

ROSANA PENÁCHIO CURY

**POLIMENTO/ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE VESTIBULAR
DENTÁRIA APÓS ORTODONTIA FIXA**

CAMPO GRANDE
2014

ROSANA PENÁCHIO CURY

**POLIMENTO/ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE VESTIBULAR
DENTÁRIA APÓS ORTODONTIA FIXA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Odontologia, da Faculdade de Odontologia Prof. Albino Coimbra Filho da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Guimarães de Figueiredo

CAMPO GRANDE
2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

ROSANA PENÁCHIO CURY

Polimento/Acabamento da Superfície Vestibular
Dentária após Ortodontia Fixa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Odontologia, da Faculdade de Odontologia Prof. Albino Coimbra Filho da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Guimarães de Figueiredo

Aprovada em _____ de _____ de _____, pela Comissão Examinadora.

Prof. Dr. José Luiz Guimarães de Figueiredo
FAODO-UFMS

Prof. Dr. Pedro Gregol da Silva
FAODO-UFMS

Dr. Walter Leonardo Siqueira Zaia
FAODO-UFMS

DEDICATÓRIA

Ao meu companheiro José Carlos Clímaco da Silva pelo apoio e incentivo.

Aos meus filhos e noras que souberam entender a minha ausência durante a elaboração dessa pesquisa.

Aos meus netos para que sirva de incentivo aos seus estudos futuros.

À memória de meus pais que me ensinaram que o estudo é a melhor herança que os pais podem deixar aos filhos.

À memória de meu irmão Dr. José Antônio Cecílio que me incentivou e apoiou nessa carreira.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me iluminar e dar forças para perseverar nesse objetivo.

Ao Programa de Pós Graduação em Odontologia (PPGO) - FAODO/UFMS pela oportunidade de realizar mais um sonho.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Luiz Guimarães de Figueiredo por exigir de mim toda minha capacidade para desenvolver esse trabalho.

Aos funcionários da UFMS que direta e/ou indiretamente possibilitaram a realização desse trabalho, em especial à Edna Faria Oshiro por acreditar na minha capacidade, à Prof. Dra. Margareth Coutinho pela colaboração com a metodologia desse trabalho, ao Prof. Dr. Eliseu Insaurralde, à técnica administrativa Vera Lúcia Furlanetto.

A uma pessoa especial que se tornou uma amiga Evelyn Pinho Ferro e Silva secretária do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/UFMS).

A minha amiga Luciana Martha que carinhosamente corrigiu a gramática desse trabalho contribuindo para sua melhora.

A todos meus familiares e amigos que torceram por mim, em especial Dr. Holce José Nunes e Dr. José Fernando Sader.

À minha secretária Érica Maria Alves pela dedicação com que me auxiliou na realização dos trabalhos junto aos voluntários dessa pesquisa e apoio no atendimento em meu consultório durante as minhas ausências para estudo.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro.

A 3M ESPE do Brasil pela doação do material de moldagem utilizado nessa pesquisa.

A ORTHOMETRIC Importadora e Exportadora Ltda na pessoa do Sr Roque Merida pela doação dos bráquetes e fresas Orthometric utilizados nessa pesquisa

RESUMO

Cury RP. **Polimento/Acabamento da Superfície Vestibular Dentária após Ortodontia Fixa**. Campo Grande; 2014. [Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Faculdade de Odontologia Prof. Albino Coimbra Filho da Universidade Federal de Mato Grosso Sul].

Para analisar a superfície do esmalte dental após descolagem dos bráquetes foram selecionados os quatro incisivos superiores de 10 pacientes, que foram moldados com silicona de adição Express™ XT e divididos em 4 grupos experimentais: G 1- incisivos laterais direito polidos com fresa #218/Ref.RSB2; G 2- incisivos centrais direito fresa #218/Ref.RSB2 e ponta de silicone; G 3- incisivos centrais esquerdo fresa CF375R e ponta de silicone e G 4- incisivos laterais esquerdo fresa CB27 e ponta enhance, replicados em resina Epóxi, pigmentadas com corante e jateadas com tinta automotiva em três fases: antes da colagem para formar o grupo controle, após descolagem e após acabamento/polimento. Colou-se bráquetes metálicos Orthometric com resina Transbond™ XT e descolados com alicate How curvo. As réplicas e as bases dos bráquetes analisadas por fotografias digitais em lupa estereoscópica mostrou resultados semelhantes entre os grupos, quanto ao remanescente adesivo presente na superfície do esmalte ($p= 0,733$) e base dos bráquetes ($p= 0,476$) (ANOVA). O teste “t” de Student bicaudal revelou uma porcentagem média de adesivo insignificante ($p>0,05$) nas superfícies analisadas. A avaliação em MEV do grupo controle para comparação da superfície do esmalte original com o esmalte acabado e polido resultou numa superfície sem arranhões, mais polida e lisa.

Palavras Chave: polimento dentário; bráquetes; ortodontia.

ABSTRACT

Cury, RP. **Polishing/Finishing of Dental Buccal Surface after Fixed Orthodontics**. Campo Grande, 2014.[Master Thesis - Graduate Program in Dentistry - Faculty of Dentistry Prof. Albino Coimbra Filho, Federal University of Mato Grosso do Sul].

To analyze the enamel surface after bracket debonding , four upper incisors were selected from 10 patients, control group with 40 teeth were divided into four groups, molded with Express™ XT, replicated in Epoxy resin with pigment dye and blasted with paint automotive in three phases: before bonding, after takeoff and after finishing / polishing. The experimental groups: G1 - right lateral incisors polished with # 218/Ref.RSB2 cutter; G 2 - right central incisor # 218/Ref.RSB2 cutter and silicone tip; G 3 - left central incisor CF375R cutter and silicone tip and G 4 - left lateral incisor cutter CB27 and Enhance tip. Clung Orthometric metallic brackets with Transbond™ XT and funky with How pliers curved resin. Brackets replies and bases analyzed by digital photographs in a stereomicroscope showed similar results between the groups regarding the remaining adhesive on the surface of the enamel ($p = 0.733$) and base of the brackets ($p = 0.476$) (ANOVA). The "t" Student's two-tailed test revealed an insignificant average percentage of adhesive ($p > 0.05$) in the analyzed surfaces. Therefore the aim of this study was to analyze the tooth surface where the orthodontic brackets were removed after a sequence of rotary instruments for removing the remaining adhesive using stereomicroscopy and SEM.

Keywords: dental polishing; brackets; orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Grupo 1: fresa para remoção de adesivo #218/RSB2 em alta rotação.....	47
Figura 2	Grupo 2: fresa para remoção de adesivo#218/RSB2 em alta rotação seguido de acabamento com ponta Optimize em baixa rotação.....	47
Figura 3	Grupo 3: fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric CF375R para remover adesivo em alta rotação seguido de acabamento com pontas de silicone Optimize em baixa rotação.....	48
Figura 4	Grupo 4: fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric para finalização em baixa rotação e pontas de silicone Enhance em baixa rotação.....	48
Figura 5	Mensuração da área de resina aderida ao esmalte dental, imediatamente após a remoção do bráquete ortodôntico.....	49
Figura 6	Mensuração da área de resina aderida ao bráquete ortodôntico após sua descolagem.....	49
Figura 7	Dente 12 - fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo deixado no dente (Aumento 25x).....	53
Figura 8	Dente 11 - fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo deixado no esmalte (Aumento 25x).....	53
Figura 9	Dente 21 - fotomicrografia do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente deixado no esmalte (Aumento de 25x).....	54
Figura 10	Dente 22 - fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo na superfície do esmalte (Aumento 25x).....	54
Figura 11	Fotomicrografia em MEV do molde do esmalte original do dente 21 (a) e em (b) o esmalte após a remoção do adesivo remanescente (Aumento de 25x).....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de remanescente adesivo nas superfícies dos dentes e bráquetes, imediatamente após sua descolagem.....	50
Tabela 2 - Porcentagem de remanescente adesivo na superfície dos dentes após os procedimentos de polimento/acabamento.....	52

LISTA DE QUADRO/GRÁFICOS

Quadro 1 - Materiais utilizados na pesquisa.....	41
Quadro 2 - Grupo de fresas de polimento/acabamento	46
Gráfico 1 - Remanescente adesivo presente no elemento dental, antes do polimento/acabamento.....	51
Gráfico 2 - Remanescente adesivo presente nos bráquetes/acabamento.....	51
Gráfico 3 - Remanescente adesivo presente no elemento dental, após o uso de fresa.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CE	Condicionamento ácido convencional
CIVMR	Cimento de ionômero de vidro modificado com resina
EDI	Índice de danos ao esmalte
ARI	Índice Remanescente Adesivo
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
TCB	Broca Carbide Tungstênio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
SEP	Sistema Auto-condicionante
EBA	Agente de Adesão ao Esmalte
ESI	Índice de Rugosidade do Esmalte
ABCD	Associação Brasileira de Cirurgiões Dentistas
a.r.	Alta rotação
b.r	Baixa rotação
Ltda	Limitada
Nº	Número
rpm	Rotações por minuto
SBS	Força de resistência ao cisalhamento

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
°	Graus
°C	Graus celsius
mg	Miligrama
cm ²	Centímetro quadrado
µm	Micrômetro
mm	Milímetro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
3 OBJETIVOS.....	40
3.1 Objetivos gerais	40
3.2 Objetivos específicos.....	40
4 MATERIAIS E MÉTODO	41
4.1 Material.....	41
4.2 Método.....	43
4.2.1 Seleção de pacientes.....	43
4.2.2 Preparo dos dentes	44
4.2.3 Duplicação da superfície.....	44
4.2.4 Colagem de bráquetes.....	45
5 RESULTADO.....	50
6 DISCUSSÃO.....	56
7 CONCLUSÕES.....	59
REFERÊNCIAS.....	60
ANEXO 1 – Carta de autorização de uso das instalações da ABCD-MS.	64
ANEXO 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	66
ANEXO 3 – Carta de aprovação do comitê de ética.....	68
ANEXO 4 – Resultados completos das medições.....	69

1 INTRODUÇÃO

No início da ortodontia contemporânea, os acessórios ortodônticos foram soldados em bandas, as quais eram fixadas aos dentes utilizando cimento fosfato de zinco com a finalidade de suportar as cargas e a conseqüentemente a movimentação dentária. A dificuldade nessa técnica fez com que pesquisadores desenvolvessem alternativas mais simples e eficientes.

Assim, Buonocore (1955) introduziu a técnica do condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico. A partir desse evento a fixação de bráquetes ortodônticos diretamente ao elemento dental com o uso de uma resina adesiva deu início às pesquisas envolvendo aumento da resistência de adesão e materiais de fixação, cada vez mais frequentes na literatura ortodôntica.

Em relação ao antigo sistema de cimentação de bandas, foi constatado que a colagem direta dos bráquetes nos dentes mostrou-se esteticamente melhor, oferecendo também controle do acúmulo da placa bacteriana, facilidade de adaptação dos acessórios em dentes parcialmente irrompidos, diminuição do tempo de atendimento, além de permitir desgastes interproximais facilitando o alinhamento e nivelamento dos dentes no arco dentário (BISHARA et al., 1999, SHAHABI et al., 2010).

Foram desenvolvidos a partir de 1955 vários tipos de materiais com a função de aderir os bráquetes aos dentes. A escolha de materiais de fixação fotoativados tem se ampliado em função do maior controle do tempo de trabalho, facilidade na remoção dos excessos extravasados, possibilidade de polimerizar o material por meio das estruturas dentárias, menor inclusão de poros no interior do material e resultados estéticos satisfatórios, tornando este, o material de eleição para a fixação dos acessórios. Esforços vêm sendo realizados na busca de um material que ofereça uma adesão estável entre esmalte e bráquete durante toda a terapia ortodôntica, mas que, seja de fácil remoção e, após a mesma, provoque o mínimo dano à estrutura dentária, ficando esta, em condições similares às encontradas antes do tratamento. (CAMPBELL, 1995; PONT et al., 2010).

Em busca de restabelecer uma superfície de esmalte livre de resíduos e manchas após o tratamento ortodôntico, vários estudos foram desenvolvidos e instrumentos rotatórios dos mais diversos vêm sendo empregados para este fim.

Dentre esses instrumentos temos os discos Sof-Lex que em baixa rotação promovem uma maior lisura da superfície do esmalte, porém deixam mais resíduos nessa superfície e consomem mais tempo clínico para os procedimentos. As fresas de tungstênio em alta e baixa rotação fabricadas para esse fim são as que representam maior perigo para o esmalte, porém são mais rápidas e consomem menos tempo clínico para execução. As ranhuras do esmalte após a remoção dos bráquetes são inevitáveis, mas podem ser reduzidas (EMINKAHYAGIL et al., 2006).

