

FACULDADE SETE LAGOAS

ELISABETH MENDES LIMA CARRASCOZA BRITO

**MÉTODOS DE DESCOLAGEM DE BRAQUETES E
DE REMOÇÃO DA RESINA REMANESCENTE**

OSASCO

2016

ELISABETH MENDES LIMA CARRASCOZA BRITO

**MÉTODOS DE DESCOLAGEM DE BRAQUETES E
DE REMOÇÃO DA RESINA REMANESCENTE**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da Faculdade
Sete Lagoas, como requisito parcial para a
obtenção do Título de Especialista.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. ^o. Mateus de Abreu Pereira.

Osasco

2016

Brito, Elisabeth Mendes Lima Carrascoza
Métodos de descolagem de braquetes e de remoção
da resina remanescente / Elisabeth Mendes Lima Carrascoza
Brito – 2016.

68 f.

Orientador: Prof^o Mateus de Abreu Pereira.
Monografia (Especialização) – Faculdade Sete
Lagoas , 2016.

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada “ **Métodos de descolagem de braquetes e de remoção da resina remanescente** “ de autoria da aluna Elisabeth Mendes Lima Carrascoza Brito, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof ° Mateus de Abreu Pereira – ABO – Osasco - Orientador

Prof ° Dr. Fabio Schemann-Miguel - ABO – Osasco - Examinador

Prof ° Marco Antonio Mattar – ABO – Osasco - Examinador

Osasco, 27 de outubro de 2016.

DEDICATÓRIA

Agradeço, ao meu esposo Pedro Brito, pelo grande incentivo, amor, paciência e dedicação, pois sem esse apoio não seria nada fácil.

Meus filhos, João Augusto e Marco Antônio, que mesmo com minha ausência, sempre me receberam com um sorriso no rosto quando chegava em casa.

Meus pais, Djelma e Francisco, que demonstraram todo amor por mim, em todas decisões da minha vida.

Minha ilustre funcionária do consultório, D. Erotildes que por todos esses anos acompanha minhas conquistas pessoais e profissionais, sempre pronta para me ajudar.

Dedico este trabalho, à minha família, por todo amor e incentivo durante toda minha vida.

Pedro, João e Marco: meus incentivadores, meus colaboradores e meus amores.
Obrigada!

AGRADECIMENTO

Meu orientador, Prof^o Mateus de Abreu Pereira, pela colaboração para a realização desse trabalho e pelas orientações durante todo o período deste curso.

Aos professores, Dr. Fabio Schemann-Miguel e Marco Antônio Mattar, que dedicaram seu tempo para nos ensinar a técnica e ética na Ortodontia.

Aos amigos que fiz no curso, com os quais aprendi e me diverti muito.

RESUMO

A remoção dos braquetes e do excesso de material resinoso aderido ao esmalte é uma etapa que exige extrema destreza do ortodontista. Nessa revisão de literatura, foram avaliados vários métodos de descolagem de braquetes e remoção de restos de resina, dos quais os mais utilizados e indicados, foram: 1) Uso de alicates específicos, sendo que existem vários modelos e marcas, com a finalidade de se aplicar uma força nas aletas mesial e distal, de maneira à deformar a estrutura do braquete e assim removê-lo deixando todo o adesivo na superfície do esmalte; 2) Para a remoção da resina remanescente: brocas de carboneto de tungstênio em alta rotação sem refrigeração à água para remover a resina mais superficial, seguido de brocas de carboneto de tungstênio em baixa rotação para a resina que está mais próxima à superfície do esmalte; 3) Para a avaliação do fim do processo de remoção de restos resinosos: pode ser determinada por exame visual e com a verificação da superfície do dente utilizando-se um explorador dentário, a fim de ter certeza de que toda resina foi removida; 4) Para o polimento final: uso de pastas de polimento à base de óxido de zinco, pasta diamantada e pedra pomes com auxílio de taça de borrachas, discos de feltro , pontas de acabamento Enhance e discos Sof-Lex.

Palavras-chave : Braquetes ortodônticos, descolagem de braquetes, polimento dentário.

ABSTRACT

Removal of brackets and excess resinous material adhered to the enamel is a step that requires extreme skill of the orthodontist. In this literature review, we evaluated several brackets debonding methods and methods for removing resin scraps, of which the most widely used: 1) Use specific pliers for the removal, there are various brands and models, in order to apply a force on the fins mesial and distal, in order to deform the structure of the bracket and thus remove it from leaving all the adhesive on the surface of the enamel; 2) For removing the remaining resin: tungsten carbide bur at high speed without water cooling to remove most superficial resin, followed tungsten carbide bur at low speed for the resin which is closest to the surface of the enamel; 3) For the evaluation of the end of resinous debris removal process: it can be determined by visual inspection and verification of the tooth surface using a dental explorer, in order to make sure all the resin has been removed; 4) For the final polishing: use of polishing pastes based on zinc oxide, diamond paste and pumice stone with the aid of glass erasers, felt discs, finishing tips Enhance and Sof-Lex discs.

Key Words: Orthodontic brackets, brackets debonding, tooth polishing.

ÍNDICE DE ABREVIações

ANOVA	Teste de Variância
AL	alicate removedor de resina
AE	alívio do estresse
APC	<i>flash-free adhesive</i> (Adhesive Coated Appliance system flash-free- 3M)
BRP	alicate para remoção de braquete
BCT	broca carboneto de tungstênio em alta Rotação
CE	convencional acid-etching
CSE Bond	Clearfil SE Bond
CAS	resina composta
Ca %	porcentagem de cálcio
CSP	dentifrício CSP
CIVMR	resina modificada cimento de ionômero de vidro
<i>Et al.</i>	Colaboradores
E&P	<i>Etch & Prime</i>
ESEM -	Environmental Scanning Electron. Microscope
EAV	escala analógica visual
EMCs	microfissuras na superfície do esmalte
ES	esmaltes saudáveis
EE	esmalte com erosão
EDX	Energia espectrometria de raios X
FE	fraturas no esmalte
°	grau
° C	grau <i>Celsius</i>
GC	grupo controle
Hz	hertz
HP	alicate de How
IRA	Índice de remanescente adesivo
Kg	quilograma

Kv	quilovolt
LED	light emitting diode
LAG	<i>line angle grooves</i>
LODI	lift-off debracketing instrument
LS	metade inferior esquerda
Mpa	Megapascal
MEV	Microscópio eletrônico de varredura
mm	Milímetro
mm ²	Milímetro quadrado
min	minuto
Nm	nanômetro
n	Amostra
p	Nível de significância
%	Porcentagem
PD	pressão dos dedos com auxílio de um rolo de algodão
PF	pontas de fibra de vidro
pH	Potencial de Hidrogênio
PVC	Cloreto de Polivinil
PMCR	Resina composta modificada
RCB	Resina de base comum
RMGI	Cimento de ionômero de vidro modificado
Ra	Rugosidade média aritmética
Rz	Rugosidade de profundidade média
Rt	Rugosidade total
Rq	rugosidade média
Rku	medida aleatória da nitidez da superfície
Rsk	assimetria
RAR	remoção de adesivo residual
SEM	scanning electron microscopic
SEP	Self Etching Primer

SI	silício
SC	alicate de corte reto
SP	um levantador de mordida em forma de arco de silicone pesado
SBS	sistema de teste de cisalhamento (<i>Schematic of the shear bond test</i>)
SS	metade inferior direita
s	segundos
SL	discos Sof-Lex
T0	tempo antes da colagem
T1	tempo após a descolagem
T2	tempo após o polimento
TC	broca de carboneto de tungstênio
TPSEP	<i>Transbond Plus Self Etching Primer</i>
μm	micrômetro
US	ultrassom
X	vezes

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	13
2- PROPOSIÇÃO.....	15
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	16
4- DISCUSSÃO.....	56
5- CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS.....	63

1-INTRODUÇÃO

A descolagem é o momento da remoção do braquete e de toda a resina remanescente da superfície do esmalte, e tanto quanto seja possível manter a sua condição de pré-tratamento sem causar danos. Para alcançar estes objetivos, uma técnica correta é fundamental. Se realizada de forma descuidada, essa etapa do tratamento terá um tempo utilizado desnecessário e prejudicial ao esmalte (Zanarini *et al.*, 2013).

A superfície do esmalte possui risco em potencial para alterações topográficas, sob a forma de fissuras, cicatrizes, arranhões ou perda de esmalte após o processo de remoção dos braquetes. Um grande dilema na ortodontia, é que o sistema adesivo para colagem deve ser forte o suficiente para evitar falhas durante todo o tratamento, mas também suficientemente baixo de modo que o dano ao esmalte seja nenhum ou mínimo durante a remoção da aparatologia fixa. Forças de descolamento podem ser influenciadas por vários fatores como tipo de agentes de condicionamento do esmalte (ácido fosfórico, primers autocondicionantes, ácido poliacrílico), tipo de resina, cimento, métodos de polimerização, modelo do braquete e tipo de tratamento da base do braquete (Pont, Ozcan, Bagis e Ren, 2010).

A fratura de esmalte é outra possibilidade que pode ocorrer no ato da descolagem, proporcionando uma superfície áspera com maior probabilidade de provocar manchas, placas nessas áreas e aumentar a susceptibilidade à cárie (Chen, Chen-Sheng *et al.*, 2008). É muito comum o tratamento ortodôntico em pacientes adultos, que já possuem um esmalte que obteve sua topografia modificada com a escovação, com alimentação, restaurações e procedimentos de limpeza (Bonetti *et al.*, 2011). Além disso, o esmalte do paciente adulto, tem maior módulo de elasticidade e dureza na superfície do dente do que pacientes jovens. Estas propriedades do esmalte podem estar relacionadas com a tenacidade à fratura e fragilidade e a microfissuras podem surgir durante a remoção dos braquetes (Dumbryte *et al.*, 2013).

Hoje em dia , os pacientes têm altas exigências estéticas e o profissional deve prestar mais atenção na qualidade do esmalte e no tipo de braquete que

será usado, como por exemplo o cerâmico, que causa maior preocupação, no momento da descolagem, devido as propriedades físicas desses braquetes, tais como dureza, alta força de adesão e baixa tenacidade à fratura ou fragilidade, levaram a muitos relatos de danos irreversíveis na superfície do esmalte durante o procedimento de remoção (Dumbryte *et al.*, 2013).

Sabendo da importância de uma correta conduta no momento da descolagem e da remoção da resina remanescente, muitos autores pesquisaram sobre os instrumentos necessários para isso. Vários instrumentos são utilizados: alicate de remoção de braquete de várias marcas e modelos, alicate de corte de amarrilho, Lodi, dispositivo de impulso de ar, alicate de How reto, alicate Weingart, alicate Ortho-pli, o alicate de descolagem reto e curvo, alicate específico para braquetes cerâmicos e alicates não específicos para remoção de braquetes (Knosel *et al.*, 2010, Maciesk *et al.*, 2011, Bonetti *et al.*, 2011, Dumbryte *et al.*, 2013, Filho *et al.*, 2013, Choudhary *et al.*, 2014, Rezende, Grande, Higashi, Kossatz e Loguercio, 2014, Weeb *et al.*, 2016, Pithon, Figueiredo, Oliveira e Coqueiro, 2015).

Próximo passo importante, é o levantamento de dados sobre a melhor maneira de remoção de resinas remanescentes na superfície de esmalte e seu polimento, tais como: broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas em baixa rotação ou em alta rotação, broca de tungstênio de 30 lâminas em alta rotação, broca diamantada ultra fina em alta rotação sob refrigeração, laser Er: YAG, discos Sof-Lex, alicate removedor de resina com Wídia, ultrassom, pontas de fibra de vidro, Pedras de Arkansas, pedras verdes, brocas diamantadas, brocas de aço, pontas de acabamento Enhance (Dentsply), Shofu Brownie (marrom) e Shofu Greenie (verde) polidores de silicone, polidores Astropol: F,P E HP; polidores Renew e PoGo polidores (Ryf *et al.*, 2012, Ahrari *et al.*, 2013, Cardoso *et al.*, 2014, Olszowska *et al.*, 2014, Vidor, Felix, Marchioro e Hahn, 2015).

O objetivo deste trabalho, por meio da revisão de literatura, foi investigar métodos de remoção de aparelhos fixos e de resina remanescente.

2-PROPOSIÇÃO

A proposta desse trabalho foi por meio da revisão de literatura, descrever o melhor protocolo de descolagem, remoção da resina remanescente e polimento da superfície do esmalte a fim de devolver ao máximo as características iniciais do mesmo após o tratamento ortodôntico.

3-REVISÃO DE LITERATURA

Zachrisson e Arthun, em 1979, avaliaram e compararam diferentes métodos de descolagem de braquetes, de acordo com um índice de qualidade da superfície de esmalte (ESI) que foi proposto. A superfície de esmalte foi analisada após a descolagem dos braquetes, através da visão direta e microscopia eletrônica. Um grupo foi formado por pré-molares extraídos por indicação ortodôntica de pacientes jovens e o segundo grupo de pré-molares de pacientes com tratamento finalizado. O índice ESI foi determinado com base em um estudo piloto, no qual, vários instrumentos de rotação foram usados e que usa a seguinte escala: Escala 0 = superfície perfeita (sem escoriações); Escala 1 = superfície satisfatória; Escala 2 = superfície aceitável; Escala 3 = superfície imperfeita; Escala 4 = superfície inaceitável. As amostras foram examinadas em microscopia eletrônica de varredura e fotografadas. Depois da remoção dos braquetes com um alicate de corte de amarelo, os remanescentes de resina na superfície dos dentes foram removidos por meio de vários instrumentos rotatórios, em baixa rotação. Os instrumentos utilizados foram a Broca diamantada fina (para acabamento) (ESI = 4); discos de papel de granulação grossa e média (ESI = 3); discos de papel de granulação fina (ESI = 2); ponta montada de borracha(verde) (ESI= 3); broca de tungstênio carbide de corte simples (ESI = 1). A broca de tungstênio carbide em baixa velocidade, obteve o melhor resultado e o uso de pedra pomes e ponta de borracha para polimento, se mostrou satisfatório.

Artun e Bergland, em 1983, iniciaram um estudo para encontrar uma melhor alternativa de condicionamento ácido para pré-tratamento do esmalte na colagem de braquetes devendo, assim, combinar força de adesão ideal com fácil e rápida descolagem. Dois experimentos clínicos foram realizados para testar esta hipótese. O primeiro experimento foi realizado na Faculdade de Odontologia, Universidade de Oslo, com a participação de dezoito voluntários, utilizando incisivos centrais e laterais superiores e inferiores, considerando o procedimento de descolagem. Seguindo condicionamento com ácido sulfúrico diluído e ácido que continha sulfato de sódio (denominada solução A) num dos lados da arcada e condicionamento com 37% ácido fosfórico no restante dos dentes, e os braquetes do tipo Edgewise foram colados com resina Concise e descolados após dois dias,

com dois métodos de descolagem, sendo que em nove voluntários foi utilizado o alicate Weingart com pressionamento méso-distal e o restante foi removido com alicate específico para descolagem. O Índice de Remanescente Adesivo sistema (ARI) foi usado para avaliar a quantidade de adesivo deixado sobre o dente após a descolagem. Este sistema de índice foi desenvolvido com base num estudo piloto sobre vinte dentes extraídos, e os critérios são os seguintes: Pontuação 0 = nenhum adesivo deixado no dente. Pontuação 1 = Menos do que metade do adesivo deixado no dente. Pontuação 2 = Mais da metade do adesivo deixado no dente. Pontuação 3 = todo adesivo deixado sobre o dente, com impressão da malha do braquete. O adesivo residual foi removido com uma broca de carboneto de tungstênio e o teste t de Student foi conduzido para testar diferenças estatisticamente significativas na aparência dos restos adesivos entre a dois métodos de condicionamento e os dois métodos de descolagem. A taxa de falha de adesão com o uso da solução A foi muito alta, contraindicando seu uso, portanto o uso de ácido fosfórico à 37% foi o mais indicado e além disso, ao remover restos adesivos com uso cuidadoso de brocas de carboneto de tungstênio operados a velocidades de cerca de 25.000 rpm (e não refrigerada à água para que houvesse um contraste com esmalte), obteve um risco mínimo de induzir um dano iatrogênico.

