAdvanced + Pasta Adesiva de Cura por Luz Transbond XT, (e, f) Clarity Advanced + Variolink II Conjunto Profissional sistema adesivo..... **31**

Figura 17- Micrografias eletrônicas de varredura mostrando a remoção de adesivo no dente após três pulsos de radiação laser a 355 nm; 0,8 J / cm². **32**

Figura 18- Imagens feitas por microscopia de fluorescência usada para analisar áreas de resíduos de resina (RR) e esmalte desgastado (EW) em profundidade: convencional (C), LED branco (W), LED que evidencia fluorescência (F) e uma luz de cura com lente fluorescente (FL).	33
Figura 19- SEM representativo imagens (ampliação de 250 ×)da superfície do esmalte. a) Antes da ligação dos suportes. (b) após a limpeza usando a broca TC. (c) depois limpar usando 45S5 (Sylc TM) –air abrasão. (d) Após a limpeza usando QMAT3-abrasão a ar.	35
Figura 20- Imagens de perfilometria. A- O grupo de carbide cinco lâminas exibe um perfil de curva com maior polimento. B- O grupo de carboneto de tungstênio de 30 lâminas mostrou uma superfície plana com mudanças abruptas. C- o GRUPO broca diamantada (DCV) apresentou maior quantidade de poros e contorno irregular.	36
Figura 21- Brocas usadas para remoção do compósito remanescente.	37

RESUMO

A integridade do esmalte dentário deve ser almejada pelo profissional ao finalizar o tratamento ortodôntico. Com base nisso, o presente trabalho tem a finalidade de buscar na literatura os métodos mais eficazes e que produzam menos lesões à superfície do esmalte dentário. Para tanto, resultados de pesquisas realizadas entre os anos de 2001 e 2018 foram analisados e comparados, para determinar os melhores e mais utilizados métodos para remoção do compósito residual após a remoção do bráquete ortodôntico. Dessa forma, foi possível constatar que mesmo que novos métodos tenham sido estudados, a broca de carboneto de tungstênio com 30 lâminas, ainda é o método mais seguro e recomendado para que ocorram menos lesões à superfície do esmalte dentário.

Palavras-chave: Esmalte dentário, métodos de remoção, ortodontia.

ABSTRACT

The integrity of dental enamel is an important concern of the dental surgeon at the end of orthodontic treatment. Based on this, the present work has the purpose of searching in the literature the most effective methods and that produce smaller lesions on the surface of the dental enamel. In order to do so, the work was carried out over a period of 18 years (2001 to 2018) comparing the works, presenting and analyzing the results found in each of them, in order to find the best and most used methods for removal of the residual composite after removal of the orthodontic bracket. Thus, it was possible to verify that even if new methods have been studied, the tungsten carbide drill bit is still the safest and recommended method for minor lesions to occur on the surface of the tooth enamel.

Keywords: Dental enamel, removal methods, orthodontics.

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO	14
3 METODOLOGIA	15
4 REVISÃO DE LITERATURA	16
5 DISCUSSÃO:.....	38
6 CONCLUSÃO	39
7 REFERENCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

A colagem direta de acessórios ortodônticos no esmalte dentário contribuiu substancialmente para facilitar a montagem do aparelho ortodôntico. Para a fixação dos bráquetes ortodônticos o compósito é o material mais indicado, pois proporciona resistência à mastigação e à mecânica ortodôntica, além da adesão adequada e fácil manipulação. (Bishara et al 2000; Romano et al 2005).

Os bráquetes, tubos e acessórios são removidos do esmalte dentário ao final do tratamento ortodôntico e remanescentes resinosos permanecem ainda aderidos ao esmalte dentário. A literatura descreve diferentes métodos de remoção dos restos de compósitos, como: brocas multilaminadas em baixa rotação (Zachrisson&Artun 1979; Ruellas et al. 1997; Gwinnett&Gorelick 1977; Dragiff 1979; Frauches&Chevitarese 1993; Hong &Lew 1995), alicates (Ruellas&Chevitarese 1996, Ruellas&Chevitarese 1997; Gwinnett&Gorelick 1977; Dragiff 1979; Bennett et al. 1984), brocas multilaminadas em alta rotação (Retief& Denys 1979; Rouleau Jr et al 1982; Hong &Lew 1995; GandiniJretal 1995), raspadores manuais (Dragiff 1979; Frauches&Chevitarese 1993; Burapavong et al 1978; Ruellas&Chevitarese 1996), ultra-som (Burapavong et al 1978, Boyer et al. 1995), laser (Smith et al. 1999; Dumore&Fried 2000; Almeida et al. 2009) e jato de óxido de alumínio (Reisner et al. 1997, Sargison et al. 1999).

Apesar de existirem várias técnicas como as citadas acima, nenhuma apresenta a possibilidade de devolver a característica superficial inicial do esmalte, pois calcula-se que a perda de esmalte é de 5 a 20um. Portanto, cada método apresenta diversos níveis de danos à superfície do esmalte como arranhões, abrasões e graus de polimentos diferentes.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse trabalho foi revisar a literatura e discutir as diferentes formas de remoção do remanescente resinoso após a descolagem dos bráquetes ortodônticos e as diferentes deformações provocadas por esses métodos no esmalte dentário.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão de literatura produzida por meio de uma pesquisa bibliográfica. Seguiu os preceitos do estudo exploratório, desenvolvido a partir de um material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos (Gil, 2008).

Para fornecer as respostas dos problemas propostos foram utilizados sites específicos de pesquisa e literatura acadêmica como: SciELO, PubMed e Google Acadêmico usando palavras chaves, apresentadas no RESUMO, como “esmalte dentário”, “métodos de remoção” e “ortodontia”.

Esses dados colhidos englobaram um período de 18 anos (2001 a 2018) e foram obtidos a partir de:

- a) 23 artigos científicos, sendo 2 nacionais e 21 internacionais, disponíveis online em texto completo;
- b) 1 tese de livre-docência do Professor Doutor José Tarcísio Lima Ferreira, cedida por ele;
- c) 2 teses de doutorado nacionais e;
- d) 3 dissertações de mestrado também nacionais.

Foram consideradas para a seleção das fontes, como critério de inclusão, as bibliografias que abordassem os métodos de remoção de bráquetes ortodônticos e avaliação da rugosidade, cor, espessura, características relacionadas ao esmalte após essa retirada, e foram excluídas aquelas que não atenderam a temática, abrangendo assuntos que envolviam o esmalte mas não incluíam a remoção de bráquetes ortodônticos, por exemplo.

A coleta de dados seguiu os seguintes estágios:

- 1) Leitura exploratória (a fim de verificar se o trabalho era condizente com assunto da revisão);
- 2) Leitura seletiva (de acordo com os trabalhos já selecionados foi feita uma leitura mais aprofundada sobre o assunto);
- 3) Transcrição das informações retiradas das fontes já selecionadas (métodos, conclusões, autores e resultados).

Após a coleta de dados foi feita a análise e interpretação dos resultados com intuito de possibilitar a obtenção de discussões e respostas aos problemas da pesquisa.

4 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com a literatura, depois de finalizado o tratamento ortodôntico, diversas técnicas têm sido propostas para remoção do compósito, com isso, vários estudos vêm verificando que os métodos de remoção têm causado danos à superfície do esmalte dentário.

Para julgar a eficiência de duas formas de remoção da resina após o fim do tratamento ortodôntico, Santos Pinto *et al.* (2001) utilizaram 18 pré-molares divididos em três grupos: 1 (controle), 2 (fresa multilaminadas 9903-Canadá) e 3 (sistema de abrasão a ar- Prepstar Denville – Engineering USA). As faces vestibulares foram sujeitas a profilaxia com pedra pomes e taça de borracha por 30 segundos e depois secas pelo mesmo período. Após os bráquetes serem colados com Concise (3M) foram imersos em soro fisiológico por 2 dias e armazenados em temperatura ambiente. Em seguida, os bráquetes foram extraídos com alicate nº 552 (Rock Mountain) aplicando a parte ativa na conexão bráquete/resina. Com objetivo de observar a resina residual, foi empregada uma solução evidenciadora de placa bacteriana (Replac) antes da remoção da resina remanescente. Para eliminar a resina foram utilizadas fresas multilaminadas (grupo 2) em alta rotação e sistema de abrasão a ar com óxido de alumínio regulado com 80 psi de pressão, utilizando ponta 145° e 0,48 mm de diâmetro interno (grupo 3). Os dentes foram preparados em MEV para análise após o polimento com taças de borrachas e pedra pomes. No grupo 2 os resultados mostraram que a face vestibular estava livre de remanescentes de resina, porém com estrias superficiais no esmalte. No grupo 3 observou-se a presença de irregularidades no esmalte em todos os dentes analisados, concluindo-se que mesmo que o grupo 2 tenha sido mais efetivo, os dois métodos produziram danos à superfície do esmalte.

Alexander *et al.* (2002), utilizando o laser Nd:YAG avaliaram a remoção da resina residual na superfície do esmalte. Removeram os remanescentes resinosos de incisivos bovinos usando pulsos múltiplos de laser (355nm) com fluência de 1,26 J/cm². Depois de irradiadas, as amostras foram analisadas visualmente com ampliação de 500 vezes em microscópio ótico Olympus BX50. Observaram uma ablação seletiva na superfície do esmalte sem nenhum dano notório ao esmalte subjacente.

Naccarato *et al.* (2003), por meio da microscopia eletrônica, compararam variados métodos de remoção da resina posteriormente à descolagem de bráquetes e suas conseqüências sobre o esmalte dental. Trinta pré-molares foram divididos em 5 grupos de acordo com o material usado para colagem dos bráquetes. Cada um desses grupos foi dividido em dois subgrupos, onde, em um foi usado broca de carboneto de tungstênio cilíndrica com 30 lâminas e no outro, com 12 lâminas. Um elemento de cada grupo não recebeu polimento, outro com pedra pomes tipo Enhance, e outro com pedra pomes. Em todas as amostras foram observados riscos na superfície, mais perceptíveis com uso da broca carboneto de tungstênio 12 lâminas do que com 30 lâminas. Notou-se maior rugosidade no esmalte polido com Enhance, enquanto que os polidos com pedra pomes foram os que apresentaram maior lisura, seguidos dos que não receberam polimento.