As resinas compostas para colagem dos acessórios ortodônticos foram desenvolvidas com o intuito de serem fáceis de remover ao término do tratamento e ao mesmo tempo manterem os acessórios colados ao dente com força suficiente para suportarem as forças geradas pelo esforço mastigatório sem se desprenderem durante o tratamento. Os ortodontistas contam com vários sistemas de adesividade entre eles os autocondicionantes onde se utiliza o primer/adesivo em um só passo e os convencionais utilizados em uma sequência mais detalhada e demorada. O sistema de adesivos autocondicionantes tem deixado menor quantidade de adesivo na superfície do esmalte após a descolagem dos bráquetes do que o sistema convencional.

As resinas autocondicionantes são mais suscetíveis a manchamentos de superfície se receber apenas acabamento sem o polimento em relação ao sistema convencional, porém a adição do polimento resulta em uma semelhança de resultado entre os dois sistemas adesivos (HYUN-JIN et al., 2011).

Apesar da preocupação em devolver ao paciente um sorriso esteticamente agradável, a remoção desses acessórios ao final do tratamento ortodôntico tem sido negligenciada quanto aos métodos utilizados e quanto à resina remanescente aderida na superfície do esmalte. É correto pensar que, quanto maior a resistência de adesão entre esmalte e bráquete ortodôntico, menor transtornos com a descolagem ocorrerá ao longo do tratamento ativo, porém, nesta situação, aumenta a chance de fraturas e trincas do esmalte durante a remoção dos acessórios.

Ainda percebe-se existir várias divergências a respeito de quais instrumentos e qual a melhor forma para remoção das peças, bem como do restabelecimento da superfície do esmalte.

Portanto o objetivo desse trabalho foi analisar a superfície dental de onde foram removidos os bráquetes ortodônticos, após a utilização de uma sequência de instrumentos rotatórios que destinados à remoção dos remanescentes adesivos devolvessem ao dente uma superfície polida e uma aparência semelhante à anterior aos procedimentos ortodônticos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em 1955, Buonocore desenvolveu uma técnica capaz de aderir o material restaurador à superfície do esmalte eliminando dessa forma a necessidade de realizar formas de retenção mecânica nos preparos cavitários dos dentes. Veio também possibilitar o selamento de fissuras para prevenção da cárie e restaurações de dentes fraturados sem necessidade de desgastar partes da estrutura dental para retenção da restauração. Vários testes para comprovar a adesão da resina acrílica foram realizados, primeiro em uma superfície úmida de dentina, depois em uma superfície seca e observou-se que em superfície seca a adesão era mais resistente a tração. Avaliou também a quantidade de catalisador acrescido na mistura de resina e notou que uma quantidade maior de catalisador dava à resina um endurecimento mais rápido. Foi testada a resina Sevtron para preenchimento e pareceu qualitativamente produzir melhor adesão, mas sugeriu mais estudos para melhora deste material. Após vários testes com algumas modificações na composição das resinas utilizadas nessa pesquisa concluiu-se que a resina acrílica convencional pode ser aderida à estrutura dental usando uma resina adesiva na interface da restauração; que a resina acrílica adesiva se uniu fortemente à superfície da dentina mesmo úmida e que a quantidade da adesão pode ser o dobro se realizado condicionamento ácido da superfície de dentina antes da aplicação da resina adesiva. Esse estudo sugeriu que adesão é devido a uma combinação química entre um dos componentes do selante e a matriz orgânica da dentina.

Zachrisson e Ärthun, em 1979, selecionaram 55 dentes extraídos de pacientes jovens, por razões ortodônticas. Os dentes foram polidos, secos, e a superfície vestibular foi condicionada com ácido fosfórico a 37% por 60 segundos e em seguida lavados e secos. Os bráquetes foram colados com resina adesiva Concise (3M Company, ST. Paul, Minn., EUA) ou Endur (Ormco Corp., Glendora, Calif., EUA) e removidos após 24 horas com alicate de corte fino. O remanescente adesivo foi removido por meio de instrumentos rotatórios em baixa rotação sem refrigeração a água. Os dentes foram divididos em 10 grupos e polidos como segue: 1 - broca diamantada de granulação fina seguida de discos de lixa grossa, média e fina e mais pedra pomes e/ou taça de borracha de polimento; 2 - disco de lixa grossa seguido de discos de lixa de granulação média e fina e pedra pomes e/ou taça de

borracha para acabamento; 3 - taça de borracha verde seguida de pedra pomes e/ou taça de borracha de polimento; 4 - fresa de carboneto de tungstênio em baixa rotação seguido de pedra pomes e/ou taça de borracha de polimento; 5 - várias taças e discos de polimento. Após cada instrumento a superfície foi lavada e seca. A superfície do esmalte foi analisada sob microscópio estereoscópico. A superfície do esmalte foi avaliada de acordo com o índice de rugosidade do esmalte (ESI) (*score* 0= superfície perfeita; *score* 1= superfície satisfatória; *score* 2 = superfície aceitável; *score* 3 = superfície imperfeita e *score* 4 = superfície inaceitável). As amostras foram examinadas por MEV após terem sido replicadas em resina epóxi Stycast N° 1266 (Emerson & Cuming Europe N. V., Oevel, Belgica). Os resultados entre os grupos foram bastante uniformes e todos os métodos que removeram satisfatoriamente as resinas remanescentes no esmalte, também desgastaram o esmalte em diferentes graus. Nenhum deixou a superfície do esmalte intacta e o melhor resultado alcançado foi do grupo 4 de *score* 1. Concluíram que todos os métodos foram satisfatórios e que, com o tempo, o esmalte dentário sofre arranhões provocados pela escovação diária ou outra influencia mecânica, o que dá aos dentes tratados após algum tempo a mesma aparência dos dentes não tratados que seria indistinguível até sob microscópio.

Årtun e Bergland (1984) compararam duas alternativas de solução condicionadora de esmalte: solução A- 1% de ácido sulfúrico diluído em ácido fosfórico a 10% contendo 15% de sulfato de sódio anidro e solução B- ácido fosfórico a 37%; e dois métodos de remoção dos bráquetes (técnica S- com alicate Weingart posicionado nas aletas dos bráquetes no sentido mesio-distal e gentilmente apertado e técnica P- com alicate para remoção de bráquetes posicionado na junção esmalte-base do bráquete gentilmente apertado). Foi desenvolvido neste trabalho um índice para avaliar a quantidade de remanescente adesivo deixado no dente (ARI) após a remoção dos bráquetes através de um estudo piloto com base em 20 dentes extraídos como segue: *score* 0- nenhum adesivo deixado no dente, *score* 1- menos da metade do adesivo deixado no dente, *score* 2- mais do que a metade de adesivo deixado no dente e *score* 3- todo adesivo deixado no dente, com a impressão nítida da malha do bráquete. Utilizaram os dentes incisivos laterais e centrais da maxila e mandíbula de 18 estudantes de enfermagem com idade entre 17 e 28 anos. Os bráquetes foram colados com

Concise e Cristal de Colagem. Após dois dias descolaram nove bráquetes com alicate Weingart (técnica S) apoiado nas aletas dos bráquetes no sentido mesio-distal e outros nove com alicate para remoção de bráquete (técnica P) apoiado na junção esmalte-base do bráquete. Clinicamente não perceberam diferença entre os dentes condicionados, porém ao MEV houve uma diferença significativa, a solução A foi mais agressiva ao esmalte do que a solução B, a descolagem foi mais fácil e melhor controlada com a técnica S. A força para remover os bráquetes dos dentes condicionados com a solução A foi muito menor do que da solução B. Nos dentes da solução A pouco adesivo foi deixado no esmalte e de fácil remoção com raspagem solução B mais adesivo ficou nos dentes e uma menor quantidade pode ser removida com raspagem. Concluíram que uma solução condicionadora tem que promover suficiente força de retenção dos bráquetes na clínica, com a vantagem de fácil e rápida descolagem com o mínimo de dano à superfície do esmalte; um efeito mínimo sobre a superfície exterior do esmalte contendo flúor; nenhum tag deixado sob a superfície do esmalte; e a possibilidade no futuro de incorporação de flúor na interface da colagem para promover uma ação anticariogênica. Uma remoção cuidadosa do adesivo remanescente na superfície do esmalte com broca carbide de tungstênio numa velocidade ao redor de 25.000 rpm e sem refrigeração à água um adequado contraste do esmalte é obtido assim o risco de induzir danos iatrogênico à superfície é mínimo. A técnica é relativamente rápida, e a superfície do esmalte pode parecer lisa e sadia.

Em 1995, Campbell considerou que o grande avanço da ortodontia provocado pela introdução da técnica do condicionamento ácido do esmalte desenvolvida por Buonocore (1955) trouxe junto uma grande preocupação com o tratamento da superfície do esmalte após a descolagem dos acessórios ortodônticos e também a necessidade de desenvolver métodos eficientemente apropriados para a execução desses procedimentos. Nesse trabalho ele se propôs a avaliar métodos clinicamente práticos e eficientes clinicamente para devolver ao esmalte seu aspecto original, como antes da colagem dos bráquetes. Foram utilizados incisivos centrais, laterais e caninos superiores nesse estudo e preparadas as superfícies segundo um protocolo pré-estabelecido. Seis métodos diferentes foram usados para o polimento das superfícies. Mesmo usando uma variedade de instrumentos para a remoção do remanescente resinoso com muito critério, ocorreram arranhões em todos os dentes.

Fresa diamantada, taça de borracha verde e alicate para remoção de bandas, o autor desaconselha o uso pois as mesmas promoveram severos arranhões no esmalte, visíveis clinicamente e mais ainda em fotomicrografias em MEV. O uso de discos Soflex, fresa multilaminada de 30 lâminas e fresa de corte transversal, clinicamente deixaram a superfície do esmalte mais lisa e durante a avaliação dessa pesquisa foram consideradas de bom resultado clínico. Concluiu que arranhões no esmalte dental após a remoção do remanescente adesivo é inevitável; o polimento do esmalte deve ser realizado com critério para não danificar o tecido pulpar e produzir um mínimo de perda do esmalte.

Bishara et al. (1999) estudaram dois novos bráquetes cerâmicos: um com slot metálico e outro com uma base de resina epóxi. Os novos bráquetes foram idealizados para combinar as vantagens estéticas da cerâmica e as vantagens funcionais de descolagem dos bráquetes metálicos. O objetivo deste estudo foi comparar a resistência ao cisalhamento dos dois bráquetes, e a localização de falha de união quando os bráquetes são removidos com alicate. Sessenta e um bráquetes Clarity (3M Unitek) e 66 bráquetes MXi (TP Orthodontics, Inc) foram colados nos dentes com resina Transbond XT (3M Unitek). Uma máquina de teste universal (Zwick Gm bH & Co) foi utilizada para determinar os níveis de força de cisalhamento necessárias para descolar os bráquetes. Alicates próprios para descolagem foram usados em ambos os bráquetes para determinar o modo de falha de colagem que será encontrado clinicamente. Após a descolagem, todos os dentes e bráquetes foram examinados com ampliação de 10 vezes. Qualquer adesivo que permaneceu após a remoção do bráquete foi avaliado de acordo com o Índice de Remanescente Adesivo (ARI). Os resultados indicaram que a resistência ao cisalhamento de bráquetes cerâmicos Clarity foi significativamente maior do que a dos bráquetes cerâmicos MXi. No entanto, ambos os bráquetes exibiram forças que estavam adequadas para uso clínico. As pontuações do ARI tanto para o teste de cisalhamento e o descolamento com alicate indicou um padrão semelhante na falha de adesão quando os dois bráquetes cerâmicos foram comparados entre si. Isto sugere que, quando estes bráquetes foram descolados com alicate Weingart (Ormco) e ETM (Ormco), havia uma maior tendência para a maior parte do remanescente adesivo permanecer na superfície do esmalte. Concluíram que o método mais eficiente para descolar o bráquete cerâmico MXi é posicionando o

alicate ETM 346 entre a base de bráquete e a superfície do esmalte . O método mais eficiente de descolamento do bráquete Clarity é usando o alicate Weingart e aplicando pressão nas aletas. Quando os dois bráquetes cerâmicos foram descolados como recomendado neste trabalho, a maior parte do adesivo residual permaneceu sobre a superfície do esmalte, um padrão semelhante ao observado anteriormente com os bráquetes metálicos . A falha na interface bráquete-adesivo diminui a probabilidade de dano ao esmalte, mas requer a remoção de mais adesivo residual após a descolagem.