Bishara e Trulove, em 1990, através de um estudo *in vitro* compararam as diferentes técnicas para descolagem de braquetes cerâmicos. Os braquetes de metal sob estresse se deformaram em 20% antes de fraturar, já os cerâmicos apenas 1%. O objetivo desse estudo foi (1) avaliar as características de descolagem de três diferentes tipos de braquetes cerâmicos quando removidos por técnicas recomendadas pelos fabricantes; (2) para avaliar e comparar as técnicas de remoção do braquetes com ultra-som, electrothermal e convencional, e (3) avaliar e comparar a perda média de esmalte utilizando broca em alta velocidade, broca em baixa rotação, e pela método de ultra-sons. Na primeira fase da investigação, 140 dentes (70 incisivos centrais superiores e 70 terceiros molares) foram colados com um dos três tipos de braquetes cerâmicos. Três métodos de descolagem diferentes foram testados - (1) o método convencional recomendado pelo fabricante (alicates), (2) um método de ultra-som, e (3) um método electrotérmico envolvendo um aparelho que transmite o calor para o

braquetes. Em cada um dos grupos, cinco variáveis foram avaliadas durante e após a remoção do braquete de: (1) a incidência de falha do braquete, (2) a quantidade de adesivo remanescente após a remoção do braquete, (3) o local de falha de adesão, (4) o tempo de descolamento para cada técnica, e (5) danos ao esmalte resultante da remoção do braquete. A segunda fase do estudo envolveu a comparação de três técnicas para remoção da resina para determinar a extensão da perda de esmalte e rugosidade da superfície após o tratamento.

Bishara e Trulove, em 1990, em uma segunda parte do estudo, revelou os resultados dos testes realizados com a descolagem e remoção da resina remanescente de braquetes cerâmicos. A incidência de insuficiência do braquete durante a descolagem foi significativamente maior com descolagem convencional recomendado pelo fabricante (10-35%), tal como em comparação com a incidência associada com os métodos de ultra-sons ou electrotérmicos (0%). A falta de união da interface braquete-adesiva ocorreu com frequência significativamente maior para os braquetes Starfire quando a descolagem foi realizada com o aparelho electrotérmico e foi significativamente menor a frequência quando foram usados os alicates para descolagem. As falhas em que parte do adesivo permaneceu no esmalte e parte ficou no braquete, ocorreram com maior frequência quando braquetes da Transcender e Starfire foram descolados com alicates do que quando foram utilizados outros métodos. O tempo de descolamento para o método de ultra-sons foi significativamente maior do que o convencional ou os métodos electrotérmicos. Não houve diferenças significativas entre os tempos de descolagem para os três tipos de braquetes. A perda de esmalte não foi significativamente diferente entre as três técnicas de remoção de restos adesivos. Pós tratamento, a rugosidade da superfície do esmalte foi maior para a técnica de remoção de adesivo em alta velocidade do que métodos de ultra-som ou de baixa velocidade.

Eliades *et al.*, em 2004, avaliaram a rugosidade da superfície do esmalte após a descolagem de braquetes, usando dois métodos para a remoção da resina remanescente. A superfície de esmalte de 30 pré-molares, inicialmente, foi submetida a perfilometria, registrando quatro parâmetros de rugosidade (Ra, Rq, Rt e Zr). Os braquetes foram colados à superfície de esmalte e descolados após

uma semana. Em metade da amostra, a remoção da resina foi removida com uma broca de carboneto de oito lâminas em alta rotação e a outra metade da amostra foi removida com uma broca diamantada ultra-fina, em alta rotação e uma segunda medição profilométrica foi realizada. O acabamento de todas as amostras foi realizado com discos Sof-lex e um terceiro registro de rugosidade foi aferido. A duração de cada protocolo também foi registrada. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$) em relação aos dois métodos de remoção da resina, porém não houve redução na rugosidade com os discos Sof-lex. A broca diamantada conseguiu remover a resina com a metade do tempo da broca de carboneto de oito lâminas. Este estudo demonstrou que, independente do protocolo de remoção da resina remanescente, há um efeito irreversível ao esmalte.

Fonseca, Pinheiro, Medeiros, em 2004, utilizaram purpurina de prata e o microscópio clínico (lupas ou macrofotografias), para uma melhor visualização da resina remanescente no esmalte dentário, após o deslocamento mecânico dos braquetes. O protocolo apresentado iniciou-se com um alicate removedor de braquetes e um suave pressionamento foi realizado, com objetivo de deformar a estrutura do acessório. Para remoção da resina remanescente, preconizou-se a utilização de brocas multilaminadas (12 lâminas) de alta rotação para remoção da maior parte de resina. Foi utilizada uma sonda exploradora, com o objetivo de friccionar e identificar a localização dos restos adesivos e em seguida, com um “microbrush”, espalhou-se um pouco de purpurina de prata. Nesses pontos, passou-se cuidadosamente a broca multilaminada de baixa rotação, sem refrigeração. Foi realizado um leve polimento à base de borrachas e discos abrasivos, até obter um brilho natural. Os autores compararam esse protocolo sugerido com a remoção da resina remanescente com brocas diamantadas e Shofu e concluíram que este último deixou irregularidades no esmalte que foram facilmente identificados a olho nu. E o uso da purpurina de prata e lupas para melhor visualização dos restos remanescentes, mostrou-se bastante útil para limitar o raio de ação das brocas.

Hayakawa, em 2005, analisou um método de descolagem de braquetes cerâmicos através de uma potência de Nd-alto pico de energia: YAG laser. Utilizou

dois tipos de braquetes cerâmicos (monocristalino e policristalino), colados em dentes bovinos inferiores com dois tipos de resina (4-META/MMA e Bis-GMA). O laser foi aplicado em dois pontos dos braquetes, com um pulso por segundo. A força de adesão e os efeitos térmicos do laser sobre a superfície do dente, foram avaliados em três níveis de energia do laser: 1,0;2,0;3,0 joules (J). Neste estudo foi separado, um grupo controle e grupo irradiado. ANOVA foi utilizado para determinar diferenças significativas. O resultado revelou que o grupo irradiado obteve quebra na adesão ($P < 0,05$), isso em relação a 2,0 e 3,0 (J), nesses grupos a irradiação por si só foi suficiente para descolar alguns braquetes. Já o grupo irradiado com irradiação de 1,0 J, não demonstrou diferença. O aumento máximo na temperatura medida nas paredes pulpares foi de $5,1^{\circ}\text{C}$. O estudo demonstrou que a aplicação de laser de alto pico de energia, YAG em 2,0 J ou mais, foi eficaz para a descolagem de braquetes cerâmicos.

Giacomet, Gotze e Maia 2005 compararam, em microscopia eletrônica de varredura, o efeito da broca de carbide-tungstênio de 30 lâminas em alta rotação e da ponta ultrassônica diamantada CVDentUS® na remoção da resina remanescente após a descolagem de braquetes. Foram utilizadas as superfícies vestibulares de 20 dentes bovinos, utilizando-se a resina Concise (3M), conforme especificações do fabricante. Os braquetes foram removidos com alicate de How reto e a resina remanescente removida com a broca de carbide-tungstênio em 10 dentes e nos outros 10 dentes com a ponta CVDentUS®, por 15 segundos em cada dente. Após a remoção da resina, os dois métodos foram avaliados quanto à presença ou não de resina e riscos no esmalte. Verificou-se que ambos os grupos apresentaram remoção deficiente da resina, necessitando de outros métodos para finalizar a remoção total de resina. A broca multilaminada alisou a superfície da resina, sem removê-la totalmente e sem riscar o esmalte, enquanto a ponta CVDentUS® deixou uma superfície de resina mais irregular e riscou mais o esmalte ($p < 0,05$). Esse estudo concluiu que o tempo de 15 segundos por dente foi insuficiente para remover a resina remanescente por ambos os métodos, e que sob ação da ponta CVDentUS®, o esmalte se apresentou com mais riscos.

Fjeld e Ogaard 2006 investigaram, por meio de microscopia eletrônica de varredura, os efeitos de três tipos de condicionamento ácido para colagem de

braquetes. No grupo 1, o sistema estudado foi com o uso de condicionamento ácido fosfórico à 35% e aplicação de adesivo (Transbond XT-3M Unitek, Monrovia, Calif), o grupo 2 sistema foi com o condicionamento com o ácido poliacrílico à 10% e colado com cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Fuji Ortho LC,GC Corporation, Tokyo Japão) e por último, grupo 3, o sistema auto-condicionante (Transbond Plus) e colagem com Transbond XT. Após a colagem dos braquetes, os dentes foram divididos no seu longo eixo para avaliação. As amostras foram revestidas por ouro e paládio e observados no MEV (XL30, Phillips, Eindhoven, Países Baixos) realizado a 9 KV em ampliações de 400,1500 e 3000 vezes. Os resultados do grupo 1 mostraram muitas rugosidades na superfície do esmalte com típico padrão favo de mel, no grupo 2, as superfícies se mostraram lisas e no grupo 3, poucas rugosidades. Este estudo demonstrou que os sistemas utilizando ácido poliacrílico e auto-condicionante, causaram menos danos ao esmalte, quando comparado ao sistema utilizando ácido fosfórico.

Kim, Seong-Silk *et al.*, em 2007, analisaram a utilidade do jateamento intraoral na remoção da resina remanescente na superfície de esmalte, comparando com a broca de carboneto em baixa rotação. A amostra composta por 20 pré-molares, teve a superfície do esmalte digitalizada por um perfilômetro antes do protocolo de colagem e foi preparada da seguinte maneira: grupo controle (GC) foi considerado a metade superior do dente, grupo LS é a metade inferior esquerda, em que a resina residual foi removida com uma broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação e por último, o grupo SS que é a metade inferior direita, utilizando o jateamento de areia intraoral. O tempo e a mudança de temperatura foram registrados e analisados por perfilometria tri-dimensional, onde toda superfície do esmalte foi escaneada e um software permitiu uma ampla gama de análises em relação essas superfícies. Esse teste demonstrou uma diferença significativa na alteração de temperatura durante a remoção ($P < 01$), enquanto que em relação à mudança na superfície, não houve diferença entre os dois grupos ($P > 5$). A mudança de temperatura no grupo SS foi menor do que no grupo LS. O tempo necessário para a remoção do remanescente no grupo SS foi muito superior do que o grupo LS. Os resultados sugeriram que a estrutura da superfície do esmalte após a remoção do

remanescente com jateamento intraoral foi semelhante ao realizado com a baixa rotação. Foi confortável para o paciente, não causando danos pulpares e foi considerado uma aceitável alternativa para remoção dos restos adesivos.

Chen, Chen-Sheng *et al.*, em 2008, indicaram com seus estudos, que no ato da descolagem de braquetes, ocorreram fraturas no esmalte (FE), ocasionando uma superfície áspera com maior probabilidade de provocar manchas e placas nessas áreas. Muitos estudos apontaram que as forças utilizadas, podem ser de cisalhamento, torção e tensão, para o deslocamento do braquete, porém pouco se estudou para determinar a localização e o tamanho dessa fratura, por isso esses pesquisadores, propuseram a investigação deste tema. Foram utilizados um microscópio eletrônico de varredura (MEV) em combinação ao um *software* de análise de imagem para localizar e medir as áreas FE. Trinta pré-molares humanos íntegros colados com braquetes Edgewise (Tomy Internacional Inc, Tokyo, Japan), foram utilizados após 3 meses da extração, utilizando a resina (Transbond XT; 3M Unitek, St Paul, Minn), conforme instruções do fabricante. Como padronização, a região do dente à ser estudada, foi delimitada com uma fita, no tamanho exato do braquete a ser colado. Em seguida usou-se primer (Transbond XT) e as amostras foram armazenadas em água a uma temperatura de 37° por 24 horas e foram divididas aleatoriamente em 3 amostras de 10, sendo grupo 1 testado com força de tensão, grupo 2 por cisalhamento e grupo 3 por torção. Após a descolagem, usou-se ouro e paladium e as superfícies foram fotografadas. Como resultados, obtiveram fraturas em 3 amostras do grupo 1, 4 do grupo 2 e 6 do grupo 3. Os três tipos de força, foram capazes de ocasionar fraturas de esmalte, em maior número nas bordas.

Cehreli, Lakshmiopathy e Yazici, em 2008, avaliaram 5 maneiras de remover a resina do esmalte. Utilizaram raspador manual H6 – H7, broca de diamante ultrafina em alta rotação, raspador com ultrassom, broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação e disco Sof-lex. Foram utilizados 50 incisivos inferiores extraídos por problemas periodontais. Antes mesmo da aplicação de adesivos, as amostras foram avaliadas quanto a rugosidade por quatro parâmetros: Ra (rugosidade média), Rt (rugosidade total), Rku e Rsk (assimetria). Foi realizado a remoção dos braquetes de todas as amostras e a resina foi

diminuída à 0,5 mm com uma broca de carboneto de tungstênio de 8 lâminas em alta rotação sob refrigeração e os dentes foram distribuídos aleatoriamente e o restante de resina foi removida das seguintes maneiras: 1- raspador manual H6-H7 (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA), 2-broca diamantada ultrafina de acabamento (No.17049; Diatech,Bern,Switzerland) em alta rotação refrigerada, 3-raspador com ultrassom (Suprasson Pmax; Satelec, Merignac, France) sob refrigeração, 4-broca de carboneto de 16 lâminas (Komet H284;Brasseler Co.,Lemgo,Germany) em baixa rotação sob refrigeração e 5 - disco de polimento de óxido de alumínio de gramatura média, fina e ultrafina (Sof-Lex;3M) em baixa rotação sob refrigeração. Os raspadores utilizados foram descartados a cada duas amostras nela utilizada, já os discos Sof-Lex e broca foram descartadas a cada amostra. Após o término, houve inspeção visual, como ocorre no consultório, para verificar se toda a resina remanescente fora removida. Para avaliar o grau de rugosidade após o polimento, fez-se perfilometria. Com base neste trabalho, os raspadores manuais, brocas diamantadas ultrafina e raspadores no ultra-som, não foram recomendados para remoção da resina remanescente.

Pithon, Oliveira e Ruellas, em 2008 avaliaram a topografia do esmalte após a remoção de braquetes cerâmicos Allure (GAC-Dentsply). Foram utilizados 20 incisivos bovinos inferiores permanentes. Foi realizada a profilaxia com pedra pomes e água e taça de borracha, condicionamento ácido 37%, colados com compósito Concise 1929 (3M Unitek, São Paulo, Brasil), armazenados em água destilada e mantidos em estufa por 24 horas à temperatura 37°C, após 24 horas as amostras foram divididas aleatoriamente em dois grupos. Grupo 1 os braquetes foram removidos com alicate de corte de amarelo e grupo 2 com alicate tipo How após ter sido realizada a fragilização ao longo eixo do braquete com broca diamantada e ambos grupos a remoção da resina foi feita com broca de carboneto de tungstênio. Após esse procedimento, foi realizada a análise da topografia em microscopia eletrônica de varredura (JEOL, modelo SM-5800 LV), com aumento de 200x. Para avaliar a rugosidade, a área estudada foi fotografada e subdividida em 100 partes iguais com auxílio do Power Point (Microsoft Corporation, Seattle, USA) e as amostras foram classificadas quanto ao IRE (índice de rugosidade do esmalte). Chegou-se ao resultado de que o uso do

alicate de corte de amarelo provocou maior rugosidade quando comparada ao uso do alicate tipo How com fragilização prévia do braquete.

Lijima *et al.*, em 2010 investigaram a nanodureza e módulo de elasticidade do esmalte após a descolagem de braquetes metálicos, comparando dois sistemas adesivos; condicionamento com ácido fosfórico prévio ao sistema adesivo e outro com sistema auto-condicionante. Neste estudo, utilizou-se pré-molares humanos, íntegros e avaliados quanto ausência de descalcificação e fissuras através do microscópio. Após a escolha de todos os dentes, houve padronização das amostras, onde os mesmos foram polidos e secos e foram subdivididos em 3 regiões, por uma fita adesiva. Na região 1 foi feito condicionamento ácido fosfórico 35% (Transbond XT Etching Gel, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia) durante 15 segundos e adesivo (Transbond XT Primer, Unitek), a região 2 foi utilizada sistemas auto-condicionantes (3M UNitek) por fricção de 3 segundos e jato de ar e região 3 controle. Os braquetes foram colados com a Transbond XT; as amostras foram armazenadas durante 24 horas em água destilada e os braquetes foram removidos e a remoção da resina residual foi feita através de broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação (CA 1172, lote 2710291, Shofu, Kyoto, Japão). Logo em seguida, foi realizado um corte transversal no dente com uma broca diamantada em alta rotação e refrigerada, dividindo a amostra em região cervical e oclusal e as amostras foram submetidas à um teste de Nanoindentação (ENT-1100a, Elionix, Tóquio, Japão). Sob as condições deste estudo, o módulo de elasticidade e dureza do esmalte foram reduzidos com o sistema de condicionamento ácido prévio à aplicação do adesivo, em comparação com os sistemas auto-condicionantes.