Fonseca *et al.* (2004) sugeriram um protocolo de remoção do bráquete ortodôntico mais simples e eficiente. Em seu trabalho, inicialmente adaptaram um alicate removedor de bráquetes às aletas superiores e inferiores de modo que deformasse a estrutura do bráquete e grande parte da resina continuasse junto ao esmalte dentário. Para remoção do remanescente resinoso preconizaram o uso de brocas multilaminadas (12 lâminas) em alta rotação, buscando desgastar somente o possível local onde os bráquetes foram posicionados. Após essa remoção aconselharam secar o elemento com seringa tríplice e em seguida com um “microbrush” espalharam purpurina de prata, isoladamente em cada elemento objetivando identificar a existência de compósito remanescente. Nesses pontos evidenciados, passa-se cautelosamente a broca multilaminada de baixa rotação, para complementar a remoção. Em caso de dúvidas se todo remanescente foi removido, aconselharam a reaplicação da purpurina de prata com auxílio de um microscópio clínico ou lentes para microfotografias. Para finalizar, poliram a superfície de esmalte com discos abrasivos e borrachas de polimento. Concluíram ser possível remover seletivamente os compósitos com menor dano à estrutura dentária.

Figura 1- A- Remoção do bráquete com o alicate removedor. B- Aplicação e identificação da resina remanescente após a aplicação da purpurina de prata, C e D- Remoção compósito remanescente com multilaminada. E – Reaplicação da purpurina de prata. F e G – Utilização de borrachas e discos abrasivos para o polimento final. H – Aspecto final do esmalte dentário após protocolo sugerido. (Fonte: Fonseca et al. 2004).



Louise *et al.*(2005) avaliaram com laser ultra violeta a retirada seletiva de selantes com duração de pulsos em nanos segundos. Direcionaram laser sobre a superfície oclusal de 10 terceiros molares humanos, para remover exclusivamente o remanescente de resina, conservando a topografia da coroa. O Q-switched Nd:YAG (1064) foi o sistema de laser utilizado com duração de 5ns. Dessa forma, afirmaram ser viável a remoção seletiva de compósitos selantes sem danos à estrutura do esmalte.

Tavares (2006), comparou *in vitro* a eficiência de 5 diferentes métodos de remoção do compósito remanescente. Utilizou 50 terceiros molares, separados em 5 grupos (n=10): jato de óxido de alumínio (grupo 1); ponta de carboneto de tungstênio multilaminada 30 lâminas (grupo 2); ponta de óxido de alumínio (Shofu) (grupo 3); sistema Profin (grupo 4) e alicate removedor de resina (grupo 5). Após a remoção do compósito dos elementos foi feito polimento com taças de borracha e pedra pomes. Concluiu que o método do alicate removedor de resina foi o que apontou melhores resultados¹² e que a remoção do remanescente resinoso, com broca de carboneto de tungstênio (30 lâminas) e com ponta de óxido de alumínio (Shofu), em alta rotação, apontaram os maiores valores de rugosidade.

Figura 2– Métodos usados para remoção do compósito residual. A- Dispositivo para jateamento com óxido de alumínio. B- Broca de carboneto de tungstênio adaptado a alta rotação. C- Ponta de óxido de alumínio (Shofu). D- Sistema Profin com ponta diamantada. E- Alicate removedor de resina. (Fonte: Tavares, 2006).



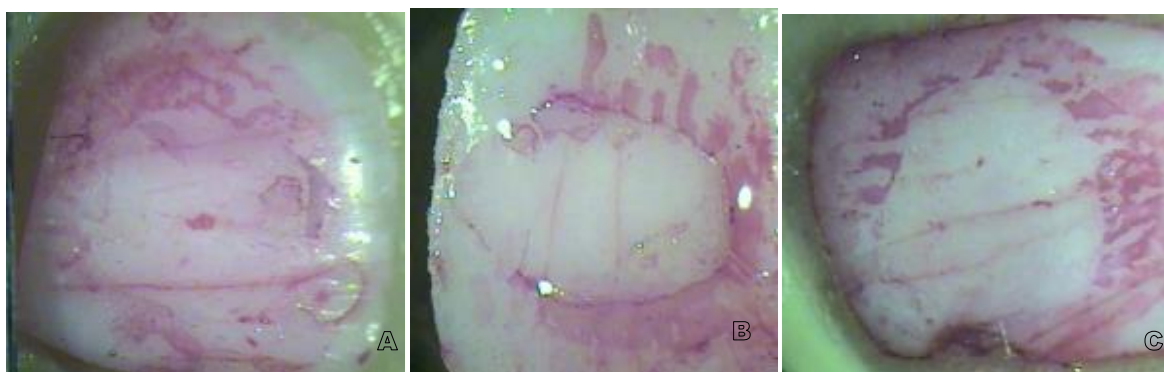


Freitas (2007), avaliou a superfície de esmalte posteriormente à descolagem de bráquetes, utilizando 3 métodos para remoção de compósitos. Foi empregado 60 elementos bovinos distribuídos em 3 grupos (n=20), de acordo com a técnica de descolagem empregada: Grupo 1 – alicate Tip-Edge; Grupo 2 – alicate corte de amarrilho; e Grupo 3 – tesoura para ouro. Em seguida, cada elemento foi verificado em lupa estereoscópica (Leica MZ6), com 40 vezes de aumento para analisar se ocorreu alguma lesão em esmalte. As faces foram coradas com corante Caries Detector (Kurakay) e os resultados qualificados com Programa UTHSCSA Image Tool observando-se que todos os métodos deixaram remanescente resinoso no esmalte dentário, entretanto a técnica com alicate Tip-Edge foi a mais eficaz na remoção e não ocasionou qualquer lesão à estrutura dental.

Figura 3 – Técnicas utilizadas para remoção do bráquete ortodôntico. A- Alicate Tip-Edge removedor de bráquete. B- Alicate de corte de amarrilho. C- Tesoura para ouro. (Fonte: Freitas, 2007).

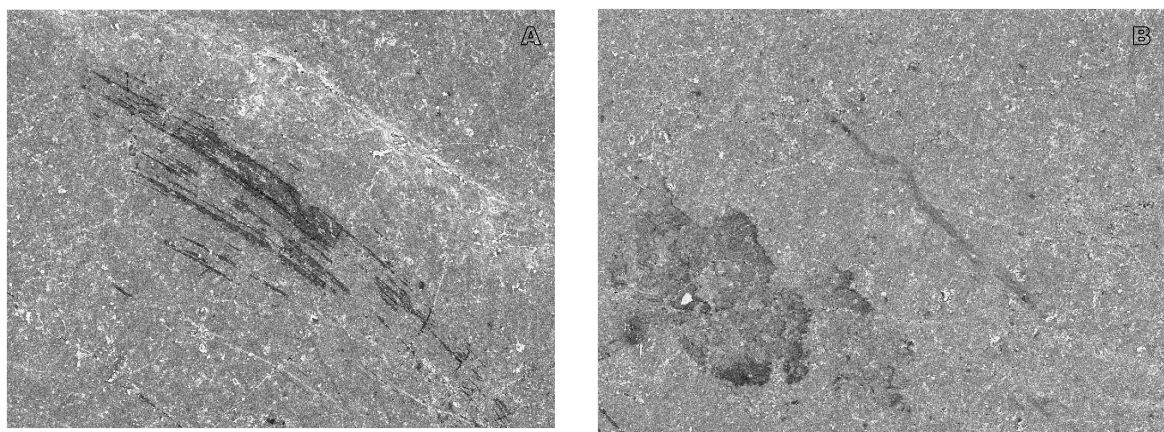


Figura 4– Imagens digitais das superfícies dentárias coradas por Caries Detector (kurarray) para evidenciar o remanescente resinoso, após a remoção total dos compósitos de acordo com as diferentes técnicas. A- Alicate Tip-Edge. B- Alicate Corte de Amarelo. C- Tesoura para Ouro. (Fonte: Freitas, 2007).



Pithonet *al.* (2008), analisaram a topografia do esmalte dentário posteriormente à descolagem de bráquetes cerâmicos Allure (GAC/Dentsply) através de duas técnicas diferentes. Utilizaram 20 incisivos permanentes inferiores distribuídos em dois grupos (n=10). Após a colagem de bráquetes usando Concise (3M Unitek), os corpos de prova foram armazenados em estufa por 24h a 37° para completa polimerização da resina. Nos corpos de prova do grupo A foi utilizado o alicate de corte de amarelo para remoção dos bráquetes e no grupo B, alicate tipo How, todos preliminarmente fragilizados com broca diamantada. Após a remoção dos bráquetes, em ambos os grupos foi utilizada broca carboneto de tungstênio para remoção do compósito remanescente e habilitados para análise em microscopia eletrônica de varredura. A partir disso, puderam concluir que os corpos de prova do grupo A apresentaram maior quantidade de arranhões em relação ao grupo B com $p < 0,05$, indicando então o alicate tipo How para remoção de bráquete previamente fragilizado.

Figura 5–Microscopia eletrônica de varredura, com microscópio da marca JEOL, modelo SM-5800 LV (IME). Mostrando que o alicate de Corte de Amarelo (A) promove maior quantidade de arranhões que o tipo How (B). (Fonte: Pithonet *al.* 2008).



Santos Júnior (2009), avaliou a quantidade de remanescente resinoso após a descolagem de bráquetes e o desgaste/perda de esmalte ocorrido com a remoção do remanescente resinoso. Foram avaliados 150 pré-molares, divididos em dois grupos (n=75), um grupo constituído de bráquetes metálicos e outro de bráquetes cerâmicos. Por meio de lupas telescópicas sob ampliação de 3x, foram avaliados cinco protocolos de remoção de remanescente resinoso e polimento/acabamento: FF diamantada + Soflex; Dentaurum Carbide; Pedra Shofu; Komet Carbide e Jet Carbide. Após a remoção do compósito foram feitas análises quantitativas e qualitativas e concluiu-se que, os protocolos de acabamento e polimento deixaram maior porção de compósito residual sobre a área adjacente que na área do bráquete, com exceção do protocolo Komet Carbide que obteve similar comportamento nas duas áreas. Por fim, atestou-se que embora os protocolos de polimento/acabamento obtiveram ótimo desempenho, nenhum deles foi capaz de remover completamente o remanescente resinoso e todos ofereceram danos ao esmalte¹⁸, sendo o Komet carbide o protocolo mais indicado.