Eliades et al., em 2004, realizaram um estudo comparativo entre dois métodos de remoção da resina remanescente no esmalte após a descolagem dos bráquetes em 30 pré-molares extraídos por razões ortodônticas. Esses bráquetes (Dentaurum, Pforzheim, Alemanha), foram colados com resina ortodôntica quimicamente ativada (Unite, 3M/Unitek, Monrovia, CA, USA), sem mistura de adesivo. Após uma semana imersos em água a 37°C foram descolados com alicates de descolagem. Formaram dois grupos sendo que o primeiro grupo o adesivo remanescente no esmalte foi removido com fresa carbide de tungstênio de oito lâminas (Fressima, F.I.T., Turin, Itália), e o segundo com fresa de diamante ultra fina (8mg de grãos/cm²; Fressima, F.I.T.) ambas em alta rotação. O acabamento de ambos os grupos foi realizado com a sequência de discos Sof-Lex (3M Espe, St. Paul, MN, USA) e três registros de rugosidade foram realizados. Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo operador e também a inspeção visual da superfície do esmalte ao término do processo de acabamento. Após esse processo as superfícies foram analisadas em MEV (Leitz, Wetzlar, Alemanha) para excluir a possibilidade de presença de resíduo de adesivo na superfície preparada. A rugosidade de cada grupo foi analisada estatisticamente pelo two-way ANOVA. O tempo gasto na remoção da resina foi analisado com one-way ANOVA. Diferenças entre os grupos para ambas as análises foram ainda analisados com teste Newman-Keuls. O resultado indicou um irreversível efeito sobre a superfície do esmalte com acabamento e em nível basal diferindo significativamente. Uma diferença também foi detectada na rugosidade da superfície entre as duas técnicas e o uso dos discos Sof-Lex não melhorou essa rugosidade. Concluíram que fresas de tungstênio laminadas são ideais para a remoção das resinas remanescentes sobre o esmalte e que as fresas diamantadas são adequadas para corte de materiais frágeis como

esmalte dental e cerâmicas ou metais duros e portanto não deveriam ser usadas para remover o remanescente adesivo da superfície do esmalte após a descolagem dos bráquetes.

Em 2006, Eminkahyagil et al. estudaram *in vitro* o efeito de diferentes métodos de remoção de resina na força de cisalhamento de bráquetes recolados; alterações na superfície do esmalte devido a diferentes métodos de remoção de resina por microscopia eletrônica de varredura (MEV); tempo gasto para remover a resina remanescente com diferentes métodos; determinação do Índice de Remanescente Resinoso (ARI) após o primeiro e segundo procedimento de descolagem de bráquetes. Utilizaram 80 dentes pré-molares que foram colados com bráquetes metálicos (Ormco Series 2000, Sybron Dental, Orange, Calif.) e com selante Light Bond e adesivo Quick Cure (Reliance Ortho Products Inc, Itasca, Ill) de acordo com o fabricante. Cinquenta dentes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos (n=10). A descolagem foi realizada com alicate (GAC Internacional, Inc. Bohemia, NY) em 4 grupos mas diferindo a método de remoção do adesivo. O grupo 1 foi removido com broca carbide de tungstênio (TCB) 012 (Komet 0197 h21, 8-lâminas, Lemgo, Germany) em baixa rotação; o 2 com alta rotação e TCB (012 Komet 314 H21R, 8-lâminas); o 3 com disco Sof-Lex com granulação grossa/fina/ultrafina (3M Dental, St Paul, Minn); o 4 com jateamento com óxido de alumínio (50ym); o grupo 5 (controle) foi descolado e a força de cisalhamento da primeira descolagem calculada por uma máquina universal de teste (Lloyd, Fareham, Hampshire, UK). O valor da força de cisalhamento foi calculada em Megapascal, dividindo a força pela área da base do bráquete. Os bráquetes foram examinados por um microscópio óptico (Leica MS5, Wetzlar, Germany) com magnificação de 16X e qualquer remanescente adesivo em sua base foi avaliado de acordo com o score do ARI com valores que variam de 5 a 0. Os resultados foram avaliados estatisticamente. Trinta dentes restantes foram divididos em 5 grupos (n=6). O polimento da superfície foi realizado como descrito acima e o quinto grupo não recebeu tratamento (controle). A superfície do esmalte foi avaliada após os diferentes métodos de acabamento e polimento com MEV (JSM-6400, Fukuoka, Japão). Concluíram que as forças de cisalhamento na recolagem após a limpeza da resina com TCB em alta ou baixa rotação, e disco Sof-Lex são mais elevadas do que a força de colagem inicial. No grupo 4 (jateamento), a força de cisalhamento é

similar a primeira colagem. A remoção da resina com TCB em alta rotação foi o mais rápido procedimento, porém foi o que mais deixou rugosidades na superfície do esmalte. O disco Soft-Lex deixou uma superfície de esmalte mais lisa, porém com mais resíduo além de ter sido o mais demorado.

Em 2007, Al Shamsi et al., avaliaram as mudanças na superfície vestibular de 60 pré-molares *in vitro* antes da colagem do bráquete, após a descolagem e após a remoção do resíduo do adesivo deixado no esmalte e acabamento da superfície. Os dentes foram aleatoriamente divididos em 2 grupos: grupo 1 colados bráquetes metálicos (Victory Series, 3M Unitek) com adesivo fotopolimerizável Fuji Ortho LC com ácido poliacrílico 10% por 20 segundos, e grupo 2 com bráquetes metálicos (3M Unitek) colados com adesivo fotopolimerizável APC com ácido ortofosfórico 37% por 30 segundos. Os adesivos foram aplicados de acordo com orientações do fabricante. Os bráquetes foram descolados com máquina de teste (2000S, Lloyds Instruments, Fareham, United Kingdom). Foram confeccionados modelos em gesso antes da colagem, depois da descolagem e após o polimento da superfície e realizado leitura em Scanner laser 3D. As imagens foram comparadas. Realizado o teste estatístico Mann-Whitney, mostrou diferença significativa na perda de esmalte entre os dois grupos sendo que no grupo 1 a perda foi menor ($P < ,001$). Concluíram que a perda do esmalte devido a procedimentos ortodônticos pode com sucesso ser mensurado *in vitro*; este estudo pode facilmente ser aplicado *in vivo*; que a colagem em superfície úmida de esmalte resulta em pouco ou nenhum adesivo deixado no esmalte após a descolagem reduzindo o risco de danos ao esmalte; a quantidade de perda de esmalte no procedimento de polimento pode ser determinada amplamente pela habilidade do operador e instrumento usado; a variabilidade do polimento dos dentes poderia ser examinada por um estudo com vários operadores.

Em 2008, Pithon et al., objetivaram avaliar a topografia do esmalte dentário bovino após a descolagem de bráquetes cerâmicos com dois tipos de alicates. Formaram dois grupos com 10 dentes cada que foram preparados para a realização das colagens. Após os procedimentos de profilaxia e condicionamento ácido da superfície foram colados bráquetes cerâmicos Allure (GAC/Dentsply, New York, USA) e colados com Concise1929 (3M Unitek, São Paulo, Brasil). Os bráquetes ficaram pressionados no local de colagem sobre o esmalte até que se completasse a polimerização completa da resina. Após estocagem por 24 horas cada grupo foi

descolado do seguinte modo: grupo A foram removidos com alicate de corte de amarrilho e grupo B com alicate tipo How após terem sido fragilizados no longo eixo com broca diamantada. O compósito remanescente no esmalte foi removido com broca de carboneto de tungstênio. Os espécimes foram preparados para análise em MEV (JEOL, modelo SM-5800 LV- IME). Para avaliar a rugosidade utilizaram o Índice de Rugosidade do Esmalte (IRE) que avalia o esmalte conforme sua lisura. A avaliação foi realizada em períodos diferentes pelo mesmo operador e a média encontrada nas três avaliações foi anotada e classificada segundo o IRE. Esse índice possui maior fidedignidade quando comparado ao IRE proposto por Howell e Weeks. Na avaliação do IRE houve diferença estatística entre os grupos ($p=0,00389051$). O grupo B em que se utilizou o alicate How e fragilização dos bráquetes apresentou superfície do esmalte com alguns arranhões mas ao serem comparados com o grupo A, sua superfície foi mais compatível com a superfície do esmalte íntegro. Concluíram que o alicate de corte quando comparado ao alicate How produz mais lesões ao esmalte. Portanto nesse estudo se propõe o uso da fragilização do bráquete seguido do uso alicate How para a remoção dos bráquetes cerâmicos.

Elekdag-Turk et al. (2009) estudaram *in vitro* a colagem de bráquetes cerâmicos utilizando 2 dois tipos de resina: Transbond Plus auto condicionante (SEP) e Transbond XT Primer com condicionamento da superfície do esmalte com ácido fosfórico a 37%. Os bráquetes foram descolados com máquina de teste universal e alicate para descolagem e os resultados encontrados foram encorajadores, uma vez que, para a maioria das amostras, todo o remanescente adesivo permaneceu sobre a superfície do esmalte. Este tipo de descolamento padrão tem a vantagem de proteger a superfície do esmalte tais como o uso de um descolador apropriado como um alicate removedor com lâminas estreitas aplicadas entre a base de policarbonato e a superfície do esmalte. Como acontece com todos os estudos *in vitro*, os resultados devem ser visto com cautela, uma vez que testes de laboratório não podem modelar a situação clínica.

Traklyali et al (2009) utilizaram 75 pré-molares para analisar a alteração de cor do esmalte na descolagem dos bráquetes e após os procedimentos de acabamento da superfície. Usaram cinco diferentes adesivos para colagem e por meio de mensuração digital após exposição por fotoenvelhecimento, analisaram as

superfícies. Setenta e cinco dentes foram selecionados e a superfícies vestibulares polidas com pedra pomes. O local determinado para colagem foi examinado por um colorímetro (Vita Easyshade, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Alemanha). As medidas foram realizadas com a superfície molhada. A avaliação foi de acordo com a CIE sistema $L^*a^*b^*$ (apud Baltzer and Kaufmann-Jinoian, 2004). Os seguintes adesivos foram selecionados e aplicados nos dentes: Transbond XT light cure (3M Unitek, Monrovia, Calif., EUA); Eagle Bond (American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, EUA); Blugloo (Ormco, Scafati, Italia); Light Bond (Reliance Orthodontic Products, Inc., Itasca, Illinois, EUA); Unite (3M Unitek). Os dentes foram colados com bráquetes cerâmicos (Illusion Plus, Ormco Corporation, Orange, Calif., EUA) e após o fotoenvelhecimento foram descolados com alicate para remoção de bráquetes (Inspire Ice Debonding Kit, Ormco, Glendora, Calif., EUA) e a remoção dos adesivos foi realizado com fresa carbide de tungstênio em alta rotação. Uma segunda cor foi tomada e após isto, o esmalte foi polido com fresa composite (Stainbuster, Abrasive Technology, Inc., Lewis Center, Ohio, EUA). Após o polimento o esmalte foi novamente mensurado com colorímetro. Um novo processo de fotoenvelhecimento foi realizado e novamente mensurada a cor do esmalte. Após as comparações entre os grupos, concluíram que alteração de cor do sistema adesivo ortodôntico não pode ser observada clinicamente; o polimento da superfície realizado somente com fresa carbide de tungstênio leva a um aumento da rugosidade da superfície do esmalte; o polimento com fresa para remoção de manchas elimina rugosidades da superfície do esmalte e melhora a reflexão da luz; o fotoenvelhecimento usado teve influencia na cor da superfície do esmalte.

Em 2010, Shahabi et al., avaliaram a força de cisalhamento do bráquete ortodôntico e o efeito de um agente de adesão ao esmalte (EBA) na superfície do esmalte após descolagem. Utilizaram 75 dentes pré-molares superiores extraídos que foram coletados, randomizados e divididos em 3 grupos de 25. A fratura do esmalte foi avaliada com estereomicroscópio (Blue Light Industry, Waltham, Mass.). No primeiro grupo, foi usada uma camada de EBA; no segundo, duas camadas de EBA e no terceiro não foi usado. Foram colados bráquetes metálicos (Dentaurum, Inspringen, Alemanha). A colagem foi seguida de incubação por 48 horas a 37°C e termociclagem de 1000 ciclos. Foi realizada a descolagem usando máquina de teste universal (model Z250, Zwick, Ulm, Alemanha). Após descolagem a superfície do

esmalte foi examinada com Photoshop para determinar o *score* ARI. Os dados foram analisados usando análise de variância (ANOVA) e teste *t* pareado. Nos resultados encontrados não houve diferença significativa entre a SBS ($p=0,341$) dos três grupos ou na direção, comprimento e profundidade das fraturas antes e após a descolagem ($p>0,05$). Houve um significativo aumento do número de fraturas após a descolagem nos 3 grupos ($p<0,05$). A avaliação do ARI indicou que ocorreram mais falhas na interface resina-bráquete ficando o *score* entre 2 e 3 predominantemente nos 3 grupos. Concluíram que a aplicação de EBA em 1 ou 2 camadas não teve efeito significativo na SBS. Não houve diferença significativa entre os 3 grupos no comprimento, profundidade e direção das fraturas do esmalte antes e após descolagem com e sem EBA. O número de fraturas aumentou significativamente em todos os grupos após a descolagem.