Albuquerque *et al.*, em 2010, analisaram neste estudo, a rugosidade e a topografia do esmalte, após a remoção da resina residual com diferentes métodos, já que os danos causados ao esmalte são irreversíveis. Sessenta pré-molares superiores (humanos), previamente analisados quanto a integridade do esmalte. As amostras foram limpas e polidas com pedra pomes e foi realizada a mensuração da rugosidade da superfície (Ra) através do dispositivo de medição da rugosidade de superfície (Surfcord model 170, Japan). Para cada amostra, nove medidas foram feitas em três direções diferentes, Ra inicial (antes) e Ra final

(após) a remoção do adesivo remanescente. Em todas as amostras foram utilizadas condicionamento ácido fosfórico a 37% durante 20 s, lavadas e secas por 10 segundos. Em seguida, o primer e a resina composta Transbond XT (3M Unitek) foram usadas. Os braquetes cerâmicos foram removidos com alicate (ICE-Mocar 346) e adesivo remanescente foi verificado sob microscópio estereoscópio em 40X (Carl Zeiss, Manaus, AM, Brasil), para certificar que o remanescente adesivo estava presente na amostra. As amostras foram divididas em 5 grupos (n=10) de acordo com o método de remoção da resina residual: grupo 1 – broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação de 32 lâminas, grupo 2 – broca de carboneto de tungstênio em alta rotação de 32 lâminas, grupo 3 – ponta de óxido de alumínio Shofu em baixa rotação, grupo 4 – ponta de óxido de alumínio Shofu em alta rotação e grupo 5 – alicate de deslocamento Zatty 934. Um explorador foi utilizado para ter certeza da total remoção da resina, e medições finais foram realizadas e analisadas no microscópio de varredura, e os dados foram mensurados estatisticamente por ANOVA, teste de Tukey e teste t pareado ($P < 0,05$). Como conclusão, obtiveram que a rugosidade final foi maior nas amostras que utilizou-se a ponta Shofu em baixa rotação, em comparação com os outros quatro métodos e que o teste t pareado confirmou essa informação e ainda demonstrou que a rugosidade final aumentou com o uso da broca de carboneto de tungstênio de baixa rotação. O estudo revelou que a broca carbide em alta velocidade apresentou melhores resultados e que nenhum método eliminou as irregularidades causadas pela colagem e descolagem de braquetes.

Pont, Ozcan, Bagis e Ren, em 2010, observaram a superfície do esmalte após a descolagem de braquetes e remoção da resina residual, considerando índice remanescente de adesivo (IRA), índice da superfície de esmalte (ISE) e porcentagem de Ca na base do braquete (Ca %). Foram avaliados 30 pacientes (n = 525) que finalizaram o tratamento ortodôntico. As descolagens foram realizadas e as superfícies avaliadas quanto ao IRA por fotografias digitais por 2 operadores. Para facilitar a visualização dos restos adesivos, utilizaram um evidenciador de placa (GUM Red-cote, Chicago, Ill). Em seguida, os remanescentes adesivos foram removidos com uma broca de carboneto de tungstênio (Komet H22 AGK 016, Lemgo, Alemanha) em baixa rotação sob refrigeração a água, subseqüentemente, com uma broca fina de carboneto de

tungstênio (Komet H46 204 012) baixa rotação e polidas com taça de borracha (Hawe Prophy -Cup, branco 967) e pasta de polimento (Zircate Prophy Paste, Dentsply, Konstanz, Alemanha). Após esses procedimentos foram feitas réplicas com resina epóxica e as superfícies foram avaliadas pelo ISE. Uma análise complementar foi efetuada sobre as bases dos braquetes, usando a análise de varrimento de área espectrometria de energia dispersiva de raios-X. Embora os resultados em relação ao ARI mostraram escore 3 como o mais frequente (41%) ($P < 0,05$), seguido por escores 0, 1 e 2 (28,7%, 17,9% e 12,4%, respectivamente), o escore 0 foi o mais frequente (40,6%) do que os outros pontos ($P < 0,05$). Dentes anteriores superiores tinham significativamente maior número de escore 3 (49%) do que os outros grupos de dentes (10% -25%) (qui-quadrado, $p < 0,001$). Não houve pontuações do ISE de 0, 3 ou 4. A incidência de Ca% nos braquetes digitalizados, mostrou diferenças significativas entre os dentes superiores e inferiores ($14\% \pm 8,7\%$ e $11,2\% \pm 6,5\%$, respectivamente; $p < 0,05$), especialmente para os caninos e segundos pré-molares (teste de Kruskal-Wallis, $P < 0,01$). Quanto maior quantidade de resina remanescente na base do braquete, maior a porcentagem de Ca (teste de Jonckheere Terpstra, $P < 0,05$). Os danos à superfície do esmalte após a descolagem dos braquetes foram inevitáveis. Esse estudo demonstrou que falha adesivo-braquete, macroscopicamente, indicou descolagem segura e menos chance de perda de esmalte, no entanto, requeria meticulosa remoção dos restos de resina pelo profissional.

Bicakci *et al.*, (2010) investigaram o risco potencial de danos pulpar causados pelo calor gerado durante a remoção da resina residual. Estas mudanças e a quantidade de danos, estão relacionados com a duração do estímulo térmico e o aumento da temperatura. Foram utilizados 40 pré-molares superiores e inferiores extraídos por indicação ortodôntica, de 10 pacientes (meninas e meninos entre 13 a 17 anos, a previsão era de que a recuperação pulpar seria mais rápida nos dentes dos pacientes mais jovens e um período de 20 dias foi escolhido para avaliação da cicatrização pulpar) e como critério de inclusão nesse estudo, pacientes com indicação de extração de 4 pré-molares, íntegros e sem fraturas. Quatro grupos foram formados usando um pré-molar de cada paciente de forma aleatória. Os dentes nos grupos 1, 2 e 3 (grupos experimentais) foram preparados com ácido ortofosfórico a 37%. Braquetes

metálicos (Generous Roth, GAC Internacional, Bohemia, NY) foram então colados com um adesivo ortodôntico (Transbond XT, 3M Unitek, Monrovia, na Califórnia). Esses dentes foram extraídos dentro de 30 minutos após a polimerização. O composto remanescente nas superfícies dos dentes foi removido com uma broca de carboneto de tungstênio (H22ALGK314016, Komet / Gebr. Brasseler, Alemanha) de um modo contínuo durante 30 segundos usando alta rotação. Uma nova broca foi utilizada para cada dente, e todos os procedimentos foram realizadas pelo mesmo operador (B.K.A.) No grupo 1, o adesivo residual foi removido com refrigeração em alta rotação e no grupo 2, foi removido sem refrigeração e todos os dentes do grupo 1 e 2, foram extraídos após 24 horas. No grupo 3, foi realizada a remoção da resina sem refrigeração, extraídos após 20 dias. Para avaliar os tecidos pulparem após a limpeza sem refrigeração a água, os dentes do grupo 3 foram extraídos com 20 dias após a descolagem. Todas as amostras foram descalcificadas por 3 meses até adquirir uma consistência semelhante à borracha para o corte e as imagens capturadas foram transferidas para a Spot Image avançado *software* de análise (Versão 4.6, Diagnostic Instruments, Sterling Heights, Mich). Como resultado, grupo 1 e 3, se mantiveram íntegros em relação a dano pulpar, mas o grupo 2 demonstrou várias alterações histológicas, porém reversíveis. Demonstraram, neste estudo, que a remoção do residual adesivo sob refrigeração a água foi essencial para manter a temperatura estável e eficaz para manter a temperatura dentro dos limites fisiológicos dos tecidos.

Namura *et al.*, em 2010, apresentaram nesta pesquisa, o efeito da incorporação de um corante fluorescente em uma resina para colagem de braquetes, para se tornar possível a visualização do adesivo deixado no dente após a descolagem, sem comprometer a estética e a adesão. Para isto, foram utilizados 64 dentes bovinos, separados em 4 grupos (16 cada) aleatoriamente e cada grupo foi subdividido em 2, um sendo testado imediatamente e a outra parte sendo testada após 24 horas da colagem. Exceto no grupo controle, foi aplicado na superfície de esmalte um adesivo auto-condicionante (protótipo de primer auto-condicionante, Lot No. 070.522; Tokuyama dental, Tóquio, Japão) de 3-5s e a resina foi aplicada na base do braquete de metal para incisivo central superior (New DynaLock; 3M Unitek) e o adesivo foi fotopolimerizado. Grupo controle-

Transbond Plus condicionamento ácido e adesivo (3M Unitek, Monrovia, California, USA), devido suas propriedades adesivas e estéticas. Grupo F1 0,001% de corante fluorescente na base da resina. Grupo F2 0,002% de corante fluorescente iniciadores de fotografias (quinona, cânfora, etc.). Grupo F3 0,003% de corante fluorescente de sílica. Após a colagem, metade dos braquetes das amostras foram avaliadas e outra metade armazenadas em água destilada à 37°C por 24 horas e avaliados posteriormente. Esse tempo de 24 horas, se deve porque a força de união do adesivo ortodôntico, tem maturação do material após esse período. Cada amostra foi testada por teste de cisalhamento universal (SBS), inclusive o grupo controle (5567; Instron, Norwood, Massachusetts, USA). Teste de penetração da cor, para garantir a manutenção da cor do braquete estético, o que pode ser prejudicado se a cor do corante fluorescente for perceptível. Braquetes estéticos para incisivos centrais superiores feito de alumina monocristalino (Inspire; Ormco, Orange, Califórnia, EUA) foram utilizados porque estes braquetes fornecem maior clareza óptica em comparação com os suportes policristalinos (Liu *et al.*, 2005). Dezoito suportes foram divididos em três grupos (F1, F2 e F3) e seis suportes de cada um e colados. Cada amostra foi avaliada por um sistema de cor e foi medida utilizando um analisador de cor (TC - 1800 MKI; Tokyo Denshoku, Tóquio, Japão), sem irradiação de luz visível e comparado com o grupo controle. Com relação ao teste de cisalhamento grupo F3 obteve menor resistência. O teste de penetração da cor, também foi maior nas amostras F3 que mesmo ao exame visual, foi possível identificar o adesivo fluorescente e IRA foi maior no F3. O artigo demonstrou que o uso de adesivo misturado ao corante fluorescente menor que 0,002% resultou em uma força de ligação suficiente para braquetes, proporcionando cor fluorescente suficiente para fácil visualização sem comprometimento estético.

Knosel *et al.*, em 2010 utilizaram neste estudo, 96 terceiros molares conservados em solução salina fisiológica a 20°C. Excluídos os dentes com danos no esmalte com avaliação visual. Os dentes foram divididos em dois grupos de forma aleatória. Protocolo grupo A utilização de resina composta (CAS) Mono-Lok29Rocky Mountaim Orthodontics, Denver, Colo:1. limpeza da superfície do esmalte durante 30s utilizando polimento sem flúor (Zirkate ; L.D. Caulk Co, Milford, Del) 2. Esmalte condicionado com ácido fosfórico a 37 % durante 30s,

com lavagem subsequente com água para 1 min e secagem ao ar. 3. Aplicação Primer na base de esmalte e braquete 4. Aplicação do adesivo a base de braquete 5. posicionamento braquete, com ligeiro esforço de pressão durante 45s. Protocolo para grupo B – cimento de ionômero de vidro – GIC Fuji Ortho LC(GC Cooperation,Tokyo,Japan): 1. Limpeza da superfície do esmalte durante 30s utilizando polimento sem flúor (Zirkate; L.D. Caulk Co) 2. Esmalte condicionado com ácido poliacrílico a 10% durante 10s 3. A mistura do fluido e do pó de acordo com as instruções do fabricante (Relação: 1:3) durante 20s 4. A aplicação de um adesivo a base do braquete 5. posicionamento imediato do suporte sobre o esmalte 6. A fotoativação por 40s (comprimento de onda : 470 nm). Os braquetes metálicos de pré-molar superiores, com uma base do tipo de rede para permitir uma melhor retenção de adesivo (Ormesh; Ormco, Orange, Califórnia). Os dentes foram subdivididos , em 4 grupos, de acordo com o método de descolagem: grupo 1 – alicate de remoção de braquete (BRP - Dentaurum; Ispringen, Alemanha), grupo 2 – alicate de corte (SC - Dentaurum), grupo 3 – instrumento para apoiar no braquete e levantar para remover(lift-off debracketing instrument - Lodi 3M Unitek , Monrovia, na Califórnia) e grupo 4- um dispositivo de impulso de ar (CoronaFlex, Kavo, Biberach; Alemanha, www.kavo.com), o qual é utilizado em prótese para a remoção de coroas e pontes. Todas as descolagem foram realizadas pelo mesmo operador. Broca de acabamento em alta rotação com refrigeração para o grupo CAS (Ortho- bur H23R204016, Brasseler, Alemanha) e uma cureta de ultra-sons (No. 1005715832, Siemens, Alemanha) numa frequência de 50.000 Hz para remover os resíduos de GIC. Foi usado microscopia eletrônica de varredura (SEM) de avaliação (DSM 960; Zeiss; Alemanha) antes da colagem (T0), após a descolagem (T1), e após polimento (T2) e os danos ao esmalte em T1 foram avaliados em três graus (0-3), assim como os resíduos de adesivo usando o Índice de Remanescente Adesivo (IRA). Os menores danos causados ao esmalte, ocorreram com dispositivo de impulso de ar (0%) e o alicate de remoção de braquete (4%); não foram observadas diferenças significativas para os dois diferentes tipos de adesivos (CAS , GIC) em termos de a quantidade de danos ao esmalte e o alicate de corte e LODI, não foram recomendados para uso clínico.

Joo *et al.*, em 2011, apresentaram nesta pesquisa, um estudo sobre a influência do tipo de adesivo na susceptibilidade às manchas na superfície de esmalte após a descolagem dos braquetes e os métodos utilizados para limpeza. Os autores utilizaram 135 pré-molares humanos armazenados em uma solução de etanol a 70 % à temperatura ambiente antes de usar. Quatro tipos de adesivos: grupo 1 Transbond (Transbond XT- 3M Unitek, Monrovia, Calif), grupo 2 Ortho Solo (Ormco Corp, Glendora, Calif), grupo 3 Transbond Plus (SEP 3M Unitek) e grupo 4 Prompt L-Pop (3M ESPE, Seefeld, Germany), braquetes de metal de pré-molares superiores (Gemini, gêmeo 0,018 polegadas, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia) foram utilizados. A superfície do esmalte foi preparada de acordo com as instruções do fabricante para cada tipo de adesivo. O grupo controle não foi colado braquete. A descolagem foi realizada com uma máquina universal de ensaios (Modelo 4465, Instron, Canton, Mass) com uma velocidade de cabeça transversal de 1 mm / min. Após a limpeza da resina adesiva residual com uma broca de carboneto de tungstênio de 12 de lâminas (Orthocare, Bradford, Reino Unido) e polimento com uma taça de borracha (Shinhung, Seoul, Coreia do Sul) com pasta de pedra-pomes (Dentsply, Milford, Del), as amostras foram imersas numa solução de azul de metileno a 0,5% por 1 hora, e enxaguadas com água destilada durante 10 segundos e seco. A determinação do adesivo remanescente a superfície vestibular do dente foi digitalizado com uma perfilômetro 3D (MTS, St. Paul, Minn) em cada um dos três passos, antes de colagem de braquetes, após a descolagem, e após procedimentos de limpeza. As quantificações do adesivo remanescente e a perda de esmalte foi possível com a utilização de um *software* (Ansur 3, Minnesota Dental Research Center for Biomaterials e Biomecânica, Minneapolis, Minnesota). Medição de cor: foi feita antes da colagem, com esmalte em sua cor natural; após a decolagem com coloração com azul de metileno e após o polimento e também foi mensurada no grupo controle. Esse estudo demonstrou que o grupo com adesivos tipo SEP mostrou uma menor quantidade de resíduos resina adesiva após a descolagem do que o material CE, e SEP tem maior susceptibilidade mancha de material se comparado ao grupo CE, quando apenas o processo de acabamento foi realizado e que um polimento adicional resultou em coloração semelhante à superfície do esmalte do grupo controle. Um

polimento adicional se fez necessário para diminuir a susceptibilidade às manchas.