Macieski *et al.*(2011) por meio do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), avaliaram a superfície do esmalte após utilizarem três técnicas para remoção de compósito remanescente da descolagem do bráquete ortodôntico. Empregaram dezoito incisivos bovinos, distribuídos em três grupos de (n=6). Logo após a fixação do bráquete, os elementos foram moldados com silicone de adição e completados com resina epóxi, para análise das características do esmalte, constituindo assim o grupo controle. Os três grupos foram divididos de acordo com a técnica de remoção: Grupo A – Soflex granulação grossa e média; Grupo B – broca Carbide em baixa rotação; Grupo 3 – broca Carbide em alta rotação. Posteriormente à remoção do compósito remanescente e polimento dos corpos de prova, esses foram moldados, duplicados e as réplicas examinadas em MEV. Quando comparadas ao grupo controle concluíram que o método que gerou menor abrasão foi o composto de broca Carbide multilaminada em baixa rotação¹⁷, polimento com pontas de borracha e pasta de polimento.

Figura 6- Fotomicrografia da réplica do Grupo A logo após a colagem do bráquete (Controle). B) Depois da remoção da resina remanescente com Soflex de granulações grossa e média, demonstrando a formação de muitas marcas abrasivas na superfície dentária. C) Polimento com Soflex de granulações fina e ultrafina, mostrando a redução do número de arranhões, com manutenção dos mais intensos. D) Após a utilização de pasta de polimento o aspecto foi melhorado. (Fonte: Macieski *et al.* 2011).

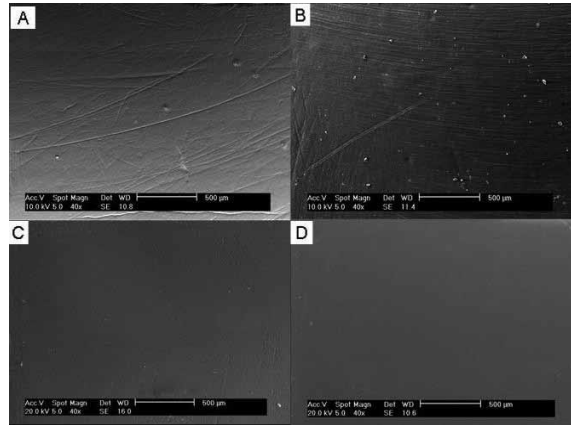


Figura 7- A) Fotomicrografia da réplica do Grupo B previamente à colagem do bráquete. B) Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em baixa rotação, apontando estrias leves na superfície do esmalte, porém deixou a superfície com características semelhante às do esmalte previamente à colagem do bráquete. C) Polimento com sequência de pontas de borracha: a grande maioria das estrias foi removida. D) Polimento final com pasta de polimento, demonstrando maior lisura da superfície. (Fonte Macieski *et al.* 2011)

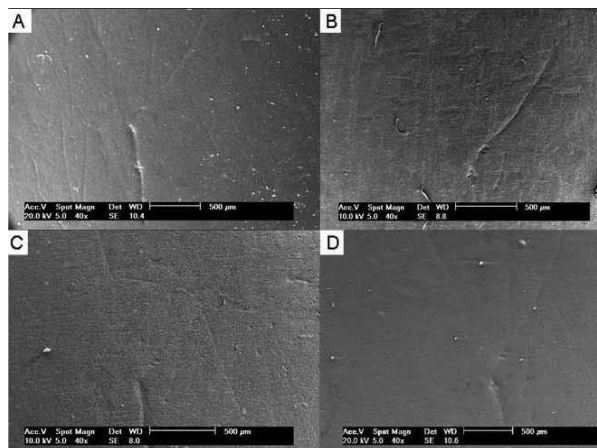
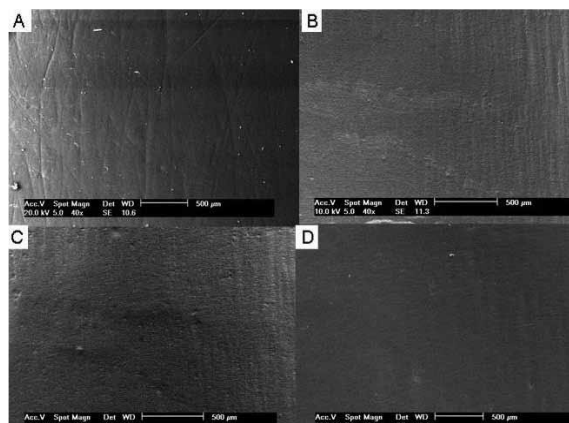


Figura 8- A) Fotomicrografia do Grupo C previamente à colagem do bráquete (Grupo Controle). B) Após a remoção da resina remanescente com broca Carbide em alta rotação, mostrando a formação de estrias moderadas e em maior número. C) Polimento com sequência de pontas de borracha, as quais foram eficientes para o polimento do esmalte e amenizaram as estrias, mas não foram capazes de removê-las totalmente. D) Polimento final com pasta diamantada, que reduziu ainda mais as estrias formadas pela ação da broca. (Fonte: Macieski *et al.* 2011).



Lopes (2012), por meio do método de Tomografia por Coerência Óptica (TCO) avaliou a superfície do esmalte dentário após a descolagem dos bráquetes ortodônticos e remoção do remanescente resinoso. Utilizou sessenta incisivos bovinos, distribuídos em 2 estudos. No primeiro, foram distribuídos vinte corpos de prova em dois grupos (n=10) e analisados quanto a descolagem: A - com alicate 346/ICE e B, com pistola 346/Zatty. No segundo estudo, foram usados os quarenta corpos de prova restantes, cujos bráquetes foram descolados com alicate 346/ICE e em seguida distribuídos em grupos (n=10): G1 -remoção da resina remanescente com broca carbide de tungstênio (BCT) 30 laminas em alta rotação + pasta diamantada e disco de feltro/Diamond; G2 - Pontas de fibra de vidro em baixa rotação/TDV; G3 - Laser Er:YAG 100 mJ/1.00 W e G4 - BCT 30 laminas + polimento com discos de óxido de alumínio/Dhpro. Após serem tomadas medidas de rugosidade, imagens em TCO, 2D, 3D e Microscópio Eletrônico de Varredura concluiu-se que a descolagem com alicate 346/ICE preservou mais a estrutura do esmalte; nenhum método de remoção de compósito remanescente foi considerado perfeito, sendo que o Laser Er:YAG produziu maior perda mineral e a ponta de fibra de vidro não foi capaz de promover um polimento satisfatório, exibindo maior rugosidade final.

Figura 9- A- Imagem em microscópio óptico (0.65x). B- Imagem em Tomógrafo por Coerência Óptica.(Fonte: Lopes, 2012).

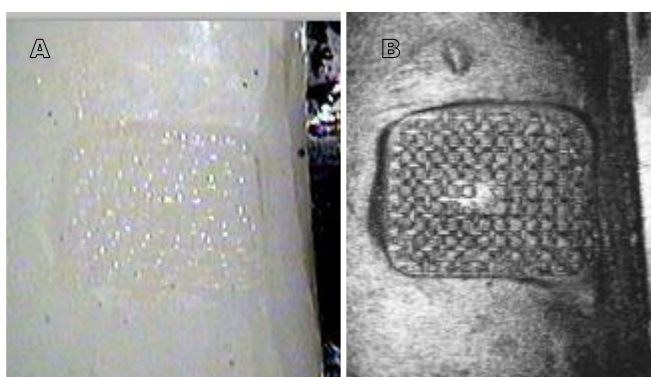
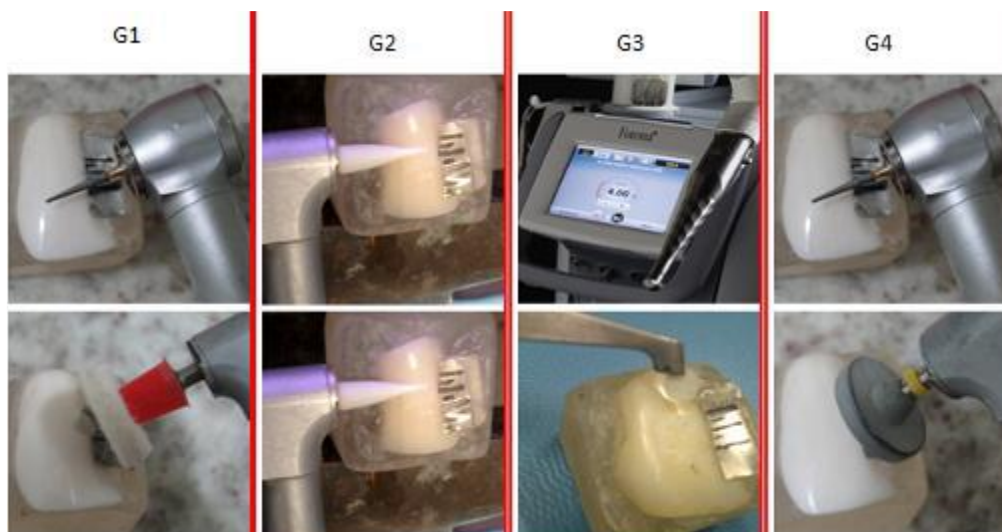


Figura 10- Método utilizado para remoção da resina remanescente e polimento, em cada grupo. G1- remoção com BCT + polimento com pasta diamantada com disco de feltro; G2- remoção e polimento com pontas de fibra de vidro; G3- remoção e polimento com laser ER:YAG; G4- remoção com BCT + polimento com disco de óxido de alumínio. (Fonte: Lopes, 2012).