Pont et al. (2010) avaliaram a superfície do esmalte após a descolagem do bráquete e remoção da resina residual. Foram incluídos 20 pacientes com tratamento ortodôntico completo com aparelho fixo (Twin Bracket, 3M Unitek, Monrovia, Calif.) ($n=525$). A quantidade de adesivo deixado na superfície do dente e na base do bráquete foi avaliada com o ARI. O ARI foi avaliado com fotografia digital por 2 operadores. Após a remoção da resina e polimento, réplicas em resina epóxi foram realizadas dos dentes anteriores da maxila ($n=62$) e foi realizado um novo *score* da superfície do esmalte com o índice da superfície do esmalte. Elementar análise realizada na base do bráquete descolado usando energia dispersiva de raios-X espectrométrico escaneando a área analisada. A porcentagem de cálcio e silício foi somada até 100%. O dano foi estimado baseado na incidência de cálcio do esmalte em relação ao silício do adesivo e a correlação entre o ARI (bráquete) e a porcentagem de cálcio. Os resultados mostraram que o *score* do ARI (dente) mostrou *score* de 3 como o mais frequente (41%) ($p<0,05$), seguido por *score* de 0, 1 e 2 (28,7%, 17,9%, e 12,4% respectivamente, ARI (bráquete) o resultado mostrou *score* de 0 mais frequente (40.6%) do que outros *score* ($p<0,05$). Os dentes anteriores superiores tiveram mais *score* de 3 (49%) do que outros grupos de dentes (10%-25%) (qui-quadrado; $p <0,001$). Não houve na superfície do esmalte *score* de 0, 3, ou 4. Nenhuma correlação entre o *score* do índice da superfície do esmalte e ARI(dente) foi encontrado (Spearman rho = 0.014, $p = 0,91$). A incidência da porcentagem de cálcio scaneada no bráquete mostrou diferença significativa entre

os dentes superiores e inferiores ($14\% \pm 8,7\%$ e $11,2\% \pm 6,5\%$ respectivamente; $p < 0,05$), especialmente nos caninos e segundos pré-molares (teste Kruskal-Wallis, $p < 0,01$). Com mais remanescente na base do bráquete, a porcentagem de cálcio foi alta (teste Jonckheere Terpstra, $p < 0,05$). Concluíram que danos iatrogênicos à superfície do esmalte após a descolagem dos bráquetes é inevitável. Se a perda elementar de esmalte tem significado clínico ainda está para ser determinada em um seguimento clínico de longo prazo da população de pacientes estudada.

Özer T et al (2010) após o tratamento ortodôntico com aparelho fixo, uma preocupação é restaurar a superfície do esmalte no seu estado original como possível. A variedade de processos de limpeza estão disponíveis, mas todos são demorados e levam algum risco de danos ao esmalte. O objetivo deste estudo foi examinar a superfície dos dentes restaurados com diferentes protocolos de limpeza. Foram utilizados 99 dentes extraídos por razões ortodônticas. Os 2 materiais testados foram disco Sof-Lex (3M ESPE AG, Seefeld, Germany) e broca de fibra de vidro (StainBuster, Carbotech, Ganges, France). Estes foram usados isoladamente e em combinação com peças de mão de alta e baixa rotação, com os quais também foram comparados. Oito grupos foram finalmente testados. Todos os grupos foram comparados com o esmalte intacto, que serviu de grupo controle. Para cada grupo, 10 amostras foram submetidas ao teste de profilometria e uma ao MEV. O ARI foi registrado para garantir a igualdade de distribuição entre os grupos. O tempo gasto com o processo de limpeza da superfície do esmalte e o resultado do teste de profilometria também foi anotado. O procedimento de limpeza mais rápido foi realizado com peça de mão em alta rotação, seguido por baixa rotação. Os discos Sof-Lex e broca de fibra de vidro gastaram mais tempo do que as brocas carbide mas não resultou em um aumento significativo no tempo gasto para procedimento de limpeza quando combinado com broca carbide de tungstênio em baixa ou alta rotação ou quando usado sozinho em baixa rotação. Embora o disco Sof-Lex foi o que alcançou maior sucesso na restauração da superfície do esmalte, isso não necessariamente devolveu ao esmalte sua superfície original. Geralmente todo o parâmetro de rugosidade da superfície do esmalte foi aumentado quando comparado com valores do esmalte intacto. A rugosidade média e a máxima profundidade das rugosidades medidas com disco Sof-Lex foi estatisticamente similar à medida do esmalte intacto. Concluíram que nenhum procedimento de

remoção do remanescente adesivo da superfície do esmalte usado neste trabalho, restaurou o esmalte na sua rugosidade original. O melhor resultado alcançado foi com disco Sof-Lex que restaurou o esmalte o mais próximo da rugosidade original.

Em 2011, Radlanski testou uma nova fresa para polimento do esmalte após a remoção dos bráquetes. Setenta incisivos humanos foram utilizados nesse trabalho e analisados posteriormente em MEV. Bráquetes metálicos (Discovery®, Dentauro, Ispringen, Alemanha) foram colados com resina (Orthodontic Bonding System®, Dentauro, Ispringen, Alemanha). Foram removidos após 30 dias com alicate de corte pressionando as aletas dos bráquetes. Todas as fraturas se deram na interface bráquete-resina portanto as resinas foram deixadas nos dentes. Os incisivos foram divididos em 14 grupos com 4 espécimes cada, a resina remanescente foi removida com várias fresas carbide, e os parâmetros de velocidade e refrigeração variou entre os grupos. Todas as fresas de acabamento foram fornecidas por Gebr. Brasseler, Lemgo, Alemanha, e modificadas nos detalhes após cada estágio de uso. O autor verificou que a fresa carbide convencional para polimento removeu completamente a resina residual da superfície do esmalte mas removeu também substancial quantidade de esmalte da superfície. A nova fresa experimentada neste trabalho sofreu as seguintes modificações: ligeira conicidade; 8 lâminas carbide de corte torcidas com ângulo de alívio de 0-5°; ponta arredondada; chanfro de segurança entre a cabeça e o eixo. Está disponível para média e alta rotação com cabeça curta ou longa; a cabeça longa é preferível dependendo do tamanho da coroa do dente. A MEV revelou que o esmalte também foi afetado porém com menos marcas do que as fresas convencionais. A ponta arredondada minimiza lesões gengivais, e o chanfro de segurança na transição da cabeça e eixo elimina o risco de marcas no esmalte. A análise morfológica confirmou que a nova fresa desenvolvida com chanfro reduzido remove a resina remanescente mais suavemente e efetivamente após a descolagem do bráquete e apenas um subsequente polimento com pasta de silicato suaviza os ligeiros riscos deixados no esmalte.

Albadejo et al., em 2011, avaliaram a SBS do bráquete ortodôntico com diferentes resinas fluídas. Cem dentes pré-molares humanos foram divididos em 5 grupos (n= 20) colados com bráquetes metálicos (3M Unitek, Monrovia, Calif., EUA). Cada grupo foi colado com um tipo resina. Foram usadas resina Transbond XT (3M

ESPE, St. Paul, Minn.,EUA); Transbond Supreme LV (3M ESPE, St. Paul, Minn, USA); Tetric Flow (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein, Alemanha); AdmARI Flow (Voco, Cuxhaven, Alemanha) e Filtek Supreme XT (3MESPE, St. Paul, Minn., EUA). Os adesivos de colagem foram fotopolimerizados com XL300 (3M/Unitek Dental Products). Para cada grupo experimental, metade dos espécimes (n= 10) foram colados com Transbond XT primer. Os bráquetes foram descolados com máquina de teste universal (Instron Corp., Canton, Mass., EUA) e após a descolagem os espécimes foram examinados microscópio de zoom estereoscópico (SMZ800, Nikon Corporation, Tokio, Japão) para identificar o local da falha da colagem. O remanescente de adesivo foi avaliado pelo índice de remanescente adesivo (ARI). Foi realizada estatística descritiva incluindo a média (Mpa) e desvio padrão (SD) calculado para análise da SBS. O ARI foi analisado por porcentagem e frequência e tipo de fratura, e teste qui-quadrado foi usado como teste estatístico. Os dados foram analisados pelo teste two-way ANOVA e teste de comparação múltipla Student-Newman-Keuls. Resultou que quando o sistema adesivo foi usado nos 5 compósitos a SBS foi semelhante entre eles, e sem o adesivo a SBS diminuiu em todos os grupos exceto para Transbond Supreme LV. De acordo com score de ARI (análise qui-quadrado) o teste exibiu similar falha entre os grupos. As falhas ocorreram principalmente na interface bráquete-adesivo mas principalmente dentro do adesivo.

Bonetti et al. (2011) compararam *in vivo* o modo da falha de bráquetes metálicos não revestidos e bráquetes pré-revestidos de adesivo e avaliar a qualidade da superfície do esmalte após a limpeza. Os dentes selecionados foram baseados numa observação visual de hígidez coronal, ausência de cavidades e fraturas na superfície vestibular e falta de exposição à agentes químicos. Por razões estéticas os voluntários receberam bráquetes nos segundos pré-molares. Um total de 24 pré-molares foram examinados e classificados como segue: grupo A: 12 pré-molares (8 do lado direito e 4 do lado esquerdo da boca) foram colados com bráquetes metálicos não revestidos (Victory Series; 3M Unitek, Monrovia, Calif, EUA); e grupo B: 12 pré-molares (4 do lado direito e 8 do lado esquerdo da boca) foram colados bráquetes metálicos pré-revestidos de adesivo (APC II Victory Series; 3M Unitek). A superfície vestibular dos dentes foi polida com pedra pomes e água sem flúor por 20 segundos, lavada por 20 segundos e secada por 10 segundos com ar

livre de umidade. Foi realizada uma moldagem dos dentes com siloxane polivinil (President Plus Light-Body, Coltène, Altstätten, Suíça) e vazado com resina epóxi (Epofix; Struers, Ballerup, Dinamarca) para obtenção das réplicas da superfície antes da colagem dos bráquetes (T0). Na sequência o esmalte foi condicionado com ácido ortofosfórico gel a 35% (Scotchbond, 3M Unitek) por 30 segundos, lavado com água por 30 segundos e secos com ar por 20 segundos até que a superfície do esmalte tenha uma aparência esbranquiçada. Uma fina camada de adesivo (Transbond XT Light Cure adhesive primer; 3M Unitek) foi aplicada nos dentes com microbrush. Uma pequena quantidade de resina (Transbond XT; 3M Unitek) foi colocada na base do bráquete não revestido de acordo com orientação do fabricante. Os bráquetes foram posicionados nos dentes, ajustados na posição correta e pressionados firmemente no local. Após remover o excesso da resina ao redor do bráquete com uma sonda dental foi polimerizado por 20 segundos (10 segundos do lado distal e 10 segundos do lado mesial) usando luz halógena (Demetron A2, Demetron-SDS© 2007; KerrHawe SA, Bioggio, Switzerland) foi realizado de acordo com orientação do fabricante. Para garantir a máxima força de colagem, 7 dias após a colagem (T1), os bráquetes foram removidos com alicate para remoção de bráquetes (Ormco, Glendora, Calif, EUA) apertando nas aletas por mesial e distal suavemente. Após a remoção dos mesmos uma nova moldagem e réplica em resina epóxi foi obtida. O adesivo remanescente foi cuidadosamente removido dos dentes usando broca carbide de tungstênio de 12 lâminas (H247; Komet, Lemgo, Alemanha) com peça de mão em baixa rotação sem refrigeração a água. Seguido de polimento com disco de granulação média, fina e extra fina impregnado com óxido de alumínio (Sof-Lex; 3M Dental, St Paul, Minn). Completa remoção da resina foi verificada por inspeção visual sob a luz do refletor odontológico e após os dentes foram lavados com *spray* de água. O mesmo operador realizou todos os procedimentos clínicos. Após nova lavagem (T2), nova impressão foi realizada e nova réplica produzida. As réplicas foram levadas para análise em MEV (JSM-5200; JEOL, Tóquio, Japão). Foi realizado o *score* do ARI fotografando a superfície de T1 com magnificação de 35 vezes. Devido ao *score* do ARI encontrado não ter diferença entre os grupos os autores avaliaram a qualidade do esmalte da superfície. O *status* do esmalte da superfície foi avaliado de acordo com EDI (índice de danos ao esmalte) segundo descrito por Howell e Weeks (1990). Concluíram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada no

modo de falha dos dois tipos de bráquetes; falha completa na interface esmalte-adesivo (ARI score de 0) não foi encontrada em nenhum grupo; e a diferença entre a superfície do esmalte antes da colagem e após a descolagem foi estatisticamente significativa, indicando que o método de descolagem testado neste estudo não restaurou à superfície do esmalte sua condição original mesmo que não houvesse nenhum dano clinicamente relevante para o esmalte

Hyun-Jin et al., em 2011, compararam a influência de dois tipos de sistema adesivo ortodôntico: condicionamento ácido convencional (CE) e sistema auto-condicionante (SEP) na susceptibilidade de manchas sobre a superfície do esmalte após a descolagem de bráquetes. Para este estudo usaram as resinas CE: Transbond XT (3M, Monróvia, Calif, EUA) e Ortho Solo (Ormco Corp, Glendora, Calif, EUA) e SEP: Transbond Plus Self Etching Primer (3M Unitek) e Prompt L-Pop (3M ESPE, Seefeld, Alemanha). Foram estudados 135 dentes pré-molares humanos extraídos por razões ortodônticas. O grupo controle não foi colado. Uma leitura tridimensional com profilômetro 3D (MTS, St Paul, Minn,EUA) da superfície do esmalte foi realizada antes da colagem do bráquete, depois da descolagem e após o procedimento de acabamento. A resina CE (Ortho Solo) deixou mais adesivo na superfície do esmalte do que o material SEP (Prompt L-Pop) e a perda de esmalte no CE foi maior do que no SEP. Concluíram que os sistemas autocondicionantes (SEP) mostraram menor quantidade de adesivo na superfície do esmalte após a descolagem dos bráquetes do que o sistema CE; as resinas autocondicionantes (SEP) são mais suscetíveis a manchamentos de superfície se receber apenas polimento sem o acabamento em relação ao sistema convencional (CE); porém a adição do acabamento resultou em uma semelhança de resultado entre os dois sistemas adesivos.