Baumann, Brauchli e Waes em 2011, analisaram a influência das lupas na identificação do adesivo remanescente após a descolagem, para evitar danos ao esmalte. Perda de remoção do esmalte tem sido atribuído o valor entre 7 μm e 170 μm , a maioria varia entre 20 a 50, em comparação com a estrutura do esmalte entre 1500-2000 μm , esta perda no momento da descolagem e polimento, não é um problema, mas deixar adesivo na superfície do esmalte, promove acúmulo de placa bacteriana e causa manchas na superfície do esmalte. Pacientes entre 16, 9 a 30 anos, sendo 13 sexo feminino e 9 sexo masculino com tratamento finalizado de ortodontia, foram avaliados, totalizando 394 dentes. Foram excluídos desse estudo, dentes com cárie e banda. A descolagem de todos aparelhos, foi realizada por um único ortodontista, usando uma lupa SwissLoupe TP-710 (SandyGrendel, Aarburg, Suíça) com aumento de 2,5X, um trabalho à distância de 350 mm e uma luz de LED adicional (SandyGrendel, Aarburg, Suíça). Um alicate (HuFriedy 678-104, Chicago, IL, EUA), foi utilizado para descolagem. A broca de carboneto de tungstênio (H 379AGKFG; Komet-Brasseler GmbH, Lemgo, Alemanha), foi usada para a remoção inicial em alta rotação sob refrigeração. Para polimento, utilizaram polidores de silicone (ABBA Universal Polidor; KERRHAWE AS, Bioggio, Suíça) com refrigeração a água e um disco de borracha branca (1802-1830; KERRHAWE AS, Bioggio, Suíça) para polimento. Foram feitas impressões dentárias e os dentes foram pulverizados com ouro e imagens microscópicas foram feitas (TESCAN VEGA TS 5136 XM, Cranberry, PA, EUA) com uma ampliação de 50x e 20 kV. O índice de dano ao esmalte foi reduzido, pois com o auxílio da lupa, houve uma ampliação do campo de visão, facilitando apenas a remoção da resina remanescente e não do esmalte.

Bonetti *et al.*, em 2011, compararam os braquetes pré-revestidos (Série Victory II APC; 3M Unitek) e não revestidos por adesivo (Victory Série; 3M Unitek, Monrovia, Califórnia), em um estudo *in vivo*, com voluntários estudantes de odontologia, avaliando se existem diferenças no modo de falha entre esses dois tipos de braquetes e avaliaram a qualidade das superfícies de esmalte após a limpeza. Um total de 24 pré-molares que foram limpos com pedra pomes e taças

de borracha, seguido de uma moldagem prévia a colagem para impressão da superfície de esmalte. O esmalte foi condicionado com 35% gel de ácido fosfórico (Scotchbond, 3M Unitek) para 30 segundos. Foi aplicada resina (Transbond XT; 3M Unitek) na base dos suportes não revestidos, conforme as instruções do fabricante e fotoativação durante 20s. Para garantir a máxima resistência de união, 7 dias (T1), após a colagem, os braquetes foram removidos por um suave apertamento mesial e distal com um alicate de remoção de braquete (Ormco, Glendora, Califórnia). Após a remoção do braquete, segunda moldagem foi realizada dos dentes e replicadas em resina epóxica. Uma broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (H247; Komet, Lemgo, Alemanha) foi utilizada em baixa rotação, sem refrigeração a água. Sequencialmente foi realizado polimento com discos impregnados com óxido de alumínio ultrafino (Sof -Lex; 3M Dental, St Paul, Minn) conduzido em baixa rotação. Após a limpeza (T2), a terceira impressão foi feita. Nas réplicas dentárias foram aplicadas uma camada de ouro e paládio (Sputter Coater SC7620; Polaron, East Grinstead, Reino Unido) e analisadas ao microscópio eletrônico de varredura (JSM-5200; JEOL, Tóquio, Japão) e a captura de imagens de elétrons secundários em 15 kV, em uma distância de trabalho de 20 mm. Os dois tipos de braquetes não apresentaram um IRA 0, não houve diferenças estatísticas no modo de falha na adesão e diferenças entre as superfícies de esmalte antes colagem e após a descolagem eram estatisticamente significativa, indicando que o método de descolagem testado neste estudo não restaurou a superfície do esmalte à sua condição original, embora não houve danos clinicamente relevantes para o esmalte. O método usado para a remoção de resina pode contribuir para a formação de manchas e levar à diminuição da resistência do esmalte para os ácidos orgânicos, formando placa, fazendo com que os dentes sejam mais propensos a demineralização. No entanto, as alterações produzidas nas superfícies vestibulares dos dentes analisados neste estudo, não foram graves o suficiente para afetar a integridade da superfície de esmalte. Alguns autores têm argumentado que a superfície do esmalte já foi sujeita a desgaste normal com a idade e que novos riscos poderão aparecer a partir da escovação ou outros procedimentos mecânicos.

Brauchli *et al.*, em 2011, neste trabalho, avaliaram através do estudo *in vitro*, a rugosidade do esmalte após diferentes procedimentos de colagem e

descolagem. Um total de 42 incisivos bovinos (ISO 11405- TS) foram extraídos uma semana antes desse estudo e foram divididos em três grupos de 14 cada um. Grupo 1 - condicionado com ácido orto-fosfórico 37% (Gel712-039; 3M Unitek, Monrovia, CA, EUA) por 15s. Grupo 2 - amostras submetidos à abrasão a ar durante 2s a uma distância 2 mm (Rondoflex2013; Kavo Dental AG, Brugg, Suíça). Grupo 3 - utilizou-se os dois métodos dos grupos anteriores. Todas amostras foram coladas com resina Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, CA, EUA). Os braquetes foram descolados com alicate Weingart e as superfícies foram avaliadas de acordo com Índice de Adesivo Remanescente (IRA) e foram divididos em dois grupos de acordo com o instrumento utilizado para remoção da resina remanescente. Um grupo com broca de carboneto de tungstênio e outro grupo com abrasão à ar. Os dois grupos foram polidos com discos de diamante, pedra pomes e taça de borracha e avaliados por microscopia de varredura a laser (CLSM Leica TCS SP2 AOBS; Leica Microsystems, Heidelberg, Alemanha). Em relação ao IRA, o grupo de abrasão a ar obteve IRA=0 e o grupo do condicionamento ácido, obteve IRA 2 e 3. Quanto a rugosidade da superfície (Ra) e rugosidade média (Rq), não houve diferença estatística. Ao microscópio verificou-se que as amostras utilizadas a abrasão à ar a superfície era mais homogênia e a superfície utilizada a broca de carboneto, estava bem característica demonstrando as marcas da broca (ondulado), muito provavelmente devido à pressão desigual durante a remoção. Os resultados desse estudo apoiaram ambas as técnicas de remoção de adesivo remanescente, pois não houve diferenças em relação a rugosidade do esmalte, porém o inconveniente foi o risco de inalar a poeira da técnica abrasão a ar e também alta taxa de falha na adesão do braquete. A broca de carboneto foi a melhor maneira de remoção de adesivo remanescente.

Maciesk *et al.*, em 2011, analisaram o efeito de três métodos de remoção da resina na superfície do esmalte, através do estudo de 18 incisivos bovinos, sem fraturas ou fissuras e divididos em três grupos de forma igual. As amostras receberam profilaxia com taça de borracha e pedra-pomes (SS White-Extra-fina). Foram feitas réplicas da superfície de esmalte prévia à colagem do braquete, formando o grupo controle. Os braquetes utilizados foram da marca *Morelli, Edgewise, slot* 0,022"x0,028", para incisivo lateral superior. Realizaram

condicionamento ácido fosfórico a 37% por 15s, adesivo e resina fotopolimerizável Transbond XT Light Cure Adhesive (3M Unitek), após a fotopolimerização, os dentes foram armazenados em água destilada por 7 dias. Os braquetes de todas as amostras foram removidos pelo alicate Ortho-pli e o polimento final com pasta Enamelize/Cosmedent, aplicada com disco de feltro por 20s foi realizada em todos os grupos. Grupo A- utilizou discos Sof-lex (3M ESPE), por 20s cada disco seguido de polimento final. Grupo B - broca Carbide multilaminada 100-122(TP Orthodontics) em baixa rotação, polimento com sequência de pontas de borracha 557626 Astropol (Ivoclar-Vivadent) por 20s e o polimento final. Grupo C – broca Carbide multilaminada 100-121 TP Orthodontics em alta rotação e, polimento com sequência de pontas de borracha 557626 Astropol (Ivoclar-Vivadent) por 20s e o polimento final. A avaliação da remoção do remanescente foi por visão direta, com auxílio do refletor e sonda exploradora. As réplicas foram recobertas com ouro e paládio e analisadas no Microscópio Eletrônico de Varredura (Philips XL 30) em aumento de 40X. As fotomicrografias foram analisadas, por um mesmo observador através da comparação visual das características do esmalte do Grupo controle e dos três grupos após a utilização da sequência de procedimentos para remoção da resina e polimento. Houve grande variação nas características originais do esmalte, todos os protocolos testados removeram de forma eficiente a resina remanescente, porém todos causaram danos irreversíveis. Grupo A – que utilizou disco Sof-lex, removeu a resina às custas da remoção do esmalte, causando grande mudança na topografia do esmalte e o tempo foi superior aos outros métodos. Grupo B – apresentou menor perda de esmalte, deixando a topografia do esmalte mais próxima do grupo controle. Grupo C que utilizou broca multilaminada em alta rotação, mesmo utilizada com cuidado, provocou estrias. A pasta utilizada para polimento foi eficiente na redução das abrasões que inevitavelmente ocorreu no momento da remoção com os três métodos testados. Os autores chegaram a conclusão que a remoção do remanescente adesivo com broca de Carbide multilaminada em baixa rotação, polimento com pontas de borracha e polimento final com pasta de polimento foi o procedimento que ocasionou menores danos ao esmalte, sendo o método sugerido para a remoção da resina remanescente.

Ryf *et al.*, em 2012, utilizaram 75 molares humanos extraídos, e após um período de armazenamento de 100 horas, foi realizada a descolagem dos braquetes metálicos e para a remoção da resina foi utilizada broca de carboneto de tungstênio de oito lâminas em baixa rotação. O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes métodos de polimento, com capacidade para remover restos de adesivos sem danificar a superfície do esmalte. O índice de adesivo remanescente (IRA) foi avaliado. A limpeza foi realizada com cinco diferentes procedimentos: 1. Broca de carboneto; 2. Broca de carboneto *Shofu Brownie* (marrom) e *Shofu Greenie* (verde) polidores de silicone ; 3 broca de carboneto e polidores Astropol: F,P E HP; 4. broca de carboneto e polidores Renew; e 5. broca de carboneto, *Shofu Brownie*, *Greenie* e PoGo polidores. Impressões de silicone foram feitas antes da colagem (T0), após a descolagem (T1) e após polimento (T2). As réplicas foram analisadas com um *scanner* a laser tridimensional e com auxílio do programa analítico. A análise estatística foi realizada com o teste de *Kruskal-Wallis* e *Wilcoxon* emparelhadas com ajuste de *Bonferroni-Holm* ($\alpha = 0,05$). A perda de esmalte foi detectada em 27% de todas as amostras (20 amostras) após a descolagem, com uma perda média de volume de $0,02 \text{ mm}^3$ ($\pm 0,03 \text{ mm}^3$) e profundidade de $44,9 \text{ mm}$ ($\pm 48,3 \text{ mm}$). Os resultados totais de IRA foi de 3 com alguns valores de 1 e 2. Os componentes remanescentes após a descolagem teve um volume médio de $2,48 \text{ mm}^3$ ($\pm 0,92 \text{ mm}^3$). Perda de volume médio devido ao polimento foi de $0,05 \text{ mm}^3$ ($\pm 0,26 \text{ mm}^3$) e a resina composta remanescente teve um volume médio de $0,22 \text{ mm}^3$ ($\pm 0,32 \text{ mm}^3$). Não houve diferenças estatisticamente significativas em variações volumétricas após o polimento ($P = 0,054$) entre os diferentes métodos de limpeza. A hipótese nula testada foi que não houve diferenças entre os métodos de polimento em relação a danificar a superfície do dente e que o tempo para o polimento, aumentou conforme a quantidade de passos necessários para cada sistema.

Cehreli *et al.*, em 2012, constataram que a quantidade de adesivo residual após a descolagem do braquete, é frequentemente avaliada de forma qualitativa através do IRA (Índice de Remanescente do Adesivo). Este estudo investigou se métodos quantitativos, produzindo resultados mais precisos através de análise de imagem em fotografias digitais. A análise das imagens foram feitas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e mapa de alta precisão do

remanescente adesivo determinada por espectrometria de raio- X de energia dispersa. Foram utilizados 20 braquetes de metal que foram usados num tratamento ortodôntico por no mínimo 12 meses e os mesmos deveriam ter sido colados com o mesmo sistema adesivo (Transbond XT, 3M Unitek, Monrovia, California, USA) e não possuir deformidade no braquete após a descolagem. Não houve diferença significativa entre as pontuações ARI, obtidas usando pontuação visual e análise de imagem de microscopia eletrônica. Os resultados indicaram que a avaliação visual qualitativa, utilizando o score ARI, foi capaz de gerar resultados verdadeiros.

Pignatta, Junior e Santos em 2012 utilizaram a microscopia eletrônica de varredura (MEV), para verificar a influência de quatro protocolos de remoção de braquetes e polimento da superfície do esmalte e propuseram um protocolo que minimizaram esses danos. Doze incisivos permanentes bovinos foram divididos em quatro grupos de acordo com os instrumentos utilizados para a descolagem dos braquetes e remoção da resina remanescente. Os braquetes 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. 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 200 vezes. Os quatro protocolos de remoção de acessórios ortodônticos e polimento ocasionaram irregularidades no esmalte. A remoção do braquete 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.

Pakshir, Najafi e Hajipour em 2012, compararam, num estudo *in vitro*, duas maneiras de preparar a superfície do esmalte, afim de alcançar maior adesão quando há necessidade de recolagem, já que estudos demonstraram que o índice de falha na adesão aumenta entre 10 à 25% nestes casos. Avaliaram também o

índice de remanescente adesivo (IRA). Após a descolagem de braquetes de 50 pré-molares superiores, a resina remanescente foi removida com broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação sem refrigeração, e os dentes foram divididos em dois grupos, sendo que o primeiro foi realizado apenas o condicionamento ácido fosfórico à 37% e o segundo, foi preparado com jato de ar prévio ao condicionamento ácido. Após o teste de cisalhamento, os braquetes e os dentes foram examinados para determinar o modo de falha de adesão pelo mesmo operador, sob estereomicroscópio luz e mensurado o IRA. Os dois grupos indicaram maior falha entre adesivo e braquete, porém o grupo que foi realizado o jateamento, obteve esse índice em maior quantidade de amostras. Este estudo concluiu que o uso do jateamento combinado ao ácido fosfórico, não melhorou de forma significativa a adesão, mas houve maior índice de remanescente adesivo, comparado ao outro grupo.

Dumbryte *et al.*, em 2013, avaliaram e compararam as características das microfissuras (localização, comprimento e largura) do esmalte, em pacientes adultos, antes e após a remoção de braquetes de metal. Foram analisados, através de um microscópio eletrônico de varredura (MEV), 45 dentes humanos (incisivos, caninos e pré-molares) extraídos sem manchas brancas, sem pré - tratamento com agentes químicos (tal como peróxido de hidrogênio), sem tratamento prévio ortodôntico e pacientes que pertenciam ao grupo da meia-idade 35 - 54 anos e dividiram em 3 grupos: grupo 1 dentes com microfissuras, grupo 2 sem microfissuras e grupo 3 controle (com ou sem microfissuras e não foram feitos colagem nessa amostra). Para todas as amostras dos grupos 1 e 2, o mesmo procedimento de colagem e descolagem, foram aplicados, com braquete de metal. Para a descolagem foi utilizada o alicate Weingart e a resina residual foi removida em baixa rotação sem refrigeração com broca de carboneto. A largura total média de microfissuras após a remoção de braquetes foi de 3,82 um maior que antes do procedimento de colagem ($P < 0,05$). Houve diferença significativa ($P < 0,05$), na largura das microfissuras no terço cervical e oclusal. Novas microfissuras foram encontradas em 40% dos dentes examinados e esse aumento se localizou no terço cervical. É importante notificar os pacientes que possuem microfissuras antes do tratamento ortodôntico, uma vez que esse estudo concluiu que as microfissuras aumentaram após o tratamento.

Filho *et al.*, em 2013, demonstraram o potencial da tomografia de coerência óptica, na avaliação das alterações e danos estruturais no esmalte, causados por procedimentos de descolagem e limpeza. Foram usados, braquetes de metal e cerâmicos, colados em 120 incisivos. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n =30) de acordo com os braquetes colados e os alicates utilizados para descolagem. Cada grupo foi subdividido igualmente em 2 subgrupos (n =15); e para cada subgrupo, um procedimento diferente foi usado para a remoção da resina residual (broca de carboneto de tungstênio em baixa velocidade ou alta velocidade). As superfícies do esmalte das amostras, foram capturadas antes e após à descolagem e limpeza, pela tomografia bidimensional e tridimensional. As imagens são captadas por uma sonda scanner e um total de 960 imagens foram avaliadas. Essas imagens permitem avaliação dos restos adesivos, danos ao esmalte e o aspecto final da superfície do dente após diferentes métodos de remoção do adesivo remanescente, sendo uma ferramenta de grande valor para essa avaliação. No entanto, mais esforços serão ainda necessários para melhorar a técnica e permitir que o clínico utilize essa tecnologia.