Cochrane *et al.* (2012) estudaram o efeito de quatro diferentes métodos de remanescente resinoso em esmalte sadio, desmineralizado e remineralizado. Foram utilizados 100 corpos de prova divididos em quatro grupos (n=25), cada um com cinco dentes saudáveis, e vinte com lesões de desmineralização e remineralizados adjacentes ao adesivo. A remoção foi feita com: Grupo 1 – Broca de baixa rotação; Grupo 2 – Broca de alta rotação; Grupo 3 – Disco de óxido de alumínio e Grupo 4 – Ultrassom. Posteriormente, foram analisados por meio de perfilometria de luz branca, fotografia digital e microscopia de varredura e concluíram que quando desmineralizados, os discos promoveram menos danos, e a remineralização reduziu a quantidade de danos no esmalte dentário.

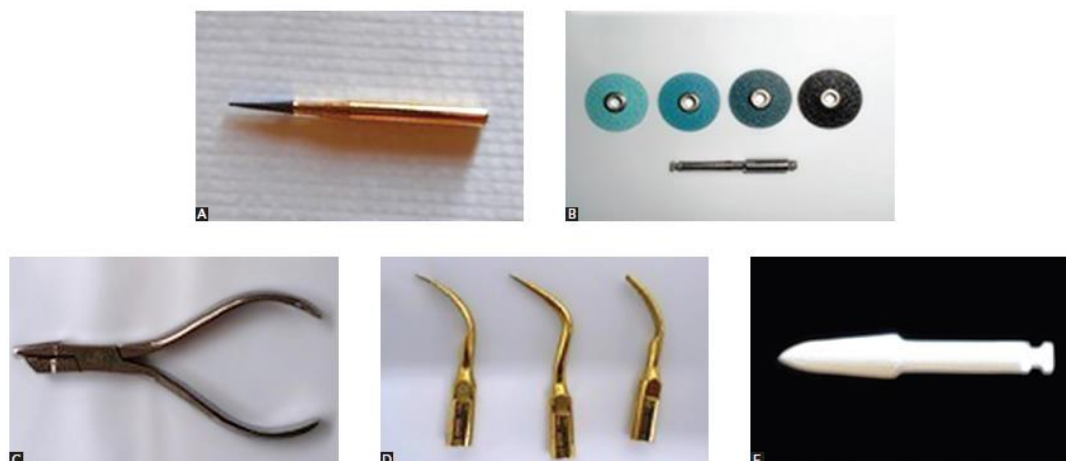
Pignatta *et al.* (2012), avaliaram quatro métodos para remoção do compósito remanescente por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV), a fim de propor um protocolo que minimize os danos à superfície do esmalte dentário. Inicialmente, doze incisivos bovinos permanentes foram distribuídos em 4 grupos de acordo com método de descolagem e remoção do remanescente resinoso: Grupo 1 e 2 os bráquetes foram removidos com alicate (OrmcoCorp., Glendora, Califórnia, EUA) e nos grupos 3 e 4 com “Lift-Off” (3M Unitek, Monrovia, California, EUA). O remanescente resinoso foi removido com removedor de adesivo longo (Ormco, Corp., Glendora, Califórnia, EUA) nos grupos 1 e 3, e com broca de carboneto de tungstênio (Beavers Dental) em alta rotação nos grupos 2 e 4 e todos os dentes receberam polimento ao final da remoção. Após análises em MEV constatou-se que

todos os métodos causaram danos ao esmalte dental, sendo que na remoção de remanescente resinoso, a broca de carboneto de tungstênio e polimento com pedrapomes com taça de borracha foi o método menos prejudicial ao esmalte dentário.

Koprowski *et al.*(2014), avaliaram a condição e espessura do esmalte de 180 dentes com intuito de selecionar o melhor método de descolagem do bráquete, e avaliar a qualidade do esmalte após o tratamento ortodôntico. Para análise foram obtidas imagens de tomografia de coerência óptica (Topcon Câmera 3D OOC-2000) de 180 dentes por meio de seqüenciamento de 7 etapas de tratamento em todos os dentes: antes de toda interferência no esmalte, polimento, condicionamento e aplicação do sistema adesivo, colagem do bráquete, retirada do bráquete e remoção do remanescente resinoso. Posteriormente às análises concluíram que a espessura do esmalte dentário antes e depois do tratamento diminuiu cerca de 125 μm .

Cardoso *et al.* (2014), estudaram a rugosidade (Ra) e topografia (ESI) do esmalte após cinco métodos de remoção de remanescente resinoso decorrente da descolagem dos bráquetes ortodônticos. Foram selecionados 50 pré-molares de humanos, divididos de acordo com a técnica de remoção do compósito remanescente em cinco grupos: 1 – broca carbide de tungstênio em alta rotação (BCT), discos Sof-Lex (SL), alicate removedor de resina (AL), ultrassom (US) e pontas Fiberglass (PF). Realizaram análises qualitativas e quantitativas após a remoção do compósito e polimento de todos os dentes e concluíram que com SL e PF a remoção do resíduo resinoso associada ao polimento são as técnicas que menos ocasionam alterações no esmalte dentário.

Figura 11- Métodos de remoção de resíduos adesivos: A) Broca de carboneto de tungstênio de alta velocidade (TCB); B) discos Sof-Lex (SL); C) Alicate removedor de adesivo (PL); D) Ultrassonografia (US); e E) brocas de fibra de vidro (FB). (Fonte: Cardoso *et al.* 2014).



Boncuket *et al.* (2014), investigaram alterações de cor no esmalte após a remoção de diferentes compósitos resinosos deixados pela remoção de bráquetes ortodônticos. Os bráquetes foram colados com sistema adesivo autocondicionante (SEP) e cimento ionômero de vidro (RMGIC) e depois de descolados os restos de resina foram removidos com broca de carboneto de tungstênio ou broca “Stainbuster”(Abrasive Technology; Lewis Center, Ohio). Posteriormente, mediram as cores através de um espectrofotômetro na linha de base após a remoção do compósito e depois do foto-envelhecimento e concluíram que o tratamento ortodôntico modifica a cor original do esmalte, seja pelo método adesivo ou de remoção da resina, indicando o SEP e uso da broca Stainbuster para uma mudança mínima e afirmaram que RMGIC pode ser limpo com segurança por braças de carboneto de tungstênio.

Sigilliao *et al.* (2015) objetivaram avaliar seis métodos de remover a resina remanescente do esmalte após a descolagem dos bráquetes. Em seu estudo usaram sessenta pré-molares que foram divididos de acordo com a forma de remoção (n=10): broca de 12 lâminas em baixa rotação (G12L), broca de 12 lâminas em alta rotação (G12H); broca em baixa rotação 30 lâminas (G30L), polidor DU10CO-ORTHO (GDU), Renew System (GR) e polidor Diagloss (GD). Após o desgaste, por meio do perfilômetro analisaram a rugosidade (Ra), a média da profundidade da rugosidade (Rz) da superfície do esmalte e avaliação por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Com isso, concluíram que todos protocolos foram eficientes, pois não aumentaram a rugosidade superficial e quanto mais tempo gasto na remoção menor a rugosidade superficial do esmalte.

Figura 12- Microscopia eletrônica de varredura (ampliação de 200 X) inicial do esmalte. (Fonte: Sigilliaoet *al.* 2015).

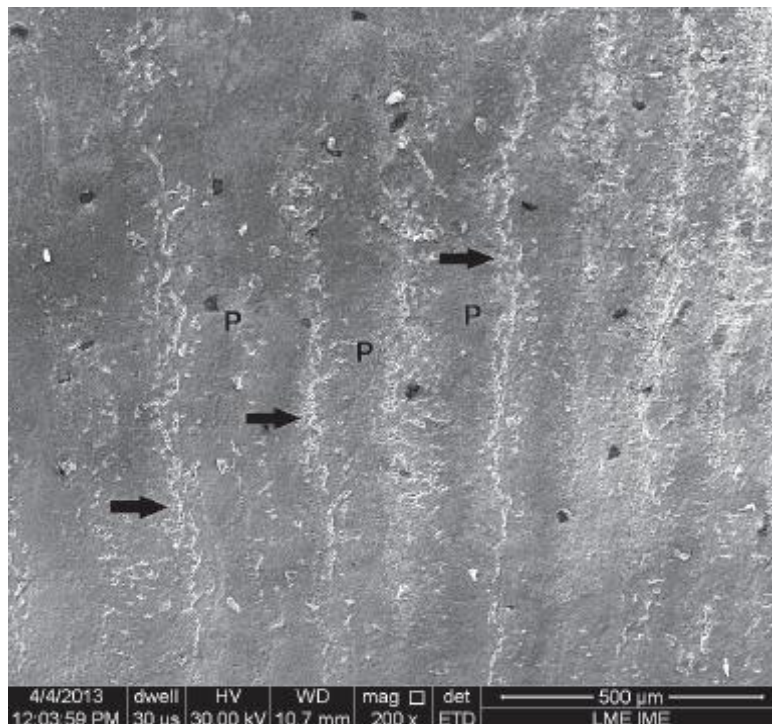
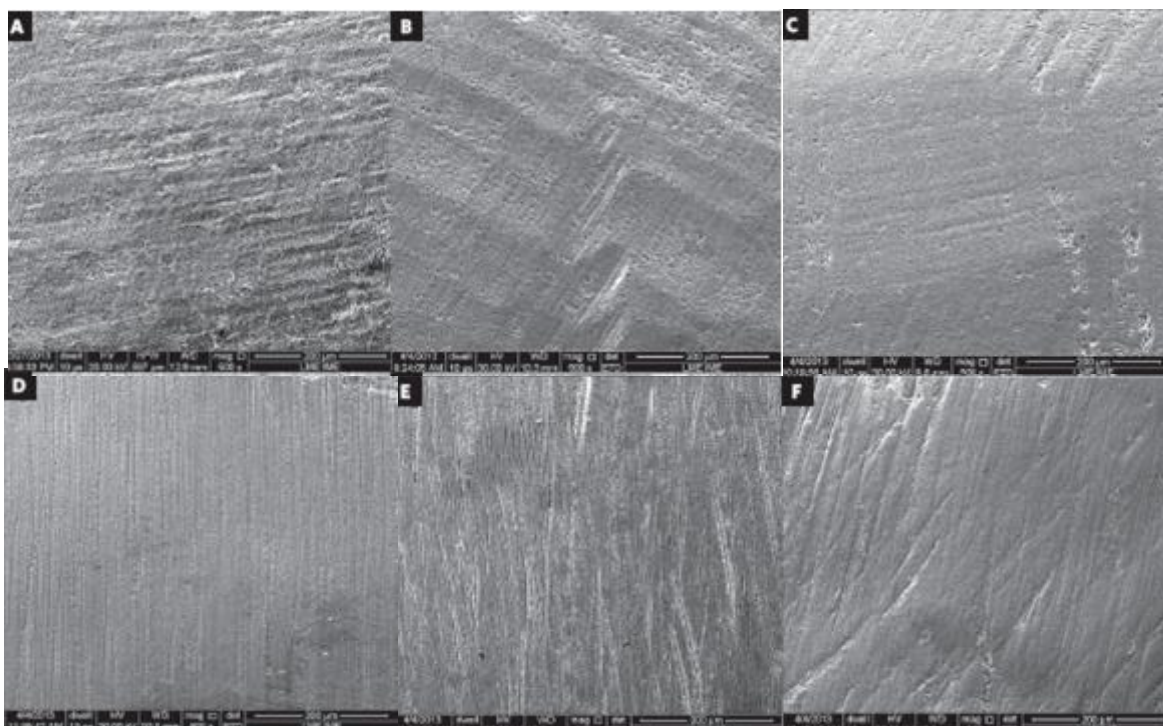