Macieski et al. (2011) avaliaram a superfície do esmalte após três diferentes métodos de remoção do remanescente adesivo na descolagem de bráquetes através de MEV e compararam os resultados com o esmalte antes da colagem. Utilizaram 18 incisivos bovinos intactos e formaram três grupos com 6 dentes cada. As coroas foram preparadas e receberam marcações de tal forma que os bráquetes fossem colados em uma posição que facilitasse a leitura em MEV da mesma porção do esmalte antes e depois da colagem. Foi realizada uma réplica dos dentes antes da colagem com resina epóxi para formação do grupo controle. Foram colados

bráquetes Morelli, tipo Edgewise, Slot 0,022"x 0,028" para incisivo lateral superior. O condicionamento do esmalte foi realizado com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavado e colado com resina Transbond XT Light Cure Adhesive (3M Unitek). Após 7 dias os bráquetes foram removidos com alicate removedor de bráquete (Ortho-pli) pressionando as aletas ortogonalmente. O grupo A foi polido com Soflex de granulação grossa, média (3M Espe) seguidas da fina e ultrafina e depois pasta de polimento Enamelize (Cosmedent) com disco de feltro. Grupo B com fresa carbide multilaminada 100-122 (TP Orthodontics) em b.r. e pontas de borracha 557626 Astroplo (Ivoclar-Vivident) e pasta de polimento Enamelize com disco de feltro em b.r.. Grupo C fresa multilaminada 100-121 (TP Orthodontics) a.r., pontas de borracha astropol em b.r. e polimento com pasta Enamelize. As réplicas foram analisadas em MEV. Em todos os grupos houve remoção eficiente das resinas, porém causaram danos irreversíveis na superfície do esmalte. Os procedimentos com discos Soflex apresentaram mais dificuldade na remoção da resina. O grupo B teve uma superfície mais próxima da original. Recomendaram o protocolo do grupo B para uso clínico, pois o mesmo foi o que resultou em uma superfície melhor polida e com menos danos ao esmalte.

Em 2011, Rüger et al., estudaram a força de cisalhamento dos bráquetes metálicos após várias colagens e descolagens com e sem repetir o condicionamento ácido da superfície do esmalte. Foram selecionados cento e vinte pré-molares extraídos por razões ortodônticas, polidos e colados bráquetes metálicos (Ultratrimm, Dentaaurum) com resina Transbond XT (3M Espe Unitek, Monrovia, Calif. USA) e divididos em três grupos de 40 dentes cada. O grupo 1 após o cálculo do ARI (Ärtun; Bergland, 1984), todo remanescente de resina foi removido com fresa carbide de tungstênio em baixa rotação. A superfície dentária foi recondicionada e o novo bráquete colado. O grupo 2 após o cálculo do ARI não sofreu novo condicionamento ácido e após polida a superfície novo bráquete foi colado, no grupo 3 após calcular o ARI, o remanescente de resina do esmalte foi levemente removido e novo bráquete recolado. Após a sequência de três descolagens o esmalte de todas as amostras foi examinado em MEV. Toda perda de esmalte acima de 50 µm foi registrada. Concluíram que recolocar bráquetes apenas nivelando a resina deixada no esmalte sem repetir o condicionamento ácido é viável. Remover todo o adesivo remanescente é necessário se menos da metade da área de colagem está coberta

com compósito, porém aumenta o risco de fratura do esmalte. Remover o adesivo da superfície do esmalte sem novo condicionamento ácido não fornece força adequada para uma resistência ao cisalhamento. Clinicamente sem a remoção total do remanescente adesivo reduz o tempo de atendimento e promove suficiente SBS se a indicação for respeitada.

Uysal et al. (2011) compararam os efeitos do fluoreto e caseína fosfatada-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) em forma de agentes tópicos na resistência ao cisalhamento (SBS) e modo de fratura de bráquetes ortodônticos colados ao esmalte desmineralizado. Oitenta dentes pré-molares humanos recém extraídos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos iguais. Grupo I foi o controle, e nenhum pré-tratamento foi realizado neste grupo. Nos restantes três grupos, o processo de desmineralização foi realizado e os dentes foram armazenados em saliva artificial. No grupo II, a colagem foi realizada após desmineralização. O pré-tratamento com os géis de CPP-ACP foi realizada nos grupos III e IV, respectivamente. Bráquetes foram colados com um sistema adesivo convencional (Transbond XT primer - 3M Unitek, Monrovia, Minn, EUA). As SBS destes suportes foi medida e registrada em MPa. O Índice de Remanescente Adesivo (ARI) foi determinado após a descolagem dos bráquetes. Os dados foram analisados com análise de variância (ANOVA), Tukey e G-testes no valor de $P < 0,05$. Pelo teste ANOVA houve diferenças estatisticamente significativas. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos controle e tratados com CPP-ACP. No entanto, menor valor de cisalhamento foram registrados para o grupo II ($6,6 \pm 3,9$ MPa) e do grupo III ($17,1 \pm 2,9$ MPa). Os escores do ARI foram significativamente diferentes entre os quatro grupos ($p < 0,001$). Nenhum descolamento de esmalte foi encontrado no grupo controle, e a medida de descolamento de esmalte foi de 75% para o grupo II. Concluíram que a desmineralização reduz significativamente a resistência ao cisalhamento dos bráquetes ortodônticos; a remineralização com fluoreto ou CPP-ACP melhorou a adesão ao esmalte desmineralizado; pré-tratamento com CPP-ACP é mais eficiente do que o fluoreto para colagem de bráquetes; maiores falhas foram encontradas na interface compósito-esmalte das amostras desmineralizadas não tratadas.

Buscando um método mais apurado e preciso de análise do remanescente adesivo na superfície do esmalte, em 2012, Cehreli et al., compararam o método

qualitativo (*score* visual) do *score* do ARI original de 4 pontos e o modificado de 5 pontos com o quantitativo (análise de imagem) com fotografia digital e a análise das imagens em MEV e ainda alta precisão de mapas elementares do remanescente adesivo por Espectroscopia dispersiva por raio x (EDX). Selecionaram 20 bráquetes descolados para reciclagem com o seguinte critério: estar colado a pelo menos um ano; ter sido colado com o mesmo sistema adesivo (Transbond XT, 3M, Unitek, Monrovia, CA, USA) e sem deformação durante a descolagem. O método qualitativo foi realizado por dois examinadores calibrados usando estereomicroscópio (Olympus, Toquio, Japão) com magnificação de 20 vezes. Após esse procedimento os bráquetes foram levados para avaliação em MEV e para evitar deformação do adesivo devido ao vácuo foi utilizado Zeiss EVO 50 EP SEM (Carl Zeiss NTS GmbH, Oberkochen, Alemanha). Dois tipos de imagem foi realizado de cada bráquete para avaliação quantitativa do remanescente adesivo. O primeiro grupo com eletromicrografias e registrados como arquivo *TIFF de 1280 x 1024 de resolução resultando em uma imagem bem precisa para cálculo do remanescente adesivo pelo software. Para obter uma segunda imagem desse mesmo grupo de micrografias, um Brucker AXS Quantax 4010 EDX espectrômetro (Brucker AXS Microanalysis GmbH; Berlim, Alemanha) foi usado para representar graficamente a superfície dos bráquetes e também mapas separados destacando elementos selecionados que compõe a estrutura das resinas como o silício. Para imagem quantitativa foi usado software ImageJ (Version 1.36 for Macintosh; National Institute of Health, Bethesda, Maryland). A mensuração da área foi calculada e convertida em porcentagem e logo após o resultado foi comparado estatisticamente com os *score* da escala de 4 e de 5 pontos do ARI. Análises estatísticas foram realizadas e aplicado o coeficiente de correlação intra-classe (ICC) usado para avaliar a confiabilidade das avaliações entre os exminadores. O teste de Friedman seguido pelo Wilcoxon com correção com Bonferroni foram usados para uma comparação estatística entre os dois métodos de avaliações usados. Após as análises estatísticas dos resultados os autores concluíram que tanto análise quantitativa por imagem digital ou qualitativa por avaliação visual tem resultados similares entre si. A avaliação visual na escala de ARI de 5 pontos pode produzir resultados semelhantes tanto com a MEV quanto com mapeamento elementar. Esses resultados exigem a aceitação de hipótese nula para modificar a escala do ARI em 5 pontos. A escala de 4 pontos foi compatível com os resultados de MEV mas indicou significativamente menos remanescente

adesivo comparado com avaliação quantitativa, assim a hipótese nula é aceita para a escala original. Uma comparação direta entre o ARI de 4 e 5 pontos na escala não poderia ser feita pois o número de pontuação não é semelhante.

Ryf et al. (2012) avaliaram a perda de esmalte e o compósito remanescente no bráquete após a descolagem e procedimento de limpeza *in vitro*. A hipótese nula testada é de que não há diferença entre os sistemas de polimento sobre a remoção do compósito remanescente sem danificar a superfície do dente. Foram colados bráquetes em 75 molares humanos extraídos e removidos, após estocados por um período de 100 horas. O índice de remanescente adesivo (ARI) foi avaliado. A limpeza foi realizada em 5 diferentes procedimentos: 1 - broca carbide; 2 - broca carbide e pontas shofu marrom e verde; 3 - broca carbide e sistema de polimento Astropol (F,P e HP); 4 - broca carbide e sistema Renew; 5- broca carbide e shofu verde e verde seguidas de uma ponta macia de silicone. As fresas carbide de tungstênio usadas possuem 8 lâminas para acabamento em baixa rotação com contra-ângulo em peça de mão (menos de 20.000 rpm) e uma nova fresa foi usada a cada 10 dentes polidos. Molde em silicone foi usado para réplicas em gesso antes da colagem; após a remoção do bráquete; e após o polimento. As réplicas foram analisadas em leitor a laser tridimensional e medido com software analítico Match-3D. A análise estatística foi realizada e os resultados comparados entre si. Os autores concluíram que os procedimentos de limpeza podem provocar uma remoção substancial de tecido dentário. Os kits de pontas de silicone para polimento apresentam vantagens na prevenção da perda de esmalte. Um sistema de polimento com boas propriedades nos compósitos podem deixar as superfícies polidas tornando os remanescentes adesivos invisíveis. Os diferentes métodos de polimento não realizam alteração significativa da superfície, mas um polimento sem perda de esmalte dificilmente é alcançado.

Pakshir et al (2012) compararam a força de cisalhamento do bráquete metálico no procedimento de recolagem após o preparo da superfície do esmalte para colagem, com ar abrasivo mais condicionamento ácido e apenas condicionamento ácido. Utilizaram 50 dentes pré-molares humanos de pacientes entre 18 e 25 anos recém-extraídos. Colaram bráquetes metálicos Dyna-Lock (3M Unitek, Monrovia, CA, EUA). Os dentes foram condicionados com ácido fosfórico em gel a 37% (3M, Unitek) e colados com adesivo Transbond XT (3M Unitek) sendo que

a resina foi colocada na base do bráquete e polimerizada com luz halógena XL300 (3M Unitek) por 20 segundos. Após a colagem os dentes foram estocados por 48 horas e depois descolados com alicate de remoção de bráquete (3M Unitek). A resina residual vista na superfície do dente foi removida com fresa carbide de acabamento Nº 1172 em b.r. até que o brilho do esmalte retornasse. Num segundo passo as amostras foram divididas em dois grupos de 25 dentes cada. No grupo 1 os dentes foram recondicionados com ácido fosfórico a 37% e novo bráquete foi recolado com Transbond XT. No grupo 2 os dentes foram jateados com óxido de alumínio por 3 segundos e então condicionados e recolados como no grupo 1. Os bráquetes foram descolados com máquina de teste universal (Instron Corp, Canton, Massachusetts, EUA). Após o teste de cisalhamento o local da falha de colagem foi examinado por um mesmo operador sob luz de estereomicroscópio. O ARI foi usado para caracterizar o local da falha de colagem na superfície do esmalte, superfície adesiva e a base do bráquete. Uma estatística descritiva incluindo a média, desvio padrão e valor mínimo e máximo foi calculada para ambos os grupos de teste. Análise Weibull foi feita para calcular o módulo Weibull, força característica e o stress requerido para 5 e 10% de probabilidade da falha de colagem. O teste qui-quadrado foi usado para determinar a significativa diferença no ARI entre os dois grupos. O nível de significância para todos os testes estatísticos foi pré-determinado em 0,05. A média da força de cisalhamento foi maior no grupo 2 mas o teste *t* falhou ao confirmar uma diferença significativa na força de colagem entre os dois grupos. O módulo Weibull foi levemente maior no grupo 1. O ARI registrou mais falhas no score 2 e 3 no grupo 2 do que no grupo 1 e essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Esse estudo mostrou que o uso de jateamento abrasivo e condicionamento ácido não forneceram maior benefício no aumento da força de cisalhamento comparado com o condicionamento ácido apenas. A análise de Weibull demonstrou que para uma dada força aplicada, a probabilidade de falha foi maior no grupo 2. Esses dados indicam que mais adesivo remanesceu no grupo 1 em relação ao grupo 2.