Zanarini *et al.*, em 2013, avaliaram se o procedimento de descolagem levam a restituição ou perda do esmalte, investigando a presença de restos dentários na base do braquete após a descolagem. Sessenta pacientes que completaram o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos foram incluídos no estudo, somando um total de 1068 braquetes. Todos os pacientes foram submetidos a tratamento ortodôntico em ambos arcos usando braquetes de metal (MBT, Série Victory, a 3M Unitek, Monrovia, Califórnia); condicionamento ácido fosfórico 35% (Scotchbond, 3M Unitek) durante 30 segundos; resina adesiva Transbond XT, 3M Unitek e a descolagem foi realizada por um único operador com alicate removedor de braquete (Ormco Corporation, Glendora, Califórnia) que foram microfotografados quando os mesmos apresentassem restos remanescentes na base do braquete (n = 818) sendo 283 incisivos, caninos 121, 311 pré-molares e 103 molares, foram selecionados e analisados por um *software* de análise de imagens (versão 1.44o para Macintosh, National Institutes of Health, Bethesda, MD) para medir a área remanescente na base do braquete. Para uma amostra estatisticamente significativa (n =100) foram observadas sob um microscópio eletrônico de varredura para verificar se há a presença de esmalte na

base dos braquetes. O uso de espectrometria de raios X por dispersão também foi realizada para se obter os dados de forma quantitativa. Diferenças estatisticamente significativas na quantidade remanescente entre os arcos foram observadas para braquetes de incisivos e caninos ($p < 0,0001$ e $P = .022$, respectivamente). A partir de uma análise de microscopia eletrônica de varredura, as bases dos braquetes foram categorizadas em 3 grupos: grupo A bases que apresentavam uma camada fina de esmalte (83%); grupo B, que mostra as bases com fragmentos consideráveis de esmalte (7%); grupo C, bases com nenhuma evidência morfológica de presença de esmalte (10%). A presença de Cálcio foi observada em todas as amostras avaliadas sob energia dispersiva em espectrometria de raios-x. Não foi observada diferença significativa na relação Ca / Si entre o grupo A (16,21%) e o grupo B (18,77%), ao passo que a relação Ca / Si no grupo C (5,40%) foi significativamente mais baixa do que a dos outros grupos ($p < 0,323$ e $P = 0,0001$, respectivamente). A presença de esmalte foi encontrada em 100% das bases dos braquetes na análise de EDX; no entanto, 10% mostrou nenhuma evidência da presença de esmalte, 83% apresentou uma camada de esmalte fino, e 7% apresentaram fragmentos de esmalte consideráveis na análise SEM. A prevalência de danos esmalte em relação ao número de amostras é de 5,4%. O objetivo de uma descolagem atraumática ainda não foi alcançada; em alguns casos, o dano foi clinicamente relevante.

Ahrari *et al.*, em 2013, utilizaram 40 pré-molares humanos, que foram submetidos a análise de perfilometria de contato e 4 parâmetros de irregularidade da superfície (Ra, Rq, Rt e Rz) foram registrados antes da colagem, após a descolagem e após o polimento final. As medições foram feitas duas vezes para cada amostra e o valor médio foi registrado. Os restos adesivos foram removidos por uma broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas em baixa rotação (grupo 1) e em alta rotação (grupo 2), broca diamantada ultra fina em alta rotação sob refrigeração à água (grupo 3) e laser Er: YAG (250m J, longa pulso, 4 Hz) sob refrigeração à ar e água (grupo 4). O fim do processo de limpeza foi determinado por exame visual e a verificação da superfície do dente com um explorador dentário, a fim de simular de perto as condições clínicas. Esta análise demonstrou que no grupo 1 e 2 não houve diferença significativa na irregularidade da superfície entre as diferentes fases de tratamento, já com os grupos 3 e 4, houve

um aumento significativo. Sob as condições desse estudo, a utilização da broca diamantada ultrafina e Er: YAG, causaram danos irreversíveis ao esmalte, não sendo recomendados para a remoção de restos adesivos após a descolagem de braquetes. Embora o dano parece ser clinicamente insignificante, remoção adesiva por uma broca de TC de alta rotação deve ser realizado cuidadosamente. O uso de broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação, se mostrou o método mais seguro para remoção da resina remanescente.

Choudhary *et al.*, em 2014 objetivaram neste estudo, a avaliação das características no momento de descolagem de braquetes com "o alicate de descolagem convencional" (Jaypee General Agencies), e "O novo instrumento de descolagem" (Unitek 3M, Monrovia, CA) ao remover braquetes cerâmicos, compósitos e metálicos. Cento e trinta oito pré-molares superiores foram extraídos e divididos em dois grupos: Grupo A e Grupo B (n = 69), respectivamente. Eles foram divididos em 3 subgrupos (n = 23), cada um de acordo com os tipos de braquetes a serem utilizados. Nos subgrupos A1 e B1 aço inoxidável); A2 e B2 (cerâmica); A3 e B3 (compósito) braquetes pré-revestidos de pré-molares superiores foram utilizados. Todos os dentes foram preparados com ácido fosfórico 37% por 15 s e os braquetes foram colados com Transbond XT e primer. Os braquetes foram descolados usando alicate convencional de descolagem e Novo Instrumento de Descolagem (Grupo B). Após a descolagem, a superfície do esmalte foi examinada sob microscópio estereoscópico (10x ampliações). Índice remanescente adesivo (ARI) foi utilizado para quantificar os restos adesivos de cada dente. As observações demonstraram que os resultados do Novo Instrumento para a descolagem braquetes metálicos, cerâmicos e compósitos foram estatisticamente significantes ($p= 0,04$) e superior a partir dos resultados de alicates descolagem convencionais. Esse estudo demonstrou, que o novo instrumento para descolagem foi superior ao alicate convencional.

Rezende, Grande, Higashi, Kossatz e Loguercio, em 2014, demonstraram, através de um caso clínico, uma sequência de acabamento e polimento pós-terapia ortodôntica. Os braquetes foram removidos com alicate removedor reto de braquetes 346 (Zatty), inserido verticalmente na posição incisal-gengival em seguida foi aplicado pó dourado (Texturmarker, Benzer Dental AG, Suíça), com

um pincel, para que a resina remanescente fosse evidenciada, facilitando sua remoção. A sequência clínica foi: broca multilaminada de 12 lâminas H48L em alta rotação para remoção da porção mais grosseira dos restos adesivos; discos Sof-Lex (3M ESPE) de granulação grossa; borracha siliconada cinza de granulação grossa, seguida da verde e da cor rosa Astropol e para o polimento, foi empregada a escova Astrobrush (Ivoclar Vivadent); escova de pelo de cabra (Ultradent, EUA) e a finalização do polimento foi executado com FlexiBuff e pasta enamelize (Cosmedent, EUA). Associação dos materiais para acabamento e polimento citados, proporcionou lisura e brilho ao esmalte dentário, devolvendo o aspecto inicial dos dentes, podendo ser uma opção após a remoção do aparelho ortodôntico.

Cardoso *et al.*, em 2014, analisaram o efeito dos métodos de remoção da resina remanescente após a descolagem do braquete e o não polimento em seguida. Foram selecionados 50 pré-molares, divididos em cinco grupos, de acordo com o método empregado para a remoção da resina residual: broca carboneto de tungstênio em alta Rotação (BCT), discos Sof-Lex (SL), alicate removedor de resina (AL), ultrassom (US) e pontas de fibra de vidro (PF). Braquetes metálicos foram colados com Transbond XT, armazenados a 37° por 24 horas antes da descolagem com alicate removedor de braquete. Em seguida, foram feitas a remoção das resinas remanescentes e polimento com pedra-pomes. Realizou-se análise quantitativas, com avaliações antes da colagem dos braquetes, após a descolagem e após o polimento, e os valores obtidos, submetidos à análise estatística com teste F (ANOVA), de Tukey (Ra) e teste de Kruskal-Wallis e Bonferroni (ESI) ($p < 0,05$). A rugosidade e alteração no esmalte, foi maior com o uso do ultrassom em comparação com BCT, SL, AL e PF e o polimento reduziu a Ra e ESI dos grupos SL e PF. A remoção do adesivo remanescente com discos Sof-lex e pontas de fibra de vidro associados ao polimento, são os métodos mais indicados, por ocasionarem menores alterações do esmalte.

Boncuk, Çehrelib e Polat-Ozsoyc, em 2014, investigaram as alterações de cores no esmalte após o uso de diferentes resinas ortodônticas e brocas para remoção restos adesivos. Braquetes metálicos foram colados aos pré-molares

humanos extraídos (n=175) utilizando um sistema adesivo etch e enxaguamento, um sistema adesivo auto-etch (SEP), uma resina modificada cimento de ionômero de vidro (CIVMR). Vinte e cinco dentes foram atribuídos a cada grupo. Os dentes foram obtidos de pacientes com idades entre 15 a 20 anos, com critérios rígidos de inclusão de ser sadio, sem cárie, e livre de restaurações, fraturas, lesões de manchas branca e danos iatrogênicos durante a extração. Todos os dentes extraídos foram imediatamente limpos de tecidos e detritos e foram armazenadas em água destilada à temperatura ambiente até as experiências. Grupo 1 (controle). As superfícies de esmalte não foram e apenas submetidas a avaliação de cor antes e depois do foto-envelhecimento. Grupo 2 esmalte foi condicionado com ácido ortofosfórico por 15 segundos, Transbond XT Adesivo Primer (3M Unitek, Monrovia, Califórnia) e resina Transbond XT Adesiva (3M Unitek). Grupo 3. Um sistema adesivo self-etch (Transbond Self-Etching Primer; 3M Unitek) foi usado em conjunto com resina Transbond XT. Grupo 4 após pré-tratamento de superfícies de esmalte com ácido poliacrílico 20%, os braquetes foram colados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina fotopolimerizável (CIVMR; Fuji Ortho LC; GC Corp, Tóquio, Japão). Avaliação da cor foi realizada três vezes nos grupos experimentais e duas vezes no grupo controle através de um espectrofotômetro (SpectroShade Micro; MHT, Verona, Itália) no início do estudo, após remoção adesiva, e após foto-envelhecimento adicional. Após 24 horas de foto-envelhecimento, os braquetes foram removidos com um alicate de descolagem (Chifa; HPDR135.140 140; TMx Matick, Mass). As amostras foram divididas em dois subgrupos (A e B; N = 25 cada) para ensaios de eficácia do tipo de broca para a limpeza de resíduo. Nos subgrupos 2A, 3A, e 4A, os resíduos eram limpos com broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas (Busch, Du sseldorf, Alemanha). Nos subgrupos 2B, 3B, e 4B, limpeza foi realizada com compósito Stainbuster burs (Tecnologia abrasiva, Lewis Center, Ohio) reforçado com fibra de vidro e de zircônio. As brocas em ambos os grupos foram utilizadas em baixa velocidade e limpeza foi realizada sob a lupa de ampliação para simular condições clínicas. Todas as amostras apresentaram descoloração em diferentes níveis. A maior alteração de cor foi observada no grupo 2 com condicionamento ácido e adesivo e broca de carboneto. Quando no grupo 3 a remoção de adesivo remanescente foi realizada com brocas Stainbuster, resultou em descoloração

significativamente inferior. O tipo de broca não afetou o grau de descoloração do esmalte em o grupo CIVMR. O tratamento ortodôntico altera a cor original do esmalte, tanto com sistema adesivo e o tipo de remoção da resina são responsáveis por esta mudança. Quando os braquetes foram colados com o sistema etch-and-rinse ou SEP, e os resíduos de adesivo foram removidos com brocas Stainbuster, a mudança na cor natural do esmalte foi mínima. CIVMR pode ser limpo com segurança com brocas de carboneto de tungstênio.

Olszowska *et al.*, 2014, investigaram os métodos para remoção da resina remanescente com evidências claras e justificativas para tais procedimentos, através de uma revisão sistemática composta por 44 artigos analisados e 3 foram rejeitados após a leitura detalhada. Foram encontrados 15 estudos qualitativos, 13 com base em índice de superfícies do esmalte e 13 estudos quantitativos, analisaram a rugosidade do esmalte, instrumentos utilizados para a remoção do adesivo, perda do esmalte e catalogaram os principais resultados. Pedras de Arkansas, pedras verdes, brocas diamantadas, brocas de aço e lasers não devem ser usados para a remoção do adesivo. As brocas de carboneto de tungstênio são mais rápidas e mais eficazes na remoção adesiva do que os discos Sof-Lex, ferramentas de ultra-som, instrumentos manuais ou borrachas. Eles removem uma camada substancial de esmalte e irritam sua superfície e, portanto, devem ser seguidos por várias etapas. Discos Sof-Lex e pasta de pedra-pomes, que é o método mais confiável de polimento. Outros esforços devem ser feitos para encontrar ferramentas e métodos que permitem a remoção completa de restos de adesivo para minimizar a perda de esmalte e obter uma superfície lisa após a conclusão do tratamento com um aparelho ortodôntico fixo. Essa revisão sistemática, demonstrou que nenhuma técnica permitiu a remoção dos restos adesivos sem qualquer dano da superfície de esmalte.

Soltani, Barkhori, Alizadeh e Golfeshan, em 2014, através de um estudo *in vitro*, compararam as características dos braquetes metálicos convencionais e dos braquetes autoligáveis metálicos, no processo de descolagem dos mesmos. Foram utilizados 69 pré-molares superiores divididos aleatoriamente em 3 grupos: braquetes autoligáveis Damon 3MX (Ormco, E.U.A) e In-Ovation (Denstplay; GAC, E.U.A) e MBT (GAC, E.U.A Denstplay). A preparação de todas as amostras

foram as mesmas, utilizando ácido fosfórico à 37%, adesivo fotopolimerizável (3M, Unitek, EUA). Os braquetes foram descolados com alicate de remoção de braquete afiado (Dentaurum, Alemanha). Os valores de resistência descolagem dos braquetes foram analisados estatisticamente pelo teste de análise de variância, enquanto as comparações foram feitas utilizando um teste t pareado. As alterações no número e o comprimento das fissuras do esmalte após a descolagem, bem como escores do IRA foram testados pelo teste do qui-quadrado. Foram avaliados o índice de remanescente e danos esmalte, utilizando-se o microscópio com a ampliação de 10 x e o adesivo remanescente foi classificado (IRA) modificado como se segue: 1. Todo o composto resinoso permaneceu na superfície do esmalte e o braquete está livre de composto. 2. Mais de 90% do composto resinoso permaneceu na superfície do esmalte. 3. Mais do que 10% mas menos do que 90% do composto permaneceu na superfície do esmalte. 4. Menos de 10% do composto permaneceu na superfície do esmalte. 5. Nenhum composto permaneceu na superfície do esmalte. Os restos adesivos foram removidos cuidadosamente em baixa rotação. Foram observadas diferenças significativas quanto à força de descolagem entre os três tipos de braquetes (todos $p < 0,001$), sendo os meios da força de descolagem nos braquetes In Ovation, Damon e sistemas convencionais eram 15,22, 11,4 e 8,67 MPa, respectivamente. Após a descolagem do In Ovation, Damon e braquetes convencionais, o aumento do número de fissuras de esmalte foram observadas em 26,06%, 21,74% e 17,39%, respectivamente. Além disso, o aumento do comprimento das fissuras foi demonstrado em 47,83%, 39,13% e 30,43% dos casos. Não houve diferença significativa em relação a quantidade de adesivo remanescente. As características de descolagem de autoligáveis metálicos foram comparáveis aos braquetes convencionais.

Junior *et al.*, em 2015 selecionaram 10 pacientes em conclusão do tratamento ortodôntico, e os braquetes metálicos foram removidos com alicate (ETM 346; Ormco, Orange, Califórnia). Em seguida os dentes foram escolhidos aleatoriamente para o acabamento e o polimento com discos de óxido de alumínio ($n = 10$) e outros dentes do lado oposto foram utilizados com brocas de metal duro multilaminada ($n = 10$) e réplicas dentárias (antes e após o polimento dos dentes) foram obtidas com resina epóxica. Os discos foram usados em baixa rotação sob

arrefecimento intermitente, por ordem decrescente de abrasividade de 20 segundos cada. No outro grupo utilizou-se uma broca de carboneto multilaminada (FF 9642; JET, Morrisburg, Ontario, Canadá) também utilizado em baixa rotação sob refrigeração intermitente até se obter uma superfície lisa e polida visivelmente (80 segundos). Para as medições de rugosidade superficial, 3 conjuntos de réplicas dentárias foram testadas: após a descolagem e antes do polimento (condições iniciais), após o polimento com o sistema de disco de óxido de alumínio, e após o polimento com o sistema de broca de carboneto. Os dados de rugosidade foram avaliados estatisticamente por análise-medidas repetidas de variância. Três amostras de cada grupo também foram utilizadas para análise de microscopia eletrônica de varredura. Após a remoção da resina, a aspereza média no grupo de broca de carboneto (0,31 mm) era significativamente maior do que no grupo de disco de óxido de alumínio (0,25 µm). O sistema de polimento de disco de óxido de alumínio resultou em menor rugosidade do esmalte do que o sistema de broca de carboneto multilaminada.