Figura 13- Microscopia eletrônica de varredura (ampliação de 500 X) mostrando o efeito dos procedimentos de limpeza do esmalte na superfície. A) tungstênio de 12 lâminas broca de carboneto (baixa velocidade) (G12L); B) broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (alta velocidade) (G12H); C) broca de carbide de tungstênio de 30 lâminas (baixa velocidade) (G30L); D) DU10CAPolidor ORTHO; E) RenewFinishing System; F) polidor Diagloss. (Fonte: Sigilliaoet *al.* 2015).



Leão Filho et al. (2015), quantificaram a camada de adesivo residual após diferentes protocolos de limpeza e avaliaram quantitativamente a presença de fraturas, compósito remanescente e fragmentos de bráquetes no esmalte posteriormente à remoção de bráquetes cerâmicos e metálicos. Foram colados bráquetes metálicos e cerâmicos em 120 incisivos humanos que foram descolados usando dois métodos distintos: com alicate de corte (SC) e o alicate removedor de bráquete (ABR). Em seguida, foram usadas brocas de carboneto de tungstênio em alta ou baixa velocidade para remoção do compósito residual, e analisado com tomografia de coerência óptica (OCT). A partir dos resultados, observaram que apenas as amostras coladas com o bráquete cerâmico apresentaram fratura de esmalte e o tipo do alicate não influenciou nos danos ao esmalte. O uso de brocas em baixa rotação se mostrou mais efetivo na remoção do compósito.

Brian *et al.* (2015), investigaram a rugosidade superficial do esmalte dentário posteriormente à remoção e limpeza de compósitos com técnicas comumente utilizadas. O trabalho se dividiu em três fases de pesquisa: Parte 1 – uma pesquisa para apontar os métodos mais usados de colagem, descolagem e polimento foram enviadas aos membros ativos da Associação Americana de Ortodontistas; Parte 2 – em 30 dentes humanos pré-molares foram colados bráquetes, descolados e o compósito residual foi removido com brocas de carboneto de titânio 12, 16 e 20 laminas e posteriormente escaneados para análise de rugosidade superficial; Parte 3 - os dentes foram polidos com “Reliance Renew System Points” ou taça profilática com pedra-pomes e redigitalizados para análise de rugosidade superficial. Os resultados da pesquisa indicaram que a maioria dos entrevistados utilizou um alicate de remoção de bráquetes não específico e uma peça de alta velocidade com broca de carboneto com 12 laminas para remoção do adesivo e que é possível criar uma superfície lisa com brocas de carboneto de 12 ou 20 laminas e polimento adicional com taça de borracha e pedra pomes ou “Reliance Renew System Points” não proporciona uma superfície mais lisa.

Santana *et al.* (2016), avaliaram o efeito de solventes orgânicos em gel e ultrassom na remoção de bráquetes metálicos. Utilizaram 120 pré-molares humanos divididos em 6 grupos para o sistema Adesivo ortodôntico Transbond XT e seis grupos para o sistema adesivo autocondicionante (SEP) de acordo com a técnica da remoção: controle, 70% acetona, 90% etanol, ultrassom, 70% acetona + ultrassom e 90% de etanol + ultrassom. Após testes de cisalhamento, índice de adesivo

remanescente (IAR) alguns corpos de prova foram submetidos a microscopia eletrônica de varredura (MEV). Observaram então que os solventes orgânicos não foram efetivos na redução do cisalhamento, o sistema autocondicionante se mostrou menos favorável e o ultrassom foi eficaz na redução da resistência ao cisalhamento do sistema autocondicionante não afetando o IAR do sistema adesivo.

Figura 14- A- Fotomicrografia exibindo camada aprismática (AE) e camada prismática (PE) de esmalte, condicionada com 3M Transbond Plus Primer autocondicionante e adesivo (AD) após a aplicação do solvente orgânico (400x). B- Na maior ampliação (A) expondo as camadas de esmalte aprismático (AE) e prismático (PE) (2500x). (Fonte: Santana *et al.* 2016).

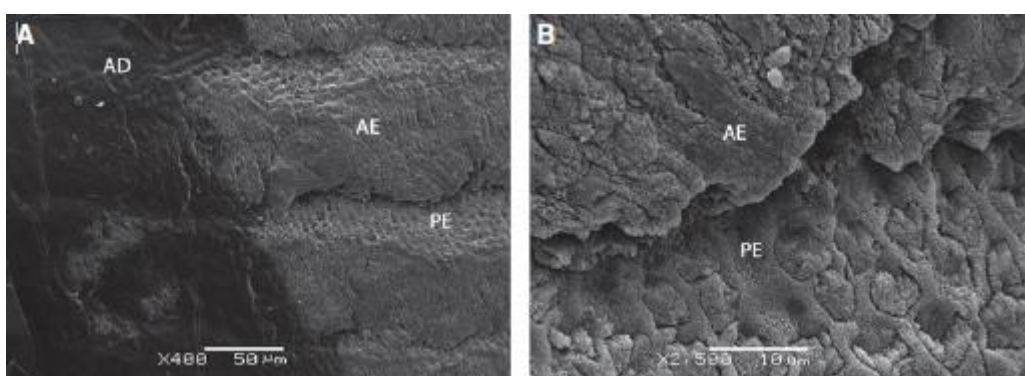
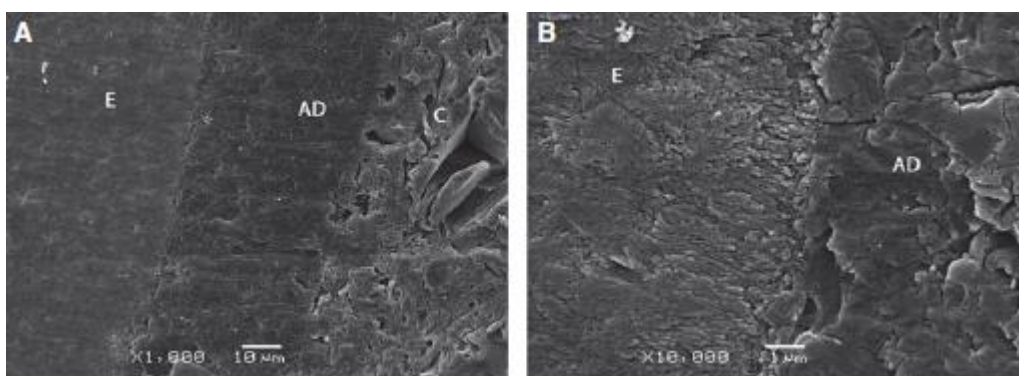


Figura 15 A- Fotomicrografia de interface adesiva, compósito (C), adesivo fotopolimerizável Transbond XT (AD) e esmalte (E). Um distintocamada adesiva é visível no local de ação provável para os solventes orgânicos (10009). B- interface adesiva entre o esmalte (E) e o adesivo (AD) (10 0009), característico do método total etch. (Fonte: Santana *et al.* 2016).

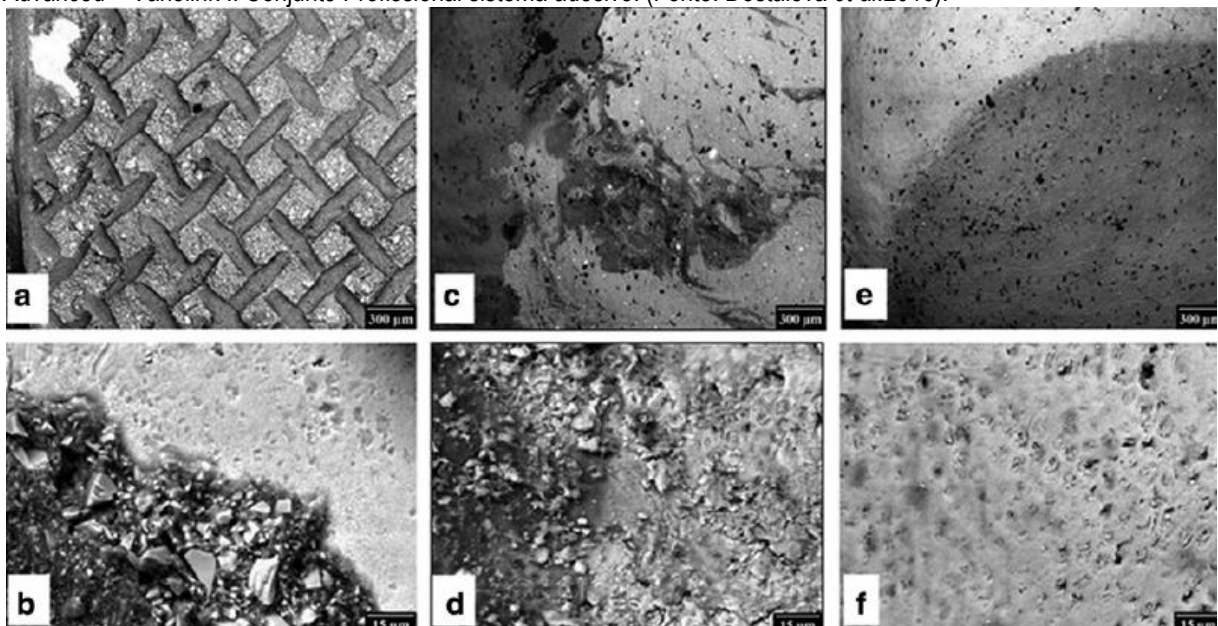


Machoy *et al.* (2016), analisaram quais os componentes encontrados após a remoção do compósito remanescente deixado no descolamento do bráquete ortodôntico. Os estudos foram realizados *in vitro* usando removedores em micro motor compostos de oxido de alumínio e silicone. Posteriormente as análises em microscopia eletrônica de varredura (MEV) constataram-se a presença de silício e alumínio. Concluíram que a presença desses metais pesados presentes ao fim do

tratamento ortodôntico e seu possível efeito nocivo devem ser explorados e investigados.