Com a preocupação de fornecer ao clínico uma orientação na escolha do material de moldagem que apresente melhor estabilidade dimensional ao seu trabalho Mesquita et al. (2012) realizaram uma revisão da literatura sobre esses materiais. Dentre os materiais de moldagem destacam-se os elastômeros que são à

base de borracha e segundo a especificação Nº 19 da ADA classificam-se como elastômeros não aquosos. São divididos em: silicone polimerizado por adição, poliéter, polissulfeto ou mercaptana, e silicone polimerizado por condensação. Em relação à qualidade dos materiais destaca-se o silicone polimerizado por adição em relação aos outros na estabilidade dimensional de 0,05% seguido pelo poliéter com 0,15%, silicone polimerizado por condensação 0,50% e polissulfeto com 0,60%. O silicone polimerizado por adição apresenta um tempo de vazamento de até uma semana e no caso de vazar imediatamente deve-se esperar pelo menos uma hora após a moldagem para permitir a evaporação de gás hidrogênio. Sua apresentação é em forma de dois tubos unidos e preenchidos cada um com pasta fluida e catalisador que são misturados através de uma pistola sem manipulação em placa de vidro. Apresenta excelente capacidade de cópia, um tempo de trabalho de médio a longo o que facilita o escoamento correto do material quando submetido à pressão. Sua desvantagem é o alto custo do material sugerindo seu uso para trabalhos mais complexos. Temos também o poliéter que tem boa estabilidade dimensional, porém possui maior rigidez dificultando a sua remoção da cavidade bucal. Seu tempo de trabalho é bastante curto não sendo indicado para moldagens de vários dentes ao mesmo tempo. Apesar de alto custo deve ser usado com casquete, o que apresenta um excelente rendimento. Em relação ao polissulfeto é o material menos rígido com a vantagem da facilidade da remoção do molde, mas tem um odor desagradável pela presença de enxofre, como acelerador da reação e dióxido de chumbo. É de baixo custo em relação aos outros elastômeros. Ainda, o silicone polimerizado por adição é o material mais utilizado pelos profissionais. De boa elasticidade deve ser vazado imediatamente após a moldagem devido à liberação de álcool etílico que ocasiona uma contração do molde podendo provocar distorções na moldagem. Possui um custo médio para aquisição, no entanto deve-se optar por um elastômero mais estável caso não se vaze o gesso imediatamente. Em relação às técnicas de moldagem temos: moldagem em um só tempo, com alívio interdental, casquete individual de resina acrílica autopolimerizável, reembasamento com espaçador de 2 mm e a de reembasamento com PVC utilizando lençol de borracha. Para que se consiga uma boa moldagem o dentista deve escolher a técnica que ele mais se adapte. Dentro da literatura odontológica, os elastômeros são os materiais mais utilizados, mas cabe ao profissional escolher o material e a

técnica de moldagem que mais se adéque e respeitar as propriedades inerentes aos materiais.

Em 2013, Carvalho et al., avaliaram a eficácia da luz halógena em comparação com a de LED na resistência ao cisalhamento dos bráquetes metálicos colados com resina Transbond XT (3M/Unitek, DentalProducts, Monrovia, CA, EUA). Utilizaram para isso 50 pré-molares humanos que foram colados com bráquetes Unitek de tamanho normal (3M/Unitek, Dental products, Monrovia, CA, EUA). Formaram 5 grupos da seguinte maneira: G - 1 polimerizado com luz halógena por 40 segundos cada bráquete que formou o grupo controle; G - 2 aplicação de luz LED com aparelho 3M/Espe por 40 segundos cada bráquete; G - 3 aplicação de luz LED (3M/Espe) por 10 segundos cada; G-4 aplicação de luz LED (Gnatus) por 40 segundos e G-5 com luz LED (Gnatus) por 10 segundos. Concluíram que a luz halógena forneceu uma média mais alta em relação a SBS em relação a luz de LED mas estatisticamente semelhante aos outros 3 grupos. O aparelho 3M/Espe teve uma SBS semelhante ao obtido com luz halógena mesmo com protocolo de 10 segundos. O aparelho LED Gnatus SBS similar a luz halógena somente com o protocolo de 40 segundos ficando significativamente menor quando usado por 10 segundos.

Zanarini et al., em 2013, objetivaram avaliar se o procedimento de descolagem dos bráquetes leva a *restitutio ad integrum* da superfície do esmalte, investigando a presença de esmalte na resina remanescente na base do bráquete após a descolagem. Selecionaram 60 pacientes com tratamento ortodôntico completo com aparelho fixo em ambos os arcos e colados bráquetes metálicos (MBT, Victory Series, 3M Unitek, Monrovia, Calif., EUA), os dentes foram condicionados com ácido ortofosfórico a 35% em gel (Scotch-bond, 3M Unitek) por 30 segundos, lavados e colados com sistema adesivo (Transbond XT Light Cure adhesive primer e Transbond XT adhesive resin, 3M Unitek). As resinas foram polimerizadas com emissão de luz de diodo (Ortholux, 3M Unitek) por 20 segundos. No final do tratamento ortodôntico os bráquetes foram removidos com alicate para remoção de bráquetes (Ormco Corporation, Glendora, Calif., EUA) por apenas um operador para evitar variação dos resultados devido à variante de força empregada por cada indivíduo. Um total de 1068 bráquetes foram microfotografados; os bráquetes apresentando algum remanescente na base (n=818) foram selecionados

e analisados com software ImageJ para mensurar o restante da área. Para uma amostra populacional estatisticamente significativa (n=100) foi observada sob MEV para checar a presença de esmalte nos remanescentes. Após análises em MEV(JSM-5200, JEOL,Tóquio, Japão) e análise por espectrometria de energia dispersiva de raios-x (EDX) (Stereo Scan 360, Cambridge Instrument Ltd, Cambridge, UK) concluíram que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na porcentagem de remanescente de resina entre os arcos superior e inferior para bráquetes de pré-molares ou molares; uma diferença estatisticamente significativa para os arcos superior e inferior foi observada para bráquetes de incisivos e caninos; os bráquetes de incisivos e caninos superiores mostraram uma menor porcentagem de resina remanescente. A presença de esmalte foi encontrada em 100% das bases dos bráquetes na análise EDX; no entanto, 10% não mostrou evidência de presença esmalte, 83% apresentaram uma camada de esmalte fina, e 7% mostrou fragmentos bastante consideráveis em análise de MEV. A prevalência de lesões de esmalte em relação a toda a população de bráquetes é de 5,4%.

Vellini-Ferreira e Cotrin-Ferreira (2013) no capítulo "montagem do aparelho fixo" do livro "ortodontia clínica: tratamento com aparelhos fixos" falam sobre o posicionamento dos acessórios ortodônticos. "De um modo bastante geral, pois cada técnica e cada tipo de maloclusão requer um ajuste diferente, posicionamos os acessórios no terço médio da coroa do dente, centralizados no sentido mésiodistal e cervicoclusal (ou cervicoincisal)". Devido a variação de tamanho das coroas e formato dos dentes o posicionamento dos acessórios variam as vezes no centro da coroa clínica e as vezes no tamanho médio das coroas. A distancia que separa o centro do slot da borda incisal ou oclusal foi denominado de X. "O X deve ser medido com auxílio de uma estrela de Boone, um compasso de pontas secas ou outro tipo de calibrador da altura do bráquete encontrado no mercado. É fundamental que os posicionadores estejam com sua base perpendicular à tangente da face vestibular nos dentes anteriores, caninos e pré-molares. Nos molares guardem paralelismo com a face oclusal no momento da marcação da altura do X".

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

Comparar a superfície dental após tratamento de polimento e acabamento do esmalte utilizando instrumentos rotatórios para a remoção da resina remanescente depois da descolagem dos bráquetes ortodônticos.

3.2 Objetivos Específicos

Analisar qual técnica para polimento e acabamento da superfície do esmalte devolve ao dente uma superfície mais lisa e livre de remanescente adesivo.

Analisar a superfície do esmalte após a fase de polimento e acabamento com uso de Lupa Estereoscópica e MEV.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 MATERIAL

Este trabalho foi idealizado para aferir a superfície do esmalte após a remoção dos bráquetes nos tratamentos ortodônticos. Para a realização do experimento foi necessário a utilização de materiais metálicos e plásticos tais como resinas e material de moldagem, os quais são citados no quadro abaixo.

Quadro 1 – Materiais utilizados

Material	Composição	Fabricante	Validade	Qtidade	Lote
Bráquetes Roth 0,022” dentes 12, 11, 21	Aço cirúrgico 17/4 Ni	Hangzhou Shinye Ortodontic Products Co.,Ltd 1032, Tongyi Road Gongshu – District Hangzhou – Zhejiang – 310015, China.	Indeterminada	10 Unid	13051405
Bráquetes Roth 0,022” dente 22	Aço cirúrgico 17/4 Ni	Hangzhou Shinye Ortodontic Products Co.,Ltd 1032, Tongyi Road Gongshu – District Hangzhou – Zhejiang – 310015, China.	Indeterminada	10 Unid.	13061307

Material	Composição	Fabricante	Validade	Qtidade	Lote
Transbond™ XT	Pasta adesiva: Bisfenol glicidil Metacrilato (Bis-GMA) e Trietilenoglicol Dimetacrilato (TEGDMA) Sílica, Silano, n-dimetilbenzocaína e hexa-flúor-fosfato Primer: Bisfenol glicidil Metacrilato (Bis-GMA) e Trietilenoglicol Dimetacrilato (TEGDMA)	3M Unitek Orthodontic Product; Monrovia; CA; USA.	2014-12	1 kit	DP5WT
Condicionador Ácido para Esmalte e Dentina	Ácido fosfórico a 37%, Espessante, Corante, Água deionizada	DENTSCARE LTDA; Joinville, SC, BR	2015/04	1 Seringa	030413
Ponta de silicone para acabamento Optimize	Borracha de silicone e óxido de alumínio	TDV Dental Ltda., Pomerode, SC, BR.	2017-Out.	8 Unid.	0133/1012
Sistema de acabamento Enhance	Tripolímero (Estireno- Butadieno-Metacrilato de Metila), Sílica Piroclítica Silanizada, Uretano Dimetacrilato, Canfo roquinona N-Metil Dietanolamina e Óxido de Alumínio	DENTSPLY Ind Com Ltda, Petrópolis, TJ-BR	2016/04	1 unid.	877510F
Fresa para remoção de adesivo #218/Ref.RSB 2	Carboneto de Tungstênio	Reliance Orthodontic Products Itasca; IL; USA.	Indeterm.	2 Und	730055

Material	Composição	Fabricante	Validade	Qtidade	Lote
Fresa para finalização em alta rotação Orthometric CF375R	Carboneto de tungstênio	Drendel + Zweiling Diamant GmbH Trophagener Weg 25, 32657 Lemgo, Alemanha.	Indeterminada	1 Unid	306186
Fresa para finalização em baixa rotação Orthometric CB27	Carboneto de tungstênio	Drendel + Zweiling Diamant GmbH Trophagener Weg 25, 32657; Lemgo; Alemanha.	2021/09	1 Unid	801891

4.2 Método

Os bráquetes metálicos Orthometric prescrição Roth slot 0,022” foram colados com resina ortodôntica fotopolimerizável Transbond™ XT (3M Unitek) com o adesivo que acompanha o kit, de acordo com orientação do fabricante e fotopolimerizado com luz halógena (DEGULUX soft-start; Degussa) (CARVALHO et al., 2013).

4.2.1 Seleção dos pacientes

Foram selecionados 10 pacientes, de ambos os gêneros sendo 3 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, com idade maior de 18 anos, que necessitavam de tratamento ortodôntico com aparelhagem fixa no curso de Especialização em Ortodontia da Associação Brasileira de Cirurgiões Dentistas (ABCD) seção Campo Grande/ MS.(Anexo 1)

Os pacientes que concordaram em participar da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (anexo 2), formulado pela

pesquisadora segundo normas do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/UFMS) e aprovado por este (anexo 3).

Foram utilizados os quatro dentes incisivos superiores centrais e laterais respectivamente 12, 11, 21, 22, diretamente na boca dos pacientes. Os dentes 12 formaram o grupo 1; os dentes 11 o grupo 2; os dentes 21 o grupo 3 e os dentes 22 o grupo 4, com 10 elementos cada grupo.