Mhartre *et al.*, em 2015, utilizaram 40 pré-molares, que foram avaliados e comparados em relação à danos ao esmalte causados pelo uso de duas técnicas de remoção do adesivo remanescente: a técnica de jateamento e uso da broca de carboneto de tungstênio. Essas amostras foram preparadas com ácido fosfórico 37%, porém no grupo A (n=20), os braquetes foram colados com resina 3M Unitek Transbond e grupo B (n=20) com compósito Heliosit®. Usou-se em todas as amostras, o alicate removedor de braquetes, porém nas 10 amostras do grupo A, foram utilizados a broca de carboneto em baixa rotação para os restos adesivos, e no grupo B, em 10 amostras foram utilizados a técnica de jateamento e em seguida essas superfícies foram avaliadas por microscópio eletrônico de varredura e um profilômetro tridimensional, sobre os danos causados ao esmalte. A comparação entre os métodos, demonstrou que a técnica de jateamento foi mais confortável para o paciente, pois não houve vibração, não houve danos pulpares e se obteve melhores resultados na manutenção inicial da superfície do esmalte.

Viana *et al.*, em 2015 avaliaram a efetividade de diferentes métodos de polimento de superfície da resina composta após a remoção de braquetes

ortodônticos. Cento e sessenta discos de resina composta foram confeccionados a partir de uma matriz de resina acrílica e divididos em 4 grupos, de acordo com o tipo de resina composta usada: G1- microparticulada (n = 40), G2- microhíbrida (n = 40), G3 nanohíbrida (n = 40), G4- nanoparticulada (n = 40). Metade das amostras foram submetida à termociclagem. Metade de cada grupo o braquete metálico Gemini™ (3MUnitek) e a outra metade o braquete cerâmico Transcend™ (3M Unitek). Na remoção dos braquetes foram realizadas em máquina de teste Universal (EMIC DL model 2000). Metade das amostras de cada subgrupo foram polidas com pontas diamantadas e a outra metade com discos Sof-Lex. A média da rugosidade superficial dos discos de resina composta foram calculadas usando-se um perfilômetro, antes da colagem dos braquetes, após a remoção dos braquetes, após a remoção dos excessos de resina e após o polimento. O teste ANOVA mostrou que após a remoção dos braquetes e após o polimento, a rugosidade superficial foi maior no grupo G2 ($p < 0,05$). Após a remoção dos braquetes cerâmicos os grupos mostraram maior rugosidade superficial ($p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa na rugosidade entre os grupos termociclados e os tipos de polimento. A qualidade do polimento ficou sujeita ao tipo de resina utilizada. Os braquetes cerâmicos induziram a uma maior rugosidade superficial após a remoção. Ambos tipos de polimento foram efetivos.

Pithon, Figueiredo, Oliveira e Coqueiro, em 2015, realizaram uma investigação clínica para comparar o nível de desconforto relatado pelos pacientes durante a remoção de braquetes metálicos realizados com quatro diferentes instrumentos de descolagem e para verificar a integridade do esmalte após esse procedimento. Para isto, analisaram 70 pacientes (840 dentes), Classe I de Angle, adultos, sexo feminino. A mesma ortodontista realizou a colagem, seguindo o mesmo protocolo para todos, fez o tratamento ortodôntico e realizou a descolagem dos mesmos. Antes da descolagem o arco foi removido. Antes da remoção do aparelho, cada paciente foi instruído sobre os objetivos do estudo. Foi explicado que, ao final de descolagem em cada quadrante, seria necessário avaliar o desconforto do procedimento, utilizando uma escala analógica visual (EAV). Esta escala foi composta por uma régua milimétrica pontuando de 0 a 10, na qual 0 = muito da dor, 5 = dor moderada, e 10 = indolor. O nível de significância foi pré-determinado em 5% ($p = 0,05$), e os dados foram analisados

utilizando o *software* BioEstat 5.0 (BioEstat, Belém, Brasil). Foram utilizados quatro métodos diferentes de remoção de suporte: *lift-off* instrumento de descolagem (Lodi), alicatede corte reto (SC), alicate de *How* (HP), e alicate para remoção de braquete (BRP). Os escores de dor com SC foram significativamente maiores do que em todos os outros métodos. Não houve diferenças significativas entre HP e escores de dor BRP, e o grupo LODI apresentaram os menores escores de dor. Foram observadas diferenças IRA entre os quatro métodos de descolagem, na sequência do maior para o menor foram HP > BRP > LODI > SC, porém diferenças não significativas. Os pacientes relataram níveis mais baixos de dor e desconforto quando braquetes metálicos foram removidos com o LODI. O uso de um alicate de corte reto causou as maiores pontuações de dor e desconforto durante a descolagem.

Vidor, Felix, Marchioro e Hahn em 2015 estudaram a superfície do esmalte, por meio de microscopia eletrônica de varredura, após descolagem de braquetes e o polimento do esmalte, com diferentes técnicas de remoção de resina, bem como comparou o tempo necessário para a realização do procedimento. Utilizaram 180 dentes bovinos decíduos, prepararam a superfície do esmalte dos dentes e realizaram a colagem dos braquetes com resina Transbond XT. Os braquetes foram removidos em máquina de ensaio mecânico. Foram formados, aleatoriamente, nove grupos, de acordo com o tipo de remoção da resina e de polimento, sendo: Grupo 1, broca de tungstênio de 30 lâminas em alta rotação; Grupo 2, broca de tungstênio de 30 lâminas em alta rotação e sequência de quatro discos Sof-lex (3M); Grupo 3, broca de tungstênio de 30 lâminas em alta rotação e pontas de acabamento Enhance (Dentsply). Todos os grupos foram subdividido em (a) sem polimento, (b) polimento com pasta de óxido de alumínio e (c) polimento com pedra-pomes. As superfícies foram avaliadas e foi realizada análise estatística. Houve diferença estatística entre os grupos em relação à rugosidade de superfície e ao tempo de remoção. Os grupos 3a, 3b e 3c demonstraram ser os métodos mais eficientes de remoção da resina, promovendo pouco dano à superfície do esmalte. Os grupos 2a, 2b e 2c consumiram maior tempo de procedimento, e o grupo 2a causou maior dano ao esmalte. Sugeriu-se como protocolo de remoção o uso de broca de tungstênio de 30 lâminas para

remoção do maior volume da resina, pontas de acabamento Enhance e polimento com a pasta de óxido de alumínio, por produzirem menor dano.

Grunheid, Geoffrey e Larson, em 2015, indicaram com seus estudos, um adesivo que eliminou a necessidade de limpar o excesso de adesivo após a colagem de braquetes ortodônticos. Este estudo avaliou no que diz respeito à infiltração na interface esmalte-braquete, a quantidade de adesivo remanescente sobre o dente do braquete após a descolagem, o tempo necessário para a limpeza do adesivo remanescente, e a preferência dos ortodontistas em comparação com um adesivo convencional. Um total de 184 incisivos bovinos foram utilizados e colados com braquetes cerâmicos usando tanto o adesivo “novo” (APC flash-Free revestida com Sistema adesivo Appliance, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia, EUA) e um adesivo convencional (APCII revestida com adesivo do sistema Appliance, 3M). Vinte e quatro dos dentes foram digitalizados utilizando a tomografia microcomputadorizada para quantificar a infiltração na camada adesiva. Vinte ortodontistas descolaram os braquetes, removeram o adesivo remanescente, e em seguida foi realizado um questionário sobre a sua preferência por um dos dois adesivos. O remanescente adesivo foi quantificado e o tempo necessário para a sua remoção, foi registrado. As diferenças entre os adesivos foram testadas para estatísticas de significância. O remanescente do adesivo foi significativamente maior para o adesivo convencional, ao passo que não houve diferença significativa no tempo de limpeza do adesivo. Quatorze dos vinte ortodontistas preferiu o adesivo “novo” em relação ao adesivo convencional. No que diz respeito à qualidade da adesão e de limpeza remanescente de resina, o novo produto foi o preferido pelos ortodontistas.

Suliman, Trojan, Trantbirojn e Versluis em 2015, através de um estudo *in vitro*, avaliaram a perda de esmalte e as mudanças que podem ocorrer após a descolagem de braquetes cerâmicos. Quarenta dentes extraídos foram digitalizados em três dimensões usando um digitalizador óptico (baseline). Dois sistemas de braquetes cerâmicos foram colocados (19 braquetes cerâmicos policristalino reforçado com metal e 21 braquetes cerâmicos monocristalinos). Sete dias após, os braquetes foram descolados e os dentes digitalizados (pós-descolagem). Os restos adesivos e fragmentos de braquetes foram registrados.

As superfícies de esmalte foram limpas usando uma broca de carboneto de acabamento e verificados novamente (pós-limpeza). Pós-descolagem e exames pós-limpeza foram alinhadas com a linha de base, e as mudanças de superfície foram quantificadas. Os resultados foram comparados estatisticamente usando t-testes e testes de *Mann-Whitney* ($\alpha=0.05$). A profundidade da perda de esmalte (média \pm desvio padrão) de pós-descolagem foi de $21 \pm 8 \mu\text{m}$ e $33 \mu\text{m}$ e pós-limpeza foi de $28 \pm 14 \mu\text{m}$ e $18 \pm 8 \mu\text{m}$ ($P=0.0191$); o remanescente pós-descolagem espessura era $188 \pm 113 \mu\text{m}$ e $120 \pm 37 \mu\text{m}$ ($P=0.2381$) e pós-limpeza foi de $16 \pm 5 \mu\text{m}$ e $15 \mu\text{m}$ para policristalino e braquetes cerâmicos monocristalinos, respectivamente. Os braquetes cerâmicos monocristalinos predominantemente, deixaram todo adesivo sobre o dente; os braquetes cerâmicos policristalinos foram mais propensos a deixar fragmentos de braquetes na superfície de esmalte. Ambos os sistemas permitiram a remoção bem sucedida dos suportes com perda de esmalte mínima, porém a perda é maior após a limpeza. No entanto, os braquetes de cerâmica policristalinos, deixaram mais fragmentos sobre o dente, o que complicou no momento da limpeza.

Weeb *et al.*, em 2016 investigaram, através de um questionário enviado aos membros da Associação Americana de Ortodontistas, quais são os métodos mais utilizados para a descolagem dos braquetes e o polimento da superfície de esmalte, e através do resultado dessa pesquisa, aplicaram o método de maior popularidade entre os ortodontistas e avaliaram o índice de rugosidade. Selecionaram 30 pré-molares, fizeram condicionamento ácido fosfórico a 37%, aplicaram primer e resina Transbond XT, utilizando braquetes metálicos. A descolagem foi realizada com alicates que não são específicos para remoção de braquetes e o adesivo residual foi removido com brocas de carboneto de 12, 16 e 20 lâminas sem refrigeração, com base nos resultados do questionário. Cada grupo contendo 10 amostras e subdivididos ($n=5$) de acordo com o produto de polimento, metade foi usado sistema de polimento (Reliance Renove- pontas emborrachadas) e a outra metade com pedra-pomes. Os dentes foram digitalizados com um profilômetro de superfície antes da colagem, após a remoção dos restos de resina com as brocas e após o polimento final, para mensurar a rugosidade. O estudo, que obteve 902 questionários respondidos, indicou que 53% dos entrevistados, usavam um alicate que não é específico para

remoção de braquetes, 32% alicate de corte e 15% alicate específico para remoção. Na remoção dos restos de resina, 31% usavam um alicate removedor de banda para raspar a resina mais grosseira. Caneta de alta rotação com broca de carboneto de 12 lâminas sem refrigeração, é utilizada em 85% dos profissionais. Esses resultados mostraram grande variação nas técnicas de decolagem e polimento e que o uso de brocas de 12 ou 20 lâminas, obteve melhores resultados e que o polimento com pedra-pomes e o sistema Renove®, não proporcionaram uma superfície mais lisa. É importante ressaltar que o levantamento não indicou os "melhores" métodos, mais sim os mais populares entre os profissionais.

Ferreira *et al.*, em 2016, avaliaram a perda de esmalte cumulativa durante os procedimentos de colagem e descolagem dos braquetes durante o tratamento ortodôntico e analisaram a rugosidade e a perda superficial do esmalte. Quarenta e sete primeiros pré-molares superiores foram obtidos para análise quantitativa e qualitativa. Para a análise quantitativa, quarenta pré-molares foram inspecionados em cada fase de tratamento e a espessura equivalente a perda de esmalte foi medida. A quantidade de perda de massa do dente em cada fase foi dividida pelo valor de densidade para obter o volume correspondente de esmalte perdido. Subsequentemente, estes volumes foram divididos por uma área circular com um diâmetro de 7 mm, obtendo-se assim a espessura equivalente a perda de esmalte. Eles foram avaliados sob as seguintes condições: esmalte saudável, após o condicionamento ácido, após a remoção de resina composta residual, após o último polimento com alta ou de baixa velocidade, e com ou sem refrigeração de água. Um rugosímetro foi usado para obter um gráfico de registro da rugosidade superficial do esmalte antes e após o condicionamento ácido. Os dados foram analisados com o Quantikov software e testes estatísticos de Shapiro Wilk e Wilcoxon foram utilizados para avaliar o esmalte superficial rugosidade. A ANOVA de uma via seguido por testes post-hoc de Bonferroni foram utilizados para analisar a quantidade de perda de esmalte. Para a análise qualitativa, microscopia eletrônica de varredura (MEV) das superfícies de esmalte foi realizada em sete pré-molares, um em cada passo. Condicionamento ácido aumentou significativamente a rugosidade da superfície do esmalte ($p < 0,01$). Com base na massa dental pesados após cada fase da avaliação, a perda de

esmalte foi estatisticamente significativa em todas as fases ($P < 0,01$). No entanto, quando os quatro métodos de polimento final diferentes foram comparados, não houve diferenças estatisticamente significativas que fossem registradas em relação a perda de estrutura mineralizada ($p = 0,72$). A análise SEM revelou que a broca de carboneto de tungstênio com refrigeração à água e baixa rotação, seguido de pontas de borracha, causaram menos danos ao esmalte. A maior quantidade de perda de esmalte foi devido ao condicionamento ácido. As perdas relativas à abrasão com remoção de composto ou após os protocolos de polimento dos quatro métodos foram semelhantes. Finalmente, nenhuma das opções superfícies de esmalte foi restaurado para os seus aspectos originais após a colagem e descolagem de braquetes metálicos.

Dumbryte *et al.*, em 2016, consideraram nesta pesquisa a correlação entre a possibilidade de agravar as microfissuras já existentes, durante a descolagem e a remoção de adesivo residual (RAR). Após o seu exame com microscopia eletrônica de varredura (SEM), 90 pré-molares humanos extraídos foram divididos em três grupos de 30: grupo 1, dentes tendo EMCs pronunciadas (visíveis a olho nu sob iluminação ambiente normal); grupo 2, dentes mostrando EMCs fracas (visíveis apenas em MEV); e grupo 3, de controle (composto por um número igual de dentes com EMCs pronunciada e fracas) para estudar o efeito de desidratação em EMCs existentes. EMCs foram classificadas em fraca e pronunciada, com base na sua visibilidade. Todas as amostras dos grupos 1 e 2 foram submetidas à condicionamento ácido 34,5% e para colagem a resina Transbond XT; 3M Unitek. Grupo 1 foram colados 15 braquetes metálicos e 15 com braquetes cerâmicos, e o mesmo procedimento no grupo 2, seguidos da realização da descolagem com um alicate e RAR em baixa rotação com broca de carboneto de tungstênio. A localização, o comprimento, e largura do EMCS mais longas foram medidos utilizando SEM antes e após a descolagem. A largura total média e comprimento foi maior para EMCs pronunciadas antes e depois da descolagem dos braquetes cerâmicos e metálicos ($P > 0,05$). Após descolagem dos braquetes metálicos, nenhuma EMCs fraca progrediu para visível, porém nos braquetes cerâmicos, progrediu em 26,67%, e o aumento na largura das microfissuras ocorre em maior número no terço cervical, para os dois tipos de braquetes. Embora houvesse um

aumento no comprimento e largura das microfissuras proeminentes, isso não predispõe a um aumento das mesmas após a descolagem dos braquetes.