Dostalova *et al.*(2016), avaliaram a influência da emissão do laser de Er:YAG no descolamento de bráquetes cerâmicos e metálicos e seus danos causados ao esmalte dental. Foram utilizados dez terceiros molares para o grupo controle e trinta terceiros molares humanos, os quais antes de serem descolados, os bráquetes foram irradiados com laser Er: YAG (FJFI CVUT) 280mJ, 250ls longo, taxa de repetição 6Hz, foco pontual 1mm e 140seg. Após a remoção do compósito remanescente a superfície do esmalte foi analisada por MEV e concluíram que antes da descolagem do bráquete, quando foram irradiados com laser Er: YAG diminuíram a falha de adesão e porção de compósito remanescente.

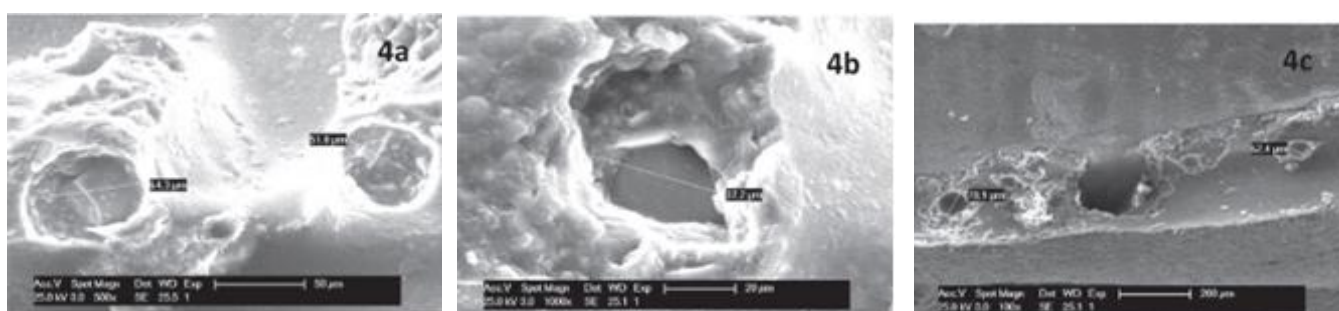
Figura 16- Avaliação de SEM - superfície após descolagem a laser. (a, b) Pasta Adesiva Victory Series + Transbond XT Light Cure, (c, d) ClarityAdvanced + Pasta Adesiva de Cura por Luz Transbond XT, (e, f) Clarity Advanced + Variolink II Conjunto Profissional sistema adesivo. (Fonte: Dostalova *et al.*2016).



Erdur *et al.* (2016), estudaram a rugosidade superficial do esmalte dental após a descolagem do bráquete ortodôntico e remoção da resina residual com: broca de carboneto de tungstênio em baixa velocidade; alta velocidade e broca Stainbuster.(Abrasive Technology; Lewis Center, Ohio).Os corpos de prova foram analisados pré e pós tratamento por um perfilômetro, levando a conclusão de que todos os métodos revelaram danos a superfície do esmalte, entretanto a broca Stainbuster promoveu superfícies mais lisas em comparação aos outros métodos.

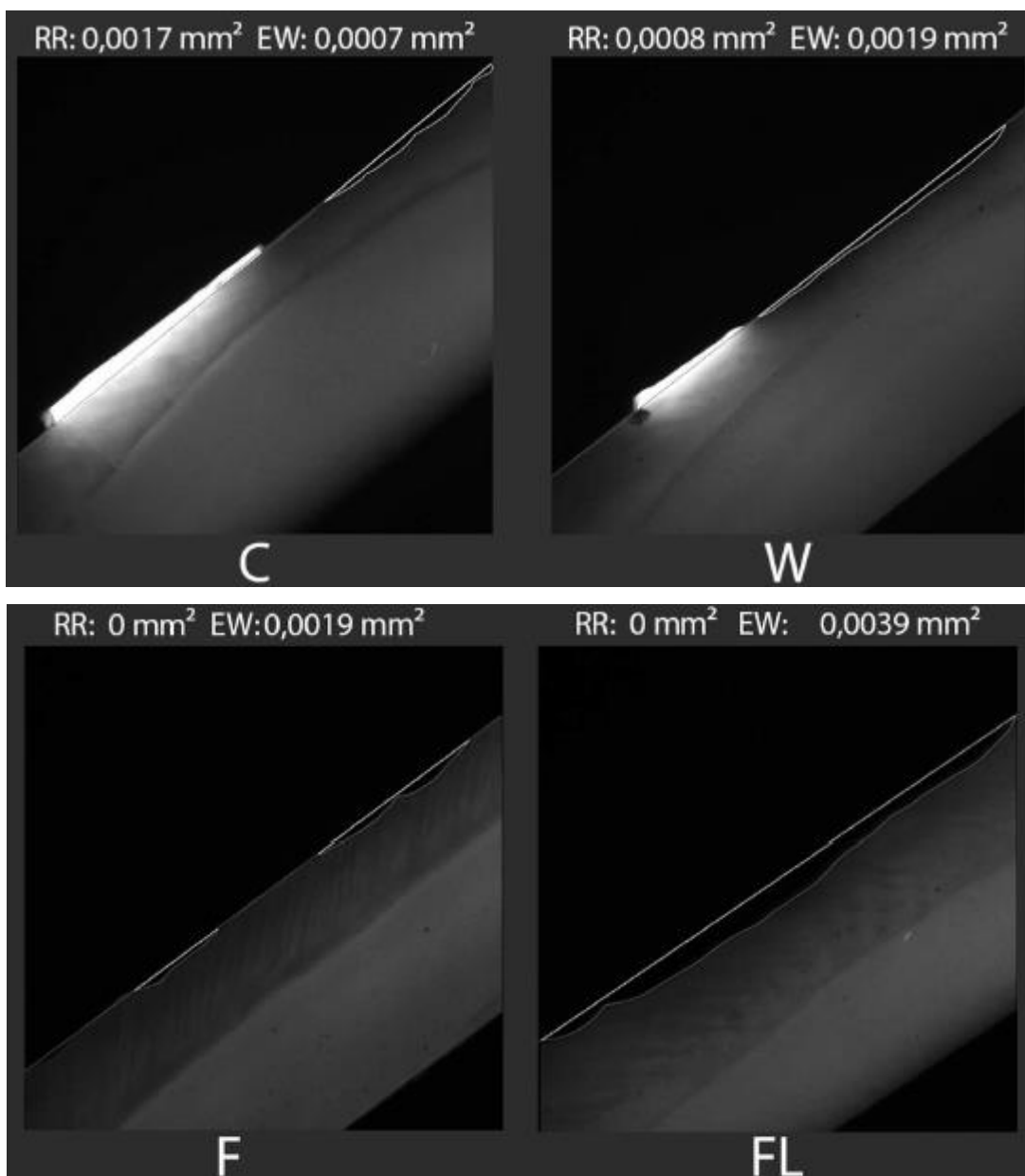
Gómez *et al.* (2017), estudaram a remoção de adesivo através da radiação laser a 355nm (Q- Nd:YAG) de comprimento de onda nos dentes após a descolagem dos bráquetes ortodônticos. Foram usados dez pré-molares de humanos e após a aplicação de laser (LIBS) realizaram análises por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Determinaram que o protocolo a laser a 335nm (LIBS) permite remoção eficiente dos adesivos no esmalte dentário.

Figura 17- Micrografias eletrônicas de varredura mostrando a remoção de adesivo no dente após três pulsos de radiação laser a 355 nm; 0,8 J / cm². (Fonte: Gómez *et al.* 2017).



Rocha *et al.* (2017), avaliaram após descolagem dos bráquetes quatro protocolos para remoção de materiais fluorescentes. Dividiram quarenta dentes bovinos de acordo com as quatro técnicas usadas para remoção (n=10): convencional (C), LED branco (W), LED que evidencia a fluorescência (F) e lente fluorescente (FL). Fizeram análises de espessura da amostra, área superficial e profundidade de desgaste do esmalte constatando que o grupo FL e F exibiram a maior perda de esmalte com a menor quantidade de resíduo de resina, concluindo que os métodos auxiliares para limpeza de resíduo fluorescente foram úteis após decolagem.

Figura 18- Imagens feitas por microscopia de fluorescência usada para analisar áreas de resíduos de resina (RR) e esmalte desgastado (EW) em profundidade: convencional (C), LED branco (W), LED que evidencia fluorescência (F) e uma luz de cura com lente fluorescente (FL). (Fonte: Rocha *et al.* 2017).