O critério de inclusão na pesquisa foi de pacientes que necessitavam de tratamento ortodôntico e que possuíam os dentes incisivos centrais e laterais superiores naturais e com superfície vestibular hígida e sem histórico de tratamento ortodôntico prévio.

O critério de exclusão foi de incisivos laterais conóides, presença de restaurações que comprometiam a superfície vestibular dos dentes e qualquer tipo de prótese nos dentes selecionados.

4.2.2 Preparo dos dentes

Foi realizado polimento da superfície vestibular dos quatro incisivos superiores com escova de Robson com micro motor e contra-ângulo em baixa rotação sem spray (Dabi Atlante; Ribeirão Preto, SP, BR.) impregnada com pedra pomes (S.S.White; Rio de Janeiro, RJ) e água e lavada em seguida com jato de água abundante e secada com ar. Após esse procedimento foi realizado a moldagem para obtenção das réplicas e formação do grupo controle, para posterior análise comparativa das superfícies vestibulares.

4.2.3 Duplicação da superfície

Os dentes foram polidos e secos e antes das colagens foram moldados com silicona de adição Express™ XT (3M ESPE) de acordo com orientação do fabricante com técnica de dupla impressão (MESQUITA et al., 2012). Os moldes obtidos foram vazados com resina epóxi preparada de acordo com orientação do fabricante e pigmentada com tinta acrílica preta para evitar a transparência. Após a desinclusão das réplicas, elas receberam um jato de tinta automotiva preta fosca (Colorgin) na

face vestibular dos dentes para tirar o brilho da superfície e facilitar a visualização na Lupa Estereoscópica e a realização das fotografias digitais. Depois de prontas formaram o grupo controle. Foram realizadas novas moldagens e novas réplicas dos dentes em seguida à remoção dos bráquetes para análise do ARI e após os procedimentos de polimento/acabamento das superfícies dentárias, que formaram os grupos experimentais.

4.2.4 Colagem dos bráquetes

Os bráquetes metálicos Orthometric prescrição Roth slot 0,022" foram colados com resina ortodôntica fotopolimerizável Transbond™ XT (3M Unitek) com o adesivo que acompanha o kit, de acordo com orientação do fabricante e fotopolimerizado com luz halógena (DEGULUX soft-start; Degussa) (CARVALHO et al., 2013).

O local onde os bráquetes foram colados foi definido no centro da coroa dentária no sentido méso-distal, seguindo o longo eixo do dente e obedecendo a altura calculada pelo X de acordo com a necessidade de cada caso tratado (VELLINI-FERREARI; COTRIN-FERREARI, 2013), obedecendo à seguinte sequência:

a- polimento da superfície do esmalte com pedra pomes e água com micromotor e contra-ângulo em baixa rotação com escova de Robson e lavagem abundante com água e secagem com ar;

b- condicionamento da superfície do esmalte, no local determinado para a colagem dos bráquetes, com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos conforme orientação do fabricante e lavagem com água por 15 segundos e secagem com ar suavemente até que a superfície ficasse com aspecto esbranquiçado tipo gelo seco;

c- aplicação do primer Transbond™ XT conforme orientação do fabricante com micro brush extra fino na superfície dentária condicionada;

d- colocação da resina Transbond™ XT na base do bráquete conforme orientação do fabricante e posicionamento do mesmo sobre a superfície do esmalte com leve pressão removendo os excessos laterais da resina com sonda exploradora e fotopolimerizando por 20 segundos colocando o foco de luz 10 segundos por mesial e 10 segundos por distal do bráquete (BONETTI et al., 2011).

Em aproximadamente 15 dias, os bráquetes foram descolados com o uso de um alicate How (Mocar Instrumentos Odontológicos e Cirúrgicos, São Paulo, SP, BR) apoiado nas aletas dos bráquetes no sentido méso-distal, realizando uma leve pressão, e em seguida nova moldagem da superfície foi realizada e novas réplicas em resina epóxi obtidas.

Os grupos foram formados e os seguintes protocolos de acabamento/polimento realizados nos dentes para remoção dos remanescentes adesivos:

Dente 12 - Grupo 1 - polimento com fresa para remoção de adesivo #218/RSB2 com peça de mão em alta rotação (SILENT MRS 400 PB, Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, BR).Figura 1.

Dente 11 - Grupo 2 - polimento com fresa para remoção de adesivo #218/RSB2 em alta rotação seguido de acabamento com ponta Optimize em baixa rotação.Figura 2.

Dente 21 - Grupo 3 - polimento com fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric CF375R para remover adesivo em alta rotação seguido de acabamento com pontas de silicone Optimize em baixa rotação.Figura 3.

Dente 22 - Grupo 4 - polimento com fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric para finalização em baixa rotação seguido de acabamento com pontas de silicone Enhance em baixa rotação.Figura 4.

Os grupos foram distribuídos conforme com o quadro abaixo.

Quadro 2 - Grupos e fresas de polimento/acabamento.

Grupos	Dente	Fresa Polimento	Fresa acabamento
G1	12	#218/RSB2 (a. r.)	
G2	11	#218/RSB2 (a. r.)	Pontas Optimize (b. r.)
G3	21	CF375R (a. r.)	Pontas Optimiz (b. r.)
G4	22	CB27 (b. r.)	Pontas Enhance(b. r.)

a.r.- alta rotação

b.r.- baixa rotação

Figura 1 - Grupo 1: fresa para remoção de adesivo #218/ RSB2 em alta rotação.

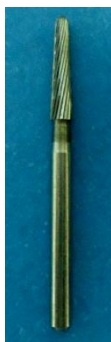


Figura 2 - Grupo 2: fresa para remoção de adesivo #218/RSB2 em alta rotação e ponta Optimize em baixa rotação.



Figura 3 - Grupo 3: fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric CF375R para remover adesivo em alta rotação seguido de acabamento com pontas de silicone Optimize em baixa rotação.



Figura 4 - Grupo 4: fresa de Carboneto de Tungstênio Orthometric para finalização em baixa rotação e pontas de silicone Enhance em baixa rotação



Todos os procedimentos de polimento/acabamento da superfície do esmalte foram realizados pelo mesmo operador evitando possíveis vieses experimentais.

Após esses procedimentos novas réplicas em resina epóxi foram confeccionadas.

Os modelos, bem como as bases dos bráquetes, foram fotografados com uma máquina fotográfica Sony Cybershot DSC W560 (Sony Corp., Tóquio, Japão) acoplada a uma lupa estereoscópica (Coleman NZS 606 TF LED, Santo André, SP, Brasil), com magnificação original de 8 vezes. As amostras eram fixadas na base da lupa de modo que a superfície de colagem ficasse o mais perpendicular possível ao plano de incidência da fotografia.

As imagens digitais foram submetidas à análise com o auxílio do programa FIJI Image J versão 1.48 (National Institute of Health, Bethesda, MD, EUA), onde mensurou-se a área de resina remanescente na superfície do elemento dental logo após a remoção do bráquete, a área de resina remanescente na superfície do esmalte após o procedimento de acabamento/polimento e registrou-se o tipo de fratura ocorrida. O remanescente de resina presente na superfície dos bráquetes também foi mensurado (CEHRELI et al., 2011). A Figura 5 exemplifica o processo de mensuração da área de resina aderida ao esmalte dental logo após a remoção

do bráquete, enquanto a Figura 6 ilustra a medição do remanescente de resina aderida à superfície do bráquete. Todas as medidas foram baseadas em uma escala em milímetros.

Figura 5 - Mensuração da área de resina aderida ao esmalte dental imediatamente após a remoção do bráquete ortodôntico.

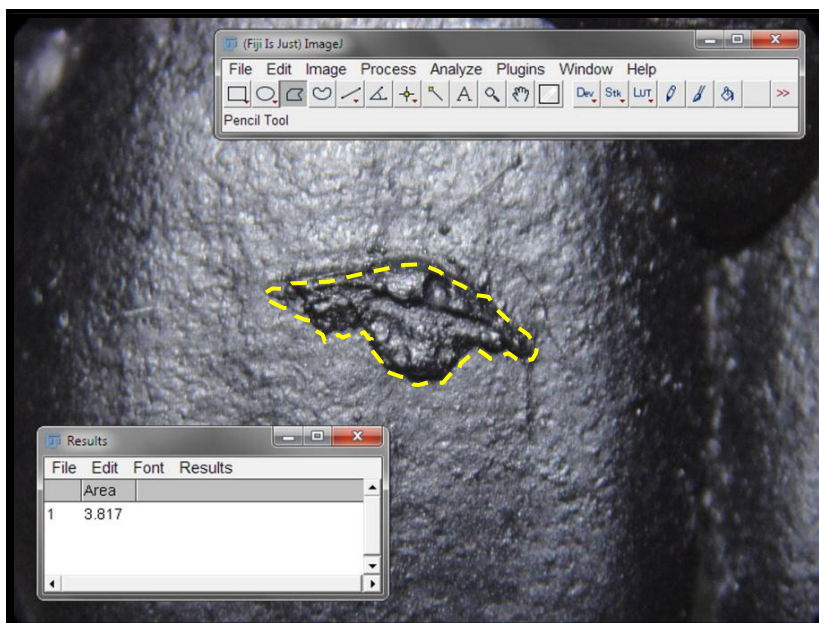
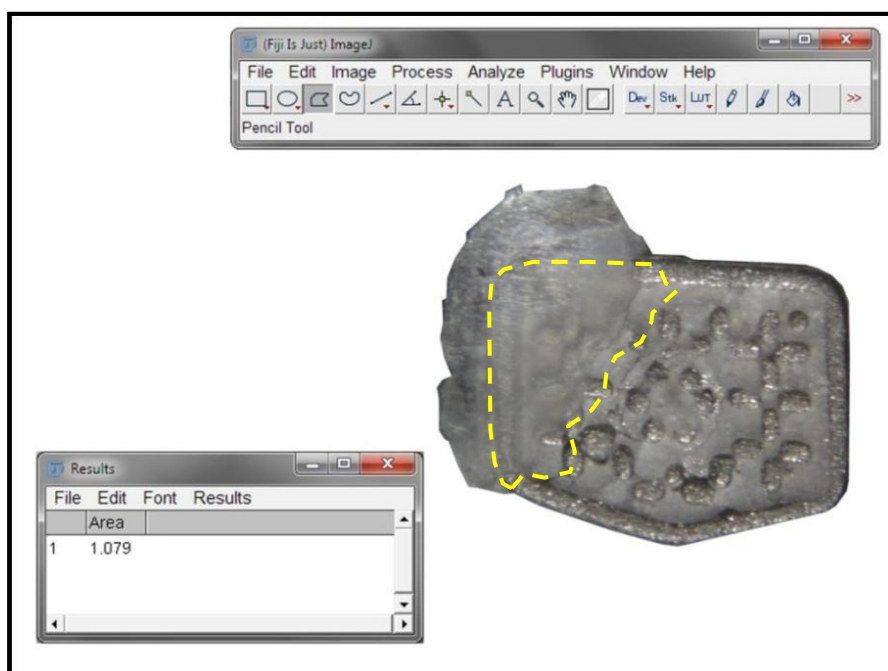


Figura 6 - Mensuração da área de resina aderida ao bráquete ortodôntico após sua descolagem.



5 RESULTADOS

Os resultados das mensurações foram registrados e as porcentagens de remanescente adesivo presente nas superfícies analisadas foram calculadas. Foi realizada a análise estatística destas mensurações com o auxílio do programa GraphPad Prism, versão 5.01 (GraphPad Software Inc., EUA), com nível de significância $\alpha=0,05$ para todos os testes.

Uma análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) (JEOL, JSM-6380LV, Tóquio, Japão), do negativo da moldagem foi realizada após o acabamento/polimento do esmalte dentário, em um elemento de cada grupo, para visualização da qualidade do acabamento alcançado na superfície do esmalte. E uma amostra do grupo controle do mesmo elemento escolhido para análise em MEV após polimento/acabamento foi realizada para comparação da superfície do esmalte.

Uma análise descritiva dos resultados das porcentagens de remanescente adesivo presente nas superfícies analisadas, imediatamente após a remoção dos bráquetes, é apresentada na Tabela 1. Os resultados completos das medições podem ser encontrados no Anexo 4.

Tabela 1 – Porcentagem (%) da área do remanescente adesivo nas superfícies dos dentes e bráquetes, imediatamente após sua descolagem.

Superfície	Dente			
	12	11	21	22
Dente	58,6 ± 35,0	50,6 ± 34,2	67,7 ± 29,7	55,5 ± 37,1
Bráquete	65,5 ± 40,8	44,8 ± 40,5	36,3 ± 44,50	53,0 ± 40,7

No que diz respeito ao remanescente adesivo presente na superfície dental, a análise preliminar dos resultados pelo teste de D'Agostino e Pearson indica uma distribuição amostral normal. A análise de variância (one-way ANOVA) mostra resultados estatisticamente semelhantes entre os dentes ($p= 0,733$).

O mesmo tipo de distribuição foi encontrado no remanescente adesivo presente nos bráquetes. A análise de variância mostra resultados estatisticamente semelhantes entre os bráquetes ($p= 0,476$).