Bavbek, Tuncer, Tortop e Celik, em 2016, através desse estudo determinaram o nível de dor durante a descolagem e os meios de controlá-la, levando em consideração fatores relacionados aos pacientes, tais como gênero, percepção geral da dor, localização anatômica e experiência anterior com a dor. Pacientes com aparelhos fixos, braquetes metálico prescrição *Roth (Victory, 3M)*, sem histórico de tomar remédio periodicamente ou nas últimas 24 horas (por exemplo, analgésicos, corticosteróides e anti-inflamatórios), sem ter passado por nenhum tratamento cirúrgico ou possuir deformidade craniofacial, foram incluídos. Sessenta e três pacientes (32 do sexo feminino, com idades $17,2 \pm 2,9$ anos; 31 do sexo masculino com idade, $17,2 \pm 2,5$ anos) foram divididos em três grupos ($n = 21$) de acordo com o método de controle da dor: a pressão dos dedos com auxílio de um rolo de algodão (PD), um levantador de mordida em forma de arco de silicone pesado (SP) e de alívio do estresse (AE), onde pacientes ficaram sem ocluir no momento da descolagem. Todos os braquetes foram removidos por instrumento próprio para descolagem, com o fio em posição, utilizando força de torção, posicionando o alicate no sentido ocluso-cervical. A experiência da dor para cada dente foi marcada em uma escala visual analógica (EVA). Para análise regressão linear múltipla, foram utilizados o teste-U de *Mann Whitney* e análise do coeficiente de correlação de Spearman para analisar todos os dados. As mulheres tiveram EVA superior (inferior esquerdo e anterior) e escores totais do PCS do que os homens. A pressão do dedo com auxílio de um rolo de algodão foi mais eficaz do que um levantador de mordida em forma de arco de silicone pesado no maxilar inferior. Os níveis de maior dor, foram registrados para as regiões anteriores inferiores e superiores respectivamente e as mulheres relataram níveis de dor mais elevados do que os homens.

Costenoble, Vennat, Attal e Durson, em 2016, investigaram a resistência às forças de cisalhamento (SBS) e modo da falha de braquetes ortodônticos no esmalte com erosão submetido a aplicações de dentifrício CSP / gel ou resina de infiltração. A interface esmalte/braquetes também foi examinada usando a digitalização microscopia eletrônica (SEM). Noventa e um braquetes foram

colados para sete grupos de amostras de esmalte: esmaltes saudáveis (ES), com erosão (EE); com erosão + tratada com sais de fosfato de cálcio-silicato de sódio (CSP – Regenerat TM) (REG); com erosão + infiltrada por ICONH (IRI); com erosão+ infiltrada por ICONH e braquetes colados após um mês do tratamento da erosão (IRI +1); com erosão + infiltrada por uma resina experimental (IRE); e em erosão + infiltrada por uma resina experimental e os braquetes foram colados após um mês do tratamento (IRE+1). Todas as amostras foram utilizadas ácido fosfórico à 37%, adesivo e resina Transbond XT. Para cada grupo, 12 amostras foram testadas em SBS e o tipo de falha foi avaliada com o índice de remanescente do adesivo (IRA); as amostras foram examinadas usando microscopia eletrônica de varredura (MEV). As amostras tratadas com CSP ou infiltração não apresentaram diferenças significativas nos valores do SBS em comparação com as amostras de esmalte saudáveis. Já as amostras infiltradas seguido por uma colagem de braquetes tardia, mostrou valores mais baixos de SBS. Todos os valores permaneceram aceitáveis. Os escores do IRA foram significativamente maiores para esmalte saudáveis e com erosão, e grupos tratados com CSP do que para todas as amostras infiltradas. Os exames SEM corroboraram as descobertas. SE, EE e grupos REG apresentaram escores significativamente mais altos (valores de IRA de 2 e 3, e não apresentaram valores 0), enquanto todas as amostras infiltradas (IRI, ERI, IRI + 1, ERI + 1) independentemente do tipo de resina e o momento de colagem apresentaram escores mais baixos (valores de IRA de 0 ou 1). Não foram registradas falhas coesivas em esmalte. Usando CSP ou infiltração de resina antes da colagem ortodôntica não alteraram a qualidade da resistência do braquete ao cisalhamento. A colagem do braquete pode ser realizada logo após o tratamento da erosão e o CSP pode ser usado sem comprometer a colagem do braquete ortodôntico.

Foersch, Schuster, Rahimi, Wehrbein e Jacobs em 2016, analisaram as propriedades clínicas e laboratoriais do *APC flash-free adhesive* (Adhesive Coated Appliance system flash-free- 3M) recentemente introduzido no mercado. As vantagens propostas deste sistema adesivo, são a falta de necessidade de remover o excesso de resina no momento da colagem, o tempo reduzido para o posicionamento do braquete, quantidade ideal de resina para colagem e facilidade

para descolagem e não há necessidade de limpar a superfície de esmalte após a remoção do braquete. O fabricante alega vínculo de confiança na falha de adesão menor do que 2 %, de acordo com dados interno. Após a colagem de 80 braquetes em dentes humanos (grupo A: *APC flash-livre* adesivo N =40, Grupo B: *APC Plus* adhesive n = 40), as seguintes medições foram registradas: tempo para a colagem, a avaliação estereomicroscópica de excesso de adesivo, a penetração da cor (Azul de metileno, 0,5% / 24 h) e Índice de Remanescente Adesivo (IRA) para pontuação após a descolagem. O tempo necessário para a colagem, diferiram significativamente entre os dois grupos (A: 19,5 s / dente vs B: 33.8 s / dente). O excesso de adesivo, que foi metricamente medido a partir da borda do braquete, variou de 166,27 mm a 81,66 mm (grupo A) e 988,53 mm de 690,81 mm (grupo B). Os escores do IRA não diferiu, com uma pontuação média de 2,0 ARI para o grupo A e 2,8 para o grupo B. O adesivo *flash-free* reduziu, significativamente, o tempo necessário para o processo de colagem. O excesso de resina expandida 0,16 a 0,08 mm sobre a margem do braquete. A nova tecnologia do *APC flash-free* adhesive proporcionou uma maior rapidez na colagem e no processo de descolagem também e que clinicamente melhorou a redução do acúmulo de placa e evita excesso de resina no momento da colagem.

Lee M e Kanavakisb G, em 2016, compararam o tempo de colagem, resistência ao cisalhamento (SBS), e índice de adesivo remanescente (ARI) da *APC flash-free* adhesive com outros dois tipos de materiais. Trinta e seis pré-molares superiores humanos extraídos foram divididos aleatoriamente em três grupos (12 por grupo) e usados para este estudo in vitro: grupo 1, Adhesive *APC flash-Free* Revestido Appliance System; grupo 2, *Clarity ADVANCED* suporte cerâmico colado manualmente; grupo 3(grupo controle), *3M APC PLUS Adhesive*. O tempo de colagem foi medida usando um cronômetro. A resistência de união foi medida utilizando um *Instron* a uma velocidade de cruzeta de 1 mm / min. O ARI foi classificada em uma escala de 1 a 5. A pontuação ARI foi utilizada para definir o local de falha e quanto de resina remanescente estava presente no esmalte após a descolagem. Para toda as 36 amostras no estudo, uma força gengival-oclusal resultou em falha de ligação completa sem fraturas. Medidas repetidas por análise de variância e testes *post hoc de Tukey* foram utilizados para análise estatística. Foram significativamente ($P < 0,001$) menor tempo de colagem no

grupo *APC flash-free* (30.7 +- 3,3 s) em comparação com o grupo controle (41,8 +- 4,0 s) e o grupo Manual (39,2 +- 2,8 s). O braquete revestido *APC flash-Free* tiveram significativamente ($P < 0,001$) maiores SBS (13.7 +- 2.2 MPa) em comparação com o grupo controle (10,8 +- 2.0 MPa) e o grupo manual (10.4 +- 1.4 MPa). O IRA foi significativamente ($P < 0,001$) maior com o uso do braquete revestido com *APC flash-free* em comparação com o dos outros dois grupos. Em comparação com outros métodos de colagem, o braquete revestido por *APC flash-free*, reduziu potencialmente o tempo de colagem, aumentando SBS e diminuiu o tempo de limpeza dos restos adesivos na superfície de esmalte. As falhas nos braquetes do grupo *APC-Free flash*, ocorreram entre braquete e adesivo, havendo redução no risco à fratura do esmalte durante a descolagem.

4-DISCUSSÃO

A realização da descolagem é uma etapa muito importante ao término do tratamento ortodôntico e por isso a escolha do instrumento a ser utilizado é de extrema importância. A remoção com alicate específico para descolagem de braquete, parece ser o método mais utilizado pelos ortodontistas, no qual se realiza um suave pressionamento com objetivo de deformar a estrutura do acessório e facilitar a sua remoção fragilizando a interface braquete/adesivo e assim, remover o braquete sem que haja qualquer tipo de dano ao esmalte (Fonseca; Pinheiro; Medeiros, 2004; Chen, Chen-Sheng *et al.*, 2008; Knosel *et al.*, 2010; Rezende, Grande, Higashi, Kossatz e Loguercio 2014; Mhartre *et al.*, 2015; Dumbryte *et al.*, 2016). Porém alguns alicates como por exemplo, o alicate de corte de amarelo, provocam maior índice de rugosidade quando comparado com alicates tipo *How* (Pithon, Oliveira e Ruellas 2008).

E pensando no conforto no momento da descolagem, os pacientes relataram níveis mais baixos de dor e desconforto quando braquetes metálicos foram removidos com o LODI. Quando foi utilizado um alicate do tipo corte reto causou as maiores pontuações de dor e desconforto durante a descolagem (Pithon, Figueiredo, Oliveira e Coqueiro, 2015).

Muitos estudos apontam que as forças utilizadas para a remoção dos braquetes, podem ser de cisalhamento, torção e tensão (Fonseca; Pinheiro; Medeiros 2004). Os três tipos de força são capazes de ocasionar fraturas de esmalte, tendo maior ocorrência nas bordas. Num cenário clínico, dentistas devem ser capazes de utilizar os resultados desses estudos e reduzir as chances de fraturas no esmalte. No ato da descolagem podem ocorrer fraturas ocasionando uma superfície áspera com maior probabilidade de provocar manchas e placas nessas áreas comprometendo assim a estética final do paciente (Chen, Chen-Sheng *et al.*, 2008). O estudo de Pont, Ozcan, Bagis e Ren, 2010 demonstrou que a falha adesivo-braquete, macroscopicamente, indica descolagem segura e menos chance de perda de esmalte.

Para os braquetes cerâmicos, muito se pesquisa para identificar uma técnica de remoção dos mesmos, de forma mais segura, para evitar que resto do

aparelho fique na superfície do esmalte. O uso de laser, segundo Hayakawa, 2005 e Ahrari *et al.*, 2013, são eficazes e mais seguros. Nos dias de hoje, muitos instrumentos estão sendo lançados no mercado para utilização exclusiva nos braquetes cerâmicos.

Assim ocorre uma preocupação com a descolagem dos braquetes autoligáveis, que através de uma pesquisa realizada por Soltani, Barkhori, Alizadeh e Golfeshan, em 2014, compararam as características de descolagem de autoligáveis metálicos aos braquetes convencionais, demonstrando um comportamento semelhante, porém há necessidade de novos estudos para comparação.

Após a etapa da remoção de braquetes, se faz necessária a visualização da resina remanescente, para que no momento do acabamento e polimento, apenas restos adesivos sejam removidos, não causando possíveis danos irreversíveis ao esmalte. Uma opção para facilitar a visualização da superfície do esmalte após a descolagem do braquete, segundo Rezende, Grande, Higashi, Kossatz e Loguercio 2014, é a aplicação de um pó dourado (Texturmarker, Benzer Dental AG, Suíça), com um pincel, para que a resina remanescente seja evidenciada, facilitando sua remoção. Uso de purpurina de prata e o microscópio clínico ou macrofotografias (Fonseca; Pinheiro; Medeiros 2004), também auxilia na identificação dos restos adesivos. Outros autores sugerem também o uso do evidenciador de placa (Pont, Ozcan, Bagis e Ren, 2010).

Aconselha-se secar cada dente com jato de ar e friccionar com uma sonda exploradora, no intuito de riscar a resina (Fonseca; Pinheiro; Medeiros 2004; Albuquerque *et al.*, 2010). No estudo de Ahrari *et al.*, 2013, o fim do processo de limpeza foi determinado por exame visual e a verificação da superfície do dente com um explorador dentário, a fim de simular de perto as condições clínicas.

Estudos realizados por Namura *et al.*, em 2010, demonstraram que o uso de adesivo misturado ao corante fluorescente menor que 0,002% resulta em uma força de ligação suficiente para braquetes ortodônticos, proporcionando cor fluorescente suficiente para fácil visualização sem comprometimento estético.

Além dos métodos já citados, o uso de lupa, por ampliar o campo de visão, auxilia na avaliação da resina remanescente e ao dano causado ao esmalte (Baumann, Brauchli e Waes 2011). Os resultados indicaram que a avaliação visual qualitativa, utilizando o score ARI, foi capaz de gerar resultados verdadeiros (Zachrisson e Arthun, 1979 e Cehreli *et al.*, 2012).

Após a identificação da resina remanescente sob a superfície do esmalte, uma etapa muito importante é como esses restos serão removidos, de tal forma que mantenha o esmalte o mais próximo possível do aspecto inicial dos dentes. A broca diamantada conseguiu remover a resina com a metade do tempo da broca de carboneto de oito lâminas (Eliades *et al.*, 2004). Os autores Fonseca; Pinheiro; Medeiros, compararam esse protocolo sugerido com a remoção da resina remanescente com brocas diamantadas e *shofu* e concluíram que este último deixa irregularidades no esmalte que pode ser facilmente identificado a olho nu. Para remoção da resina remanescente, preconizou-se a utilização de brocas multilaminadas (12 lâminas) em alta rotação para remoção da maior parte de resina (Fonseca; Pinheiro; Medeiros 2004).

Outra sugestão para esta etapa é a utilização da broca de carbide-tungstênio e a ponta CVDentUS® por 15 segundos em cada superfície. Verificou-se que ambos os grupos apresentaram remoção deficiente da resina, necessitando outros métodos para finalizar a remoção total de resina. Esse estudo concluiu que sob ação da ponta CVDentUS®, apresentou-se mais riscos no esmalte (Giacomet, Gotze & Maia 2005).

Sugere-se como protocolo de remoção, o uso de broca de tungstênio de 30 lâminas para remoção do maior volume da resina, pontas de acabamento Enhance e polimento com a pasta de óxido de alumínio, por produzirem um menor dano (Brauchli *et al.*, 2011; Dumbryte *et al.*, 2013; Vidor, Felix, Marchioro e Hahn 2015). O uso de broca de carboneto de tungstênio em baixa rotação, se mostrou o método mais seguro e mais rápido para remoção da resina remanescente (Bishara em 1990, Artun e Bergland em 1983, Ahrari *et al.*, 2013, Olszowska *et al.*, 2014; Dumbryte *et al.*, 2016).

Um estudo avaliando vários métodos de remoção dos restos adesivos e polimento foi realizado: com broca de carboneto; broca de carboneto, Shofu Brownie (marrom) e Shofu Greenie (verde) polidores de silicone; broca de carboneto e polidores Astropol: F, P E HP; broca de carboneto e polidores Renew; e broca de carboneto, *Shofu Brownie, Greenie* e PoGo polidores. Não houve diferenças estatisticamente significativas em variações volumétricas após o polimento ($P = 0,054$) entre os diferentes métodos de limpeza. A hipótese nula testada é que não houve diferenças entre os métodos de polimento em relação a danificar a superfície do dente e que o tempo para o polimento, aumentou conforme a quantidade de passos necessários para cada sistema (Ryf *et al.*, 2012).

Os raspadores manuais, brocas diamantadas ultrafina e raspadores no ultra-som, não são recomendados para remoção da resina remanescente (Pithon, Oliveira e Ruellas, 2008; Cehreli, Lakshmipathy e Yazici 2008). A utilização da broca diamantada ultra fina e Er: YAG, causaram danos irreversíveis ao esmalte, não sendo recomendados para a remoção de restos adesivos após a descolagem de braquetes (Ahrari *et al.*, 2013).

A remoção do remanescente adesivo com broca carbide multilaminada em baixa rotação, polimento com pontas de borracha e polimento final com pasta de polimento é o procedimento que ocasiona menores danos ao esmalte, sendo o método sugerido para a remoção da resina remanescente (Maciesk *et al.*, 2011, Pignatta; Júnior; Santos 2012).