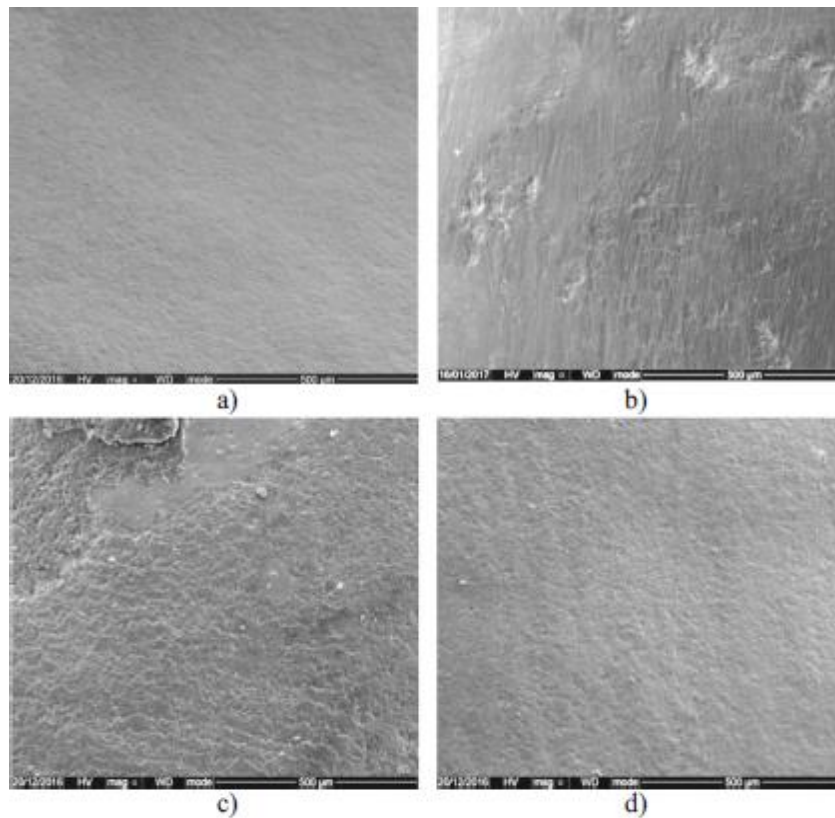
Seelige *et al.* (2017), variando o sistema de colagem dos bráquetes, antes e após o tratamento ortodôntico, examinaram a espessura do esmalte dentário. Realizaram o estudo *in vitro* com oitenta dentes divididos em dois subgrupos (n=40): Grupo 1 - O adesivo OptiBond Plus Solo (Kerr, EUA) e no Grupo 2 - o sistema adesivo autocondicionante Gbond (GC, EUA). Após limpeza dos compósitos resultantes foram feitas análises em tomografia de coerência óptica (OCT) em 2D. Notaram que o tipo de sistema adesivo não é um fator modificador da espessura dos

esmaltes, pois, a espessura média em ambos os grupos não foi estatisticamente significativa.

Ribeiro *et al.* (2017), analisaram as quantidades de compósitos residuais e esmalte após a remoção deste sob a iluminação convencional e ultravioleta (UV). Foram divididos trinta e oito pré-molares em 2 grupos (n=17) de acordo com a iluminação usada. Para remoção do compósito foi usada broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação para ambos os grupos: iluminação convencional e convencional + UV. As imagens obtidas na microscopia eletrônica de varredura foram classificadas de acordo com o índice de dano do esmalte (EDI). Ao final do estudo perceberam que o grupo convencional teve mais adesivo deixado no esmalte ($P < 0,001$) que o grupo UV, constatando a iluminação UV ser um método que permite maior remoção de compósitos gerando menos danos ao esmalte dental.

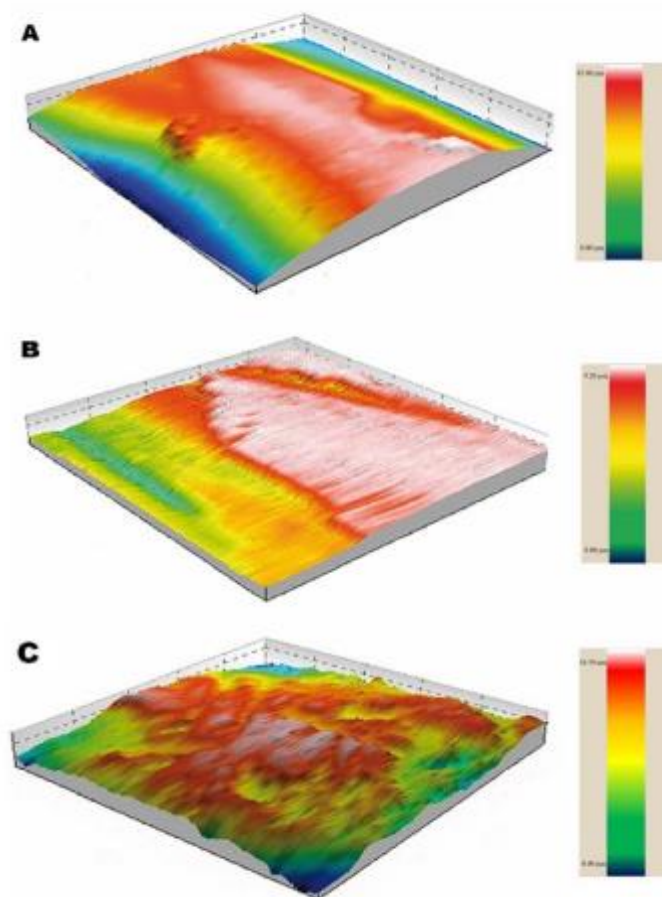
Taha *et al.* (2018), desenvolveram por meio de abrasão a ar um vidro 45S5 (Sylc™) inovador e bioativo para limpeza de compósito após a remoção do aparelho ortodôntico e avaliaram seu uso em relação a broca carboneto de tungstênio (TC). Usaram sessenta pré-molares humanos divididos em 3 grupos: Grupo 1 - QMAT3-abrasão a ar; Grupo 2 – 45S5 (Sylc™) – abrasão a ar e Grupo 3 - broca TC, subdivididos (n=10) de acordo com adesivo usado (Transbond XT™ ou Fuji Ortho LC™). Foram feitas análises em microscopia eletrônica de varredura e perfilometria e constataram que QMAT3 – abrasão a ar foi a técnica mais efetiva. Com isso também um novo vidro bioativo foi desenvolvido como alternativa do uso de brocas de TC na remoção de remanescentes resinosos.

Figura 19- SEM representativo imagens (ampliação de 250 ×)da superfície do esmalte. a) Antes da ligação dos suportes. (b) após a limpeza usando a broca TC. (c) depois limpar usando 45S5 (Sylc TM) –air abrasão. (d) Após a limpeza usando QMAT3-abrasão a ar. (Fonte: Taha *et al.* 2018).



Degrazia *et al.* (2018), avaliaram a rugosidade, a qualidade da superfície do esmalte e o tempo gasto comparando diferentes métodos de remoção do adesivo remanescente após remoção dos bráquetes ortodônticos. Utilizaram sessenta pré-molares divididos de acordo com o protocolo de remoção (n=20): broca carbide de cinco lâminas, broca carbide de trinta lâminas e broca diamantada. A análise micromorfológica foi feita em MEV e constatou-se que o grupo de brocas de cinco laminas resultou em rugosidade menor do esmalte do que a de 30 laminas e a diamantada. Em relação ao tempo, a broca diamantada removeu o adesivo 54,8s mais rápido que a de cinco lâminas.

Figura 20- Imagens de perfilometria. A- O grupo de carbide cinco lâminas exibe um perfil de curva com maior polimento. B- O grupo de carboneto de tungstênio de 30 lâminas mostrou uma superfície plana com mudanças abruptas. C- o GRUPO broca diamantada (DCV) apresentou maior quantidade de poros e contorno irregular. (Fonte: Degrazia *et al.* 2018).



Claudino *et al.* (2018), compararam por meio de microscopia eletrônica de varredura várias técnicas para remover restos de adesivos após a remoção do bráquete ortodôntico. Pré-molares de humanos foram usados para o estudo, depois de preparado o esmalte e colados os bráquetes, estes foram removidos com alicates e divididos em grupos de acordo com protocolo utilizado: broca multi-laminada de baixa velocidade, broca multi-laminada de alta velocidade e fibra de vidro de baixa velocidade. Logo após, os pré-molares foram sujeitos à microscopia eletrônica de varredura constatando que a remoção mais efetiva foi a feita com broca de carboneto de tungstênio em alta rotação e a broca de fibra de vidro se mostrou ineficiente devido a quantidade de restos adesivos deixados no esmalte. Concluíram ainda que todos métodos usados neste estudos foram ineficientes para remoção total dos remanescentes de compósitos no esmalte dental.

Figura 21- Brocas usadas para remoção do compósito remanescente. (Fonte: Claudino *et al.* 2018).



Garg *et al.* (2018), analisaram o efeito de três métodos de remoção do remanescente resinoso do esmalte dentário após descolagem do bráquete ortodôntico. O estudo foi feito com trinta e seis pré-molares humanos divididos em três grupos diferentes de remoção do compósito: broca de carboneto de tungstênio, broca de compósito e broca de fibra de vidro. Em seguida, a rugosidade superficial foi avaliada por perfilometria. A broca de carboneto de tungstênio produziu maior rugosidade superficial quando comparada aos outros métodos, portanto, concluíram que as brocas de fibra de vidro e de compósito produziram uma lisura maior ao esmalte proporcionando um ambiente mais livre de placa bacteriana.

5 DISCUSSÃO:

Através dessa revisão de literatura, é notório que em 18 anos tem surgido novas técnicas e materiais utilizados na Ortodontia, principalmente no que se refere à remoção de remanesce de compósito e suas conseqüências à superfície do esmalte dentário. Apesar de numerosos métodos que estão sendo desenvolvidos e pesquisados na literatura, a broca de carboneto de tungstênio tem sido a mais utilizada²⁷ e efetiva para a limpeza do remanescente resinoso após a retirada dos bráquetes ortodônticos^{6,9,14,15,16,17,21,22,26,37,38}. Em seguida, outro método que se destacou nos trabalhos encontrados foi o laser Nd:YAG que segundo os autores permitiu uma remoção seletiva sem dano notório na superfície do esmalte^{7,10,32}.

Nesta pesquisa foram observados métodos auxiliares para aumentar a precisão da remoção do compósito como foi feito por Fonseca *et al.* (2014) aplicando purpurina de prata a fim de evidenciar as áreas onde ainda havia compósitos no esmalte. Dostalova *et al.* (2016) constataram que a aplicação de laser Er:YAG 280mJ/s previamente ao descolamento dos bráquetes diminuíram a falha de adesão e porção remanescente. Também sugeriu técnicas de iluminação como: fluorescente após a descolagem para a remoção do compósito remanescente (Rocha *et al.*, 2017), e remoção sob iluminação UV que se mostrou produzir menos danos ao esmalte dentário, de acordo com Ribeiro *et al.* (2017). Todos os métodos sugeriram uma maior preservação da superfície do esmalte dentário.

Embora vários novos métodos estejam sendo desenvolvidos, de acordo com dos resultados obtidos com essa revisão, ainda grande parte dos métodos testados causaram danos ao esmalte dentário^{6, 8, 15, 17, 19, 21, 31, 37,38} podendo chegar à diminuição de até 125µm de espessura do esmalte²⁴. Por isso, faz-se importante sempre a atualização da literatura e desenvolvimento de novos trabalhos para buscar métodos que eliminem ou diminuam o dano causado em esmalte após a remoção de bráquetes ortodônticos.

6 CONCLUSÃO

A presente revisão da literatura permitiu concluir que:

- As brocas de carboneto de tungstênio ainda são apontadas como melhor e mais utilizada opção para remoção de compósito remanescente resultante da remoção dos bráquetes ortodônticos, pois produziu menor rugosidade superficial ao esmalte dentário.

- O laser Nd:YAG também tem se destacado na literatura como ótimo removedor seletivo de compósito, porém ainda não tem sido muito aderido pelos cirurgiões-dentistas devido ao custo.

- Métodos auxiliares como irradiação de laser antes do descolamento do bráquete ortodôntico, remoção do compósito com auxílio de iluminação UV, LEDs com fluorescência e evidenciação do compósito com purpurina de prata estão cada vez mais sendo estudados como forma de menor agressão à superfície do esmalte na remoção de resina residual.

7 REFERENCIAS

- 1- Bishara SE, VonWald LBA, Laffoon JF, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of a composite resin orthodontic adhesive. *Angle Orthod* 2000;70(6):435-41.
- 2- Ruellas ACO, Chevitaese O. Efeitos sobre a topografia do esmalte de dois métodos de descolagem de bráquetes metálicos (in vivo). *Rev CROMG* 1997;3:1-5.
- 3- Zachrisson BU. Colagem em Ortodontia. In: Graber TM, Vanarsdall Jr RL. *Ortodontia. Princípios e Técnicas atuais*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1985.p.498-578
- 4- Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am J Orthod*. 1977;71(6):651-65.
- 5- Gil, A.C, *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- 6- Santos Pinto, A., *et al.* Remoção de resina residual do esmalte dentário após descolagem de acessórios ortodônticos: avaliação de duas técnicas. *Rev Gaúchade Ortodontia*, v.5, p.42-8, 2001.
- 7- Alexander R, Xie J, Fried D. Selective removal of residual composite from dental enamel surfaces using the third harmonic of a Q-switched Nd:YAG laser. *Lasers Surg Med*. 2002; 30(3): 240-5.
- 8- Naccarato, S.R.F., Nauff, F.; Azambuja Jr, N.; Jaeger, R.G.; Tortamano, A. Avaliação de diferentes métodos de remoção de resina após a descolagem de bráquetes e seus efeitos sobre o esmalte. *Anais da revista de pesquisas Brasileiras*. 2003; p265.
- 9- Fonseca D, Pinheiro F, Medeiros S. Sugestão de um protocolo simples e eficiente para a remoção de braquetes ortodônticos. *R Dental Press*. 2004; 1(1):112-119.
- 10- Louie TM, Jones RS, Sarma AV, Fried D. Selective removal of composite sealants with near-ultraviolet laser pulses of nanosecond duration. *J Biomed Opt*. 2005 Jan-Feb; 10(1): 14001.
- 11- Tavares SW. Análise in vitro de diferentes métodos da remoção da resina residual no esmalte dentário [tese]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.

-
- 12- Pignatta,LMB. Avaliação da superfície do esmalte dentário por microscopia eletrônica de varredura após a remoção do bráquete e polimento. 2006. 68 f. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, (2006).
- 13- Freitas, Rina Perpétuo Socorro Vilela de. Avaliação dos efeitos de descolagem de bráquetes metálicos sobre a superfície do esmalte. Campinas, SP, 60f. Dissertação de mestrado. C.P.O São Leopoldo Mandic. (2007)
- 14- Pithon Matheus Melo, Oliveira Márlcio Vinícius de, Ruellas Antônio Carlos de Oliveira. Remoção de braquetes cerâmicos com alicate de How associado à broca diamantada: avaliação da topografia do esmalte. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial* [Internet]. 2008 Aug [cited 2018 Aug 26]; 13(4): 101-106.
- 15- Santos Júnior JH. Avaliação do esmalte dentário antes e após a colagem e descolagem de braquetes ortodônticos. (tese de doutorado). São Paulo. Faculdade de Odontologia da USP; 2009.
- 16- Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod*. 2011 Sept-Oct;16(5):146-54.
- 17- Ferreira, JTL. Avaliação do esmalte dentário após a descolagem de braquetes utilizando diferentes métodos de remoção do remanescente resinoso. Tese para concurso de livre-docência. Ribeirão Preto. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. USP; 2011.
- 18- Su MZ, Lai EH, Chang JZ, Chen HJ, Chang FH, Chiang YC, et al. Effect of simulated debracketing on enamel damage. *J Formos Med Assoc*. 2012; 111:560–6.
- 19- Lopes, MS. Avaliação do esmalte dentário após a descolagem de brackets ortodônticos e da remoção da resina remanescente. Recife, 2012. 75 f.: Dissertação (mestrado) - UFPE, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós - graduação em Odontologia, 2012.
- 20- Cochrane, N.J., Ratneser, S., Reynolds, E.C. Effect of different orthodontic adhesive removal techniques on sound, demineralized and remineralized enamel. *Aust Dent J*. 2012; 57:365–372.
- 21- Pignatta LMB, Duarte Júnior S, Santos ECA. Evaluation of enamel surface after bracketdebonding and polishing. *Dental Press J Orthod*. 2012July-Aug;17(4):77-84.

- 22- Koprowski R, Machoy M, Woźniak K, Wróbel Z: Automatic method of analysis of OCT images in the assessment of the tooth enamel surface after orthodontic treatment with fixed braces. *BioMedical Engineering OnLine* 2014, 13: 48.
- 23- Cardoso LAM, Valdrighi HC, VedovelloFilho M, Correr AB. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding. *Dental Press J Orthod.* 2014 Nov-Dec; 19(6):105-12.
- 24- Boncuk Y, Cehreli ZC, Polat-Ozsoy O. Effects of different orthodontic adhesives and resin removal techniques on enamel color alteration. *AngleOrthod.* 2014; 84: 634–41.
- 25- Sigilliao LCF, Marquezan M, Elias CN, Ruellas AC, Sant'Anna EF. Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an *in vitro* study. *Dental Press J Orthod.* 2015 Sept-Oct; 20(5):78-85.
- 26- LeãoFilho JCB, Braz AKS, Araujo RE, Tanaka OM, Pithon MM. Enamel Quality after Debonding: Evaluation by Optical Coherence Tomography. *Braz. Dent. J.* 2015 Aug; 26(4): 384-389.
- 27- Brian J.W, Jacob K, Joseph L.H, Richard W.B& Paul C.A. Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols, *Journal of Orthodontics.* 2015. 43:1, 39-46.
- 28- Santana R. M., Rached R. N., Souza E. M., Guariza-Filho O., Camargo E.S., Pithon M. M., Tanaka O. M. Effect of organic solvents and ultrasound on the removal of orthodontic brackets, *OrthodCraniofac Res.* 2016.19:3, 137-144.
- 29- Machoy M., Seeliger J., Lipski M, Wójcicka A., Gedrange T., and Woźniak K., SEM-EDS-Based Elemental Identification on the Enamel Surface after the Completion of Orthodontic Treatment: In Vitro Studies, *BioMed Research International*, vol. 2016, Article ID 7280535, 5 pages, 2016.
- 30- Dostalova T, Jelinkova H, Remes M, Šulc J, Němec M. The Use of the Er:YAG Laser for Bracket Debonding and Its Effect on Enamel Damage. *Photomed Laser Surg.* 2016; 34: 394-9.
- 31- Erdur EA, Akın M, Cime L, İleri Z. Evaluation of Enamel Surface Roughness after Various Finishing Techniques for Debonding of Orthodontic Brackets. *Turkish Journal of Orthodontics.* 2016; 29(1):1-5.
- 32- Gómez C, Palma JC, Costela Á. On-line laser radiation controlled to the removal of adhesive on teeth after bracket debonding *Laser Therapy.* 2017; 26(1): 25-30.

-
- 33- Rocha RS, Salomão FM, Machado LS, Sundfeld RH, Fagundes TC. Efficacy of auxiliary devices for removal of fluorescent residue after bracket debonding. *The Angle Orthodontist*. 2017; 87(3): 440-447.
- 34- Seeliger J, Machoy M, Koprowski R, Safranow K, Gedrange T, Woźniak K. Enamel Thickness before and after Orthodontic Treatment Analysed in Optical Coherence Tomography, *BioMed Research International*, 2017, Article ID 8390575, 7 pages.
- 35- Ribeiro A.A., Almeida L.F., Martins L.P., Martins R.P. Assessing adhesive remnant removal and enamel damage with ultraviolet light: An in-vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2017; 151(2): 292-296.
- 36- Taha AA, Hill RG, Fleming PS, Patel MP. Development of a novel bioactive glass for air-abrasion to selectively remove orthodontic adhesives. *Clinical Oral Investigations*. 2018; 22(4):1839-1849.
- 37- Degrazia F.W., Genari B., Ferrazzo V.A., Santos-Pinto A., Grehs R.A. Enamel Roughness Changes after Removal of Orthodontic Adhesive. *Dentistryjournal*. 2018; 6 3.
- 38- Claudino D, Kuga M-C, Belizário L, Pereira J-R. Enamel evaluation by scanning electron microscopy after debonding brackets and removal of adhesive remnants. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2018; 10(3):248-251.
- 39- Garg R., Dixit P., Khosla T., Gupta P., Kalra H., Kumar P. Enamel Surface Roughness after Debonding: A Comparative Study using Three Different Burs. *JContemp Dent Pract*. 2018; 1; 19(5):521-526