A remoção do adesivo com discos Sof-lex e pontas de fibra de vidro, associados ao polimento são os métodos mais indicados por ocasionarem menores alterações no esmalte (Cardoso *et al.*, 2014) e o método que obteve a rugosidade final em maior quantidade, foi com a ponta *Shofu* em baixa rotação (Albuquerque *et al.*, 2010). Associação dos materiais para acabamento e polimento citados, proporcionou lisura e brilho ao esmalte dentário, devolvendo o aspecto inicial dos dentes, após a remoção do aparelho ortodôntico (Rezende, Grande, Higashi, Kossatz e Loguercio 2014). Houve uma grande variação nas técnicas de descolagem e polimento e que o uso de brocas de 12 ou 20 lâminas, obteve melhores resultados, e que o polimento com pedra-pomes e o sistema

Renove, não proporcionaram uma superfície mais lisa. É importante notar que o levantamento não indicou os "melhores" métodos, mais sim os mais populares entre os profissionais (Weeb *et al.*, 2016).

O jateamento intraoral também é utilizado na remoção dos restos adesivos e os resultados sugerem que a estrutura da superfície do esmalte é semelhante ao que foi realizado com a baixa rotação. É confortável para o paciente, pois não há vibração, não causa danos pulpaes e pode ser uma aceitável alternativa para remoção dos restos adesivos (Kim, Seong-Silk *et al.*, 2007; Mhartre *et al.*, 2015), porém o inconveniente foi risco de inalar a poeira da técnica (Brauchli *et al.*, 2011).

Não houve redução na rugosidade com os discos Sof-lex (Eliades *et al.*, 2004) e um polimento adicional se faz necessário para diminuir a susceptibilidade às manchas (Joo *et al.*, 2011) e discos Sof-Lex e pasta de pedra-pomes, foi o método mais confiável de polimento (Olszowska *et al.*, 2014).

A remoção residual do adesivo sob refrigeração à água foi essencial para manter a temperatura ideal, dentro dos limites fisiológicos dos tecidos (Bicakci *et al.*, 2010, Albuquerque *et al.*, 2010). O estudo revelou que a broca carbide em alta velocidade apresentou melhores resultados e que nenhum método eliminou as irregularidades causadas pela colagem e descolagem de braquetes (Albuquerque *et al.*, 2010).

Para alguns autores, muitos materiais utilizados tanto para preparar a superfície, como o tipo de braquete, podem interferir no resultado final da resina remanescente, conforme foi indicado na pesquisa de Joo *et al.*, em 2011, onde o grupo de amostras utilizadas com adesivos tipo SEP mostrou uma menor quantidade de resíduos de resina após a descolagem do que o grupo com material CE, além disso SEP teve maior susceptibilidade às manchas quando comparado ao grupo CE. Braquetes pré-revestidos e não revestidos por adesivo, em um estudo *in vivo*, não demonstraram diferenças estatísticas de falha na adesão (Bonetti *et al.*, 2011). Os sistemas utilizando ácido poliacrílico e auto-condicionante, se mostraram mais benéficos do ponto de vista de causar menos danos irreversíveis ao esmalte, quando comparado ao sistema utilizando ácido fosfórico (Fjeld e Ogaard 2006). O módulo de elasticidade e dureza do esmalte,

são reduzidos com o sistema de condicionamento ácido prévio à aplicação do adesivo, em comparação com os sistemas auto-condicionantes (Lijima *et al.*, 2010).

Nenhum método descrito na literatura restaurou o esmalte à sua condição original, embora não houve danos clinicamente relevantes (Bonetti *et al.*, 2011). Em contraposição, novas micro-fissuras foram encontradas em 40% dos dentes examinados no estudo de Dumbryte *et al.*, 2013, e esse aumento se localizou no terço cervical. Embora houvesse um aumento no comprimento e largura das microfissuras proeminentes, isso não predispõe a um aumento das mesmas após a descolagem dos braquetes (Dumbryte *et al.*, 2016). O mesmo aconteceu com a remoção dos restos adesivos sem qualquer dano à superfície de esmalte (Olszowska *et al.*, 2014) e que nenhum método eliminou as irregularidades causadas pela colagem e descolagem de braquetes (Eliades *et al.*, 2004; Pont, Ozcan, Bagis e Ren, 2010; Albuquerque *et al.*, 2015).

5-CONCLUSÃO

A descolagem do aparelho ortodôntico, segundo a maioria dos autores, foi considerada uma fase importante do tratamento, e deve ser cuidadosamente realizada. Os alicates específicos para descolagem de braquetes foram os mais indicados, com leve pressionamento nas aletas mesial e distal. A remoção da resina remanescente, poderá ser feita com brocas carboneto de tungstênio em alta e baixa rotação sem refrigeração à água. O polimento da superfície de esmalte poderá ser realizado com pastas de polimento ou pedra pomes, com auxílio de pontas de polimento e acabamento.

REFERÊNCIAS

ARTUN J. E BERGLAND S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. **Am. J. Orthod.**v. 85,n.4,p. 333-340, abril,1983.

AHRARI F, AKBARI M, AKBARI J, DABIRI G. Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. **J Dent (Tehran)**. v.10, n.1, p. 82-93, 2013.

ALBUQUERQUE S.G, FILHO V.M,LUCATO S.A,BOECK M.E,DEGAN V,KURAMAE M. Evaluation of enamel roughness after ceramic bracket debonding and clean-up with different methods. **Braz J Oral Sci.**v.9,n.2,p.81-84,2010.

BISHARA S.E E TRULOVE T.S. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: An in vitro study.Part I.Background and methods. **AM J ORTHODDENTOFAC ORTHOP.** v.98, n.2 ,p.145-153, 1990.

BISHARA S.E E TRULOVE T.S. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: An in vitro study.Part II.Findings and clinical implications. **AM J ORTHODDENTOFAC ORTHOP.**v.98,n.3,p.263-273,1990.

BICAKCI A.A, ALTAN B.K, OZENCI C.C, TEKCAN M.BABACAN H,GUNGOR E. Histopathologic evaluation of pulpal tissue response to various adhesive cleanup techniques.**American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.**v.138,n.1,p.12:1-7,2010.

BAUMANN D.,F,BRAUCHLI L.,WAES V.H. The influence of dental loupes on the quality of adhesive removal in orthodontic debonding. **J Orofac Orthop**,v.72,n.2,p.125-132, 2011.

BAVBEEK N.C, TUNCER B.B , TORTOP T e CELIK B. Efficacy of different methods to reduce pain during debonding of orthodontic brackets . **Angle Orthodontist**, v. 00, n. 00, p. 1-8,2016.

BONETTI A.G,ZANARINI M,PARENTI I.S,LATTUCA M,MARCHIONNI S,GATTO R.M. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: An in-vivo study with scanning electron microscopy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**v.140,n.5,p.696-702,2011.

BRAUCHLI M.L,BAUMGARTNER M.E,BALL J, WICHELHAUS A. Roughness of enamel surfaces after different bonding and debonding procedures. An in vitro study. **J Orofac Orthop.**v.72,n.1,p.61-67,2011.

BONCUK Y, ÇEHRELI Z.C E POLAT-OZSOY M. Effects of diferenteorthodontic adhesives and resin removal techniques on enamel color alteration .**Angle Orthod**.v.84,n.4,p. 634-641, 2014.

CARDOSO L.A.M,VALDRIGHI H.C,FILHO M.V,CORRER B. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket debonding.**Dental Press J Orthod**.v.19,n.6,p.105-112,2014.

CEHRELI S.B,POLAT-OZSOY O, SAR C, CUBUKCU E.H , CEHRELI Z.C. A comparative study of qualitative and quantitative methods for the assessment of adhesive remnant after bracket debonding. **European Journal of Orthodontics**.v.34,p.188-192,2012.

COSTENOBLE A, VENNAT E , ATTAL J P ; DURSUN E. Bond strength and interfacial morphology of orthodontic brackets bonded to eroded enamel treated with calcium silicate–sodium phosphate salts or resin infiltration. **Angle Orthodontist**, v.0, n.0,p.1-8,2016.

CHEN C-S,HSU L-M,CHANG K-D,KUANG H-S,CHEN T-P,GUNG W-Y. Failure Analysis: Enamel Fracture after Debonding Orthodontic Brackets. **Angle Orthodontist**.v.78,n.6,p.1071-1077,2008.

CEHRELI Z.C,LAKSHMIPATHY M,YAZICI R. Effect of different splint removal techniques on the surface roughness of human enamel: a three-dimensional optical profilometry analysis. **Dental Traumatology**. V.24,p.177-182,2008.

CHOUDHARY G.,GILL V.,REDDY Y.N.N.,SANADHYA S.,AAPALIYA P. Comparison of the Debonding Characteristics of Conventional and New Debonding Instrument used for Ceramic, Composite and Metallic Brackets – An Invitro Study. **Journal of clinical and diagnostic research**. v.8,n.7,p.zc53-zc55,jul. 2014.

DUMBRYTE I,LINKEVICIENE,MALINAUSKAS M,LINKEVICIUS T,PECIULIENE V,TIKUISIS K. Evaluation of enamel micro-cracks characteristics after removal of metal brackets in adult patients. **European Journal of Orthodontics**.v.35,p.317-322,2013.

DUMBRYTE I, JONAVICIUS T, LINKEVICIENE L, LINKEVICIUS T, PECIULIENE V, MALINAUSKAS M.The prognostic value of visually assessing enamel microcracks: Do debonding and adhesive removal contribute to their increase?**Angle Orthod**. v.86, n.3, p. 437-447, 2016.

ELIADES T, GIOKA C, ELIADES G, MAKOU M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. **European Journal of Orthodontics**.v.26,n.3,p.333-338,2004.

FJELD M, OGAARD B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**.v.130,n.5,p.575-581,2006.

FONSECA D.M, PINHEIRO F.H.S.L, MEDEIROS S.F. Sugestão de um protocolo simples e eficiente para a remoção de braquetes ortodônticos. **R Dental Press Estét**.v.1,n.1,p.112-119,2004.

FILHO J.C.B.L, BRAZ A.K.S, SOUZA T.R, ARAUJO R.E, PITHON M.M, TANAKA O M. Optical coherence tomography for debonding evaluation: An in-vitro qualitative study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**.v.143,n.1,p.61-68,2013.

FERREIRA E.F, VILANI G.N.L, JANSEN W.C, BRITO H.H.A, FERREIRA R.A.N, MANZI F.R, OLIVEIRA D.O. Enamel Loss and superficial aspect during bonding and debonding of metallic brackets. **Biosci. J**.v. 32, n. 2, p. 550-559, Mar./Apr. 2016.

FOERSCH M, SCHUSTER C, RAHIMI R.K, WEHRBEIN H E JACOBS C. A new flash-free orthodontic adhesive system: A first clinical and stereomicroscopic study; **Angle Orthodontics**. v.86,n.2,p.260-264,2016.

GRÜNHEID T; GEOFFREY N E LARSON B.E. Debonding and adhesive remnant cleanup: an in vitro comparison of bond quality, adhesive remnant cleanup, and orthodontic acceptance of a flash-free product. **European Journal of Orthodontics**.v.37,n.5,p.497-502,2015.

GIACOMET F.G, MAIA G.R, COPLE L. Effects of different methods for composite removal after bracket debonding: evaluation by scanning electronic microscope. **Rev SBO**.v.5,n.1,p.9-18,2005.

HAYAKAWA K. Nd: YAG laser for debonding ceramic orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**.v.128,n.5 ,p. 638-647,2005.

JUNIOR E.M.F, GUIRALDO R.D, BERGER S.B, CORRER A.B, SOBRINHO L.C, CONTRERAS E.F, LOPES M.B. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.147, n.3, p. 324-329, 2015.

JOO H-J., LEE Y-K., LEE D-Y., KIM Y-J., LIM Y-K. Influence of orthodontic adhesives and clean-up procedures on the stain susceptibility of enamel after debonding. **Angle Orthodontist**, v.81, n.2, p.334-340, 2011.

KIM S-S, PARK W-K, SON W-S, AHN H-S, RO J-H, KIM Y-D. Enamel surface evaluation after removal of orthodontic composite remnants by intraoral sandblasting: A 3-dimensional surface profilometry study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.132, n.1, p.71-76, 2007.

KNOSEL M, MATTYSEK S, JUNG K, SADAT-KHONSARI R, KUBEIN-MEESENBURG D, BAUSS O, ZIEBOLZ D. Impulse debracketing compared to conventional debonding. **Angle Orthodontist**. v.80, n. 6, p. 1036-1044, 2010.

LIJIMA M, MUGURAMA T, BRANTLEY A.W, ITO S, TAKASHI S, MIZOGUCHI I. Effect of bracket bonding on nanomechanical properties of enamel. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.138, n.6, p.735-740, 2010.

LEE M e KANAVAKIS G. Comparison of shear bond strength and bonding time of a novel flash-free bonding system. **Angle Orthodontist**, v. 86, n. 2, p. 265-270, 2016.

MACIESKI K, ROCHA R, LOCKS A, RIBEIRO U.G. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. **Dental Press J Orthod**. v.16, n.5, p.146-154, 2011.

MHATRE A.C, TANDUR A.P, REDDY S.S, KARUNAKARA B.C, BASWARAJ H. Enamel Surface Evaluation after Removal of Orthodontic Composite Remnants by Intraoral Sandblasting Technique and Carbide Bur Technique: A Three-Dimensional Surface Profilometry and Scanning Electron Microscopic Study. **Journal of International Oral Health**. v.7, n.2, p.34-39, 2015.

NAMURA Y, TSURUOKA T, RYU C, KAKETANI M, SHIMIZU N. Usefulness of orthodontic adhesive-containing fluorescent dye. **European Journal of Orthodontics**. v.32, p.620-626, 2010.

OLSZOWSKA J.J, SZATKIEWICZ T, TOMKOWSKI R, TANDECKA K, GROCHOLEWICZ K. Effect of orthodontic debonding and adhesive removal on the enamel - current knowledge and future perspectives - a systematic review. **Med Sci Monit**. v.20, p.1991-2001, 2014.

PAKSHIR R.H,NAJAFI Z.H,HAJIPOUR S. Effect of enamel surface treatment on the bond strength of metallic brackets in rebonding process. **European Journal of Orthodontics**. v.34,p.773-777,2012.

PITHON M.M,OLIVEIRA M.V, RUELLAS A.C.O. Removal of ceramic brackets with How-type pliers in association with diamond drill – a topographic evaluation of the enamel. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**.v.13,n.4,p.101-106,2008.

PIGNATTA L.M.B;JUNIOR S.D;SANTOS E.C.A. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and polishing.**Dental Press J. Orthod**.v.17,n.4, Maringá July/Aug. 2012.

PONT H.B, OZCAN M, BAGIS B, REN Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: An in-vivo and ex-vivo evaluation. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**.v.138,n.4,p.387-389,2010.

PITHON M.M, FIGUEIREDO D.S.F, OLIVEIRA D.D, COQUEIRO R.S. What is the best method for debonding metallic brackets from the patient's perspective? **Progress in Orthodontics**. v.16, n.17, p. 1-6, 2015.

REZENDE M, GRANDE R.S, HIGASHI C, LOGUERCIO A.D.Técnica para a remoção do remanescente adesivo após a descolagem de braquetes ortodônticos.**Rev Clín Ortod Dental Press**.v.13,n.3,p.91-9,2014.

RYF S,FLURY S,PALANIAPPAN S,LUSSI A,MEERBEEK B,ZIMMERLI B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures *in vitro*. **European Journal of Orthodontics**.v.34,p.25-32,2012.

SOLTANI M.K;BARKHORI S;ALIZADEH Y;GOLFESHAN F. Comparison of Debonding Characteristics of the Conventional Metal and Self-Ligating Brackets to Enamel: An in Vitro Study. **Iran J Ortho**.v.9,n.3,p.3-6,2014.

SULIMAN S.N, TROJANB T.M, TANTBIROJN D, VERSLUIS A. Enamel loss following ceramic bracket debonding: A quantitative analysis in vitro. **Angle Orthodontist**. v. 85, n. 4,p. 651-656, 2015.

VIANA M.O,DIAS A.A.F.A,VEDOVELLO S.A.S,MOTTA H.L,RODRIGUES J.A,FLÓRIO F.M. Evaluation of different types of polishing of composite resin surfaces after the removal of metal and ceramic brackets.**Braz Dent Sci**.v.18,n.1,p.102-110, Jan/mar 2015.

VIDOR M.M, FELIX R.P, MARCHIORO E.M, HAHN L. Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods. **Dental Press J Orthodontics**. v.20, n.2, p. 61-67, 2015.

WEEB B.J, KOCH J, HAGAN J.L, BALLARD R.W, ARMBRUSTER P.C. Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols. **Journal of Orthodontics**. v.43,n.1,p.39-46, 2016.

ZANARINI M, GRACCO A, LATTUCA M, MARCHIONNI S, GATTO M.R E BONETTI G.A . Bracket base remnants after orthodontic debonding. **Angle Orthodontist**. v. 83, n. 5, p. 885-891,2013.

ZACHRISSON B.U E ARTHUN. Enamel surface appearance after various debonding techniques. **American Journal of Orthodontics**.v.75,n.2,p.121-137,1979.