Os Gráficos 1 e 2 ilustram, respectivamente, a distribuição amostral encontrada para os remanescentes adesivos presentes nos dentes e bráquetes imediatamente após a remoção.

Gráfico 1 - Remanescente adesivo presente no elemento dental, antes do polimento/acabamento.

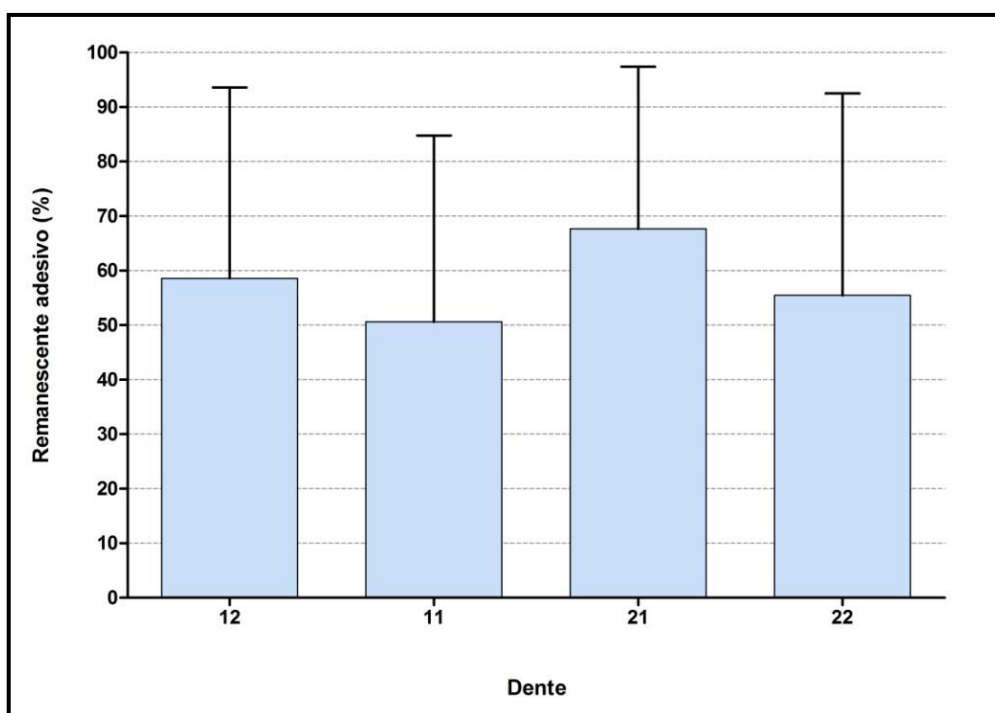


Gráfico 2 - Remanescente adesivo presente nos bráquetes.

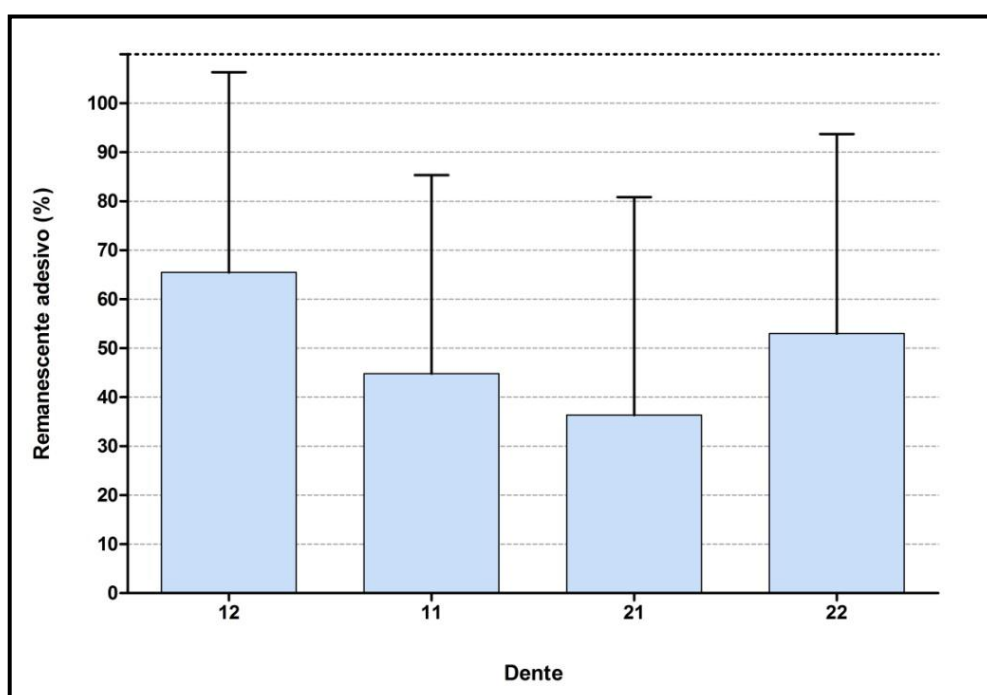
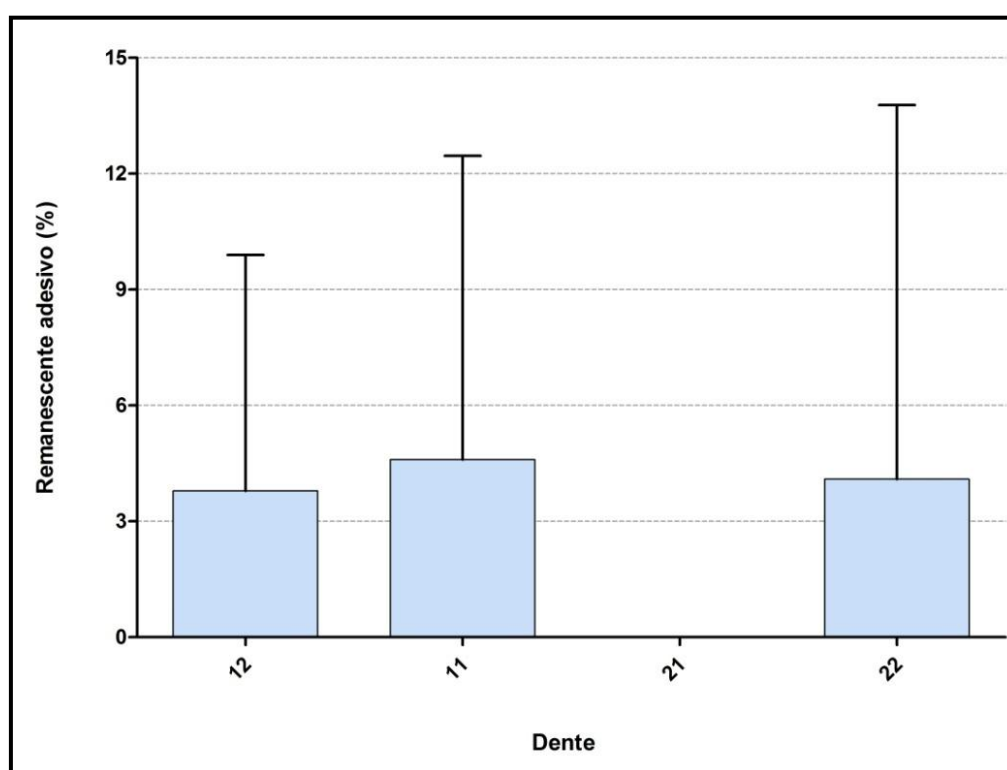


Tabela 2 - Porcentagem (%) de remanescente adesivo na superfície dos dentes após os procedimentos de polimento/acabamento.

Dente			
12	11	21	22
3,79 ± 6,10	4,60 ± 7,87	0,00 ± 0,00	4,09 ± 9,69

Gráfico 3 - Remanescente adesivo presente no elemento dental, após o uso de fresa.



A análise estatística pelo teste “t” de Student bicaudal revela que a porcentagem média dos valores de remanescente adesivo encontrado para cada grupo após a remoção do remanescente adesivo é semelhante a zero ($p>0,05$).

Os moldes dos dentes realizados com silicone de adição Express™ XT (3M ESPE) foram escolhidos aleatoriamente para avaliação em MEV (um elemento de cada grupo) e as fotomicrografias obtidas confirmam os resultados apresentados pela estereoscopia mostrando as superfícies do esmalte bem polidas e praticamente livres de remanescente adesivo sem diferença evidente entre os grupos. A

avaliação em MEV do elemento do grupo controle para comparação da superfície do esmalte original com o esmalte polido e acabado resultou numa superfície sem arranhões, mais polida e lisa que a original (Fig. 11)

Figura 7- Dente 12- fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo deixado no dente (Aumento 25x)

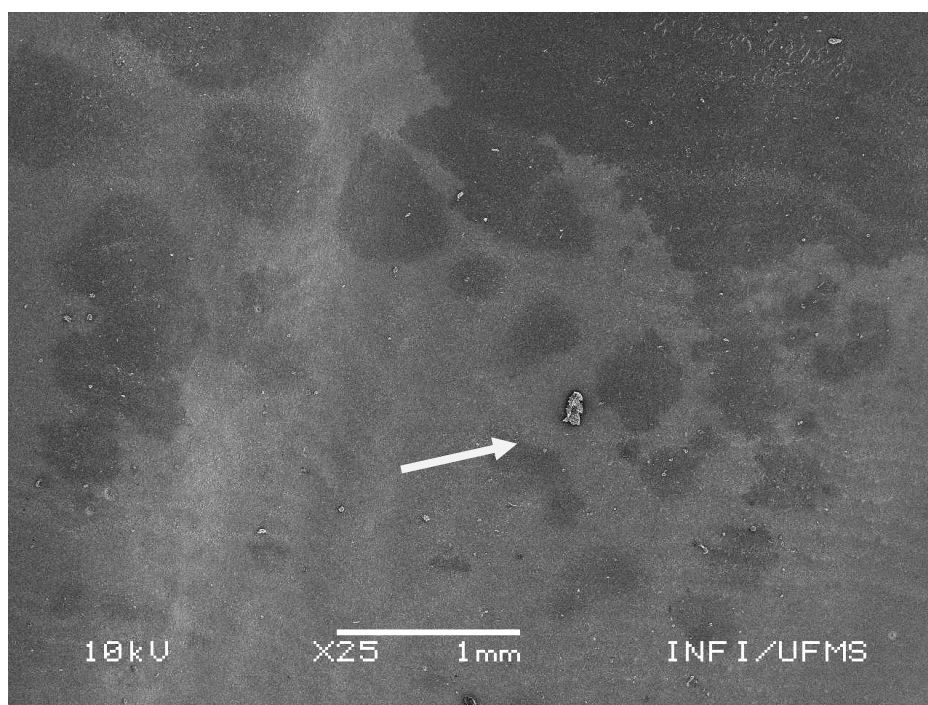


Figura 8 - Dente 11- fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo deixado no esmalte (Aumento de 25x)



Figura 9 - Dente 21- fotomicrografia do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente deixado no esmalte. (Aumento de 25x)

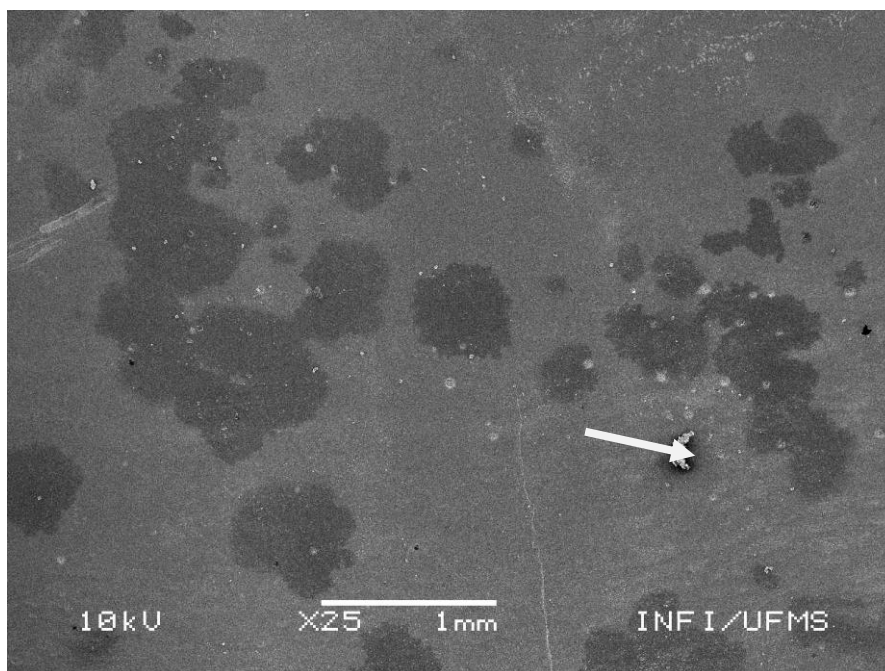


Figura 10 - Dente 22 – fotomicrografia em MEV do molde da superfície do esmalte mostrando o remanescente adesivo na superfície do esmalte (Aumento de 25x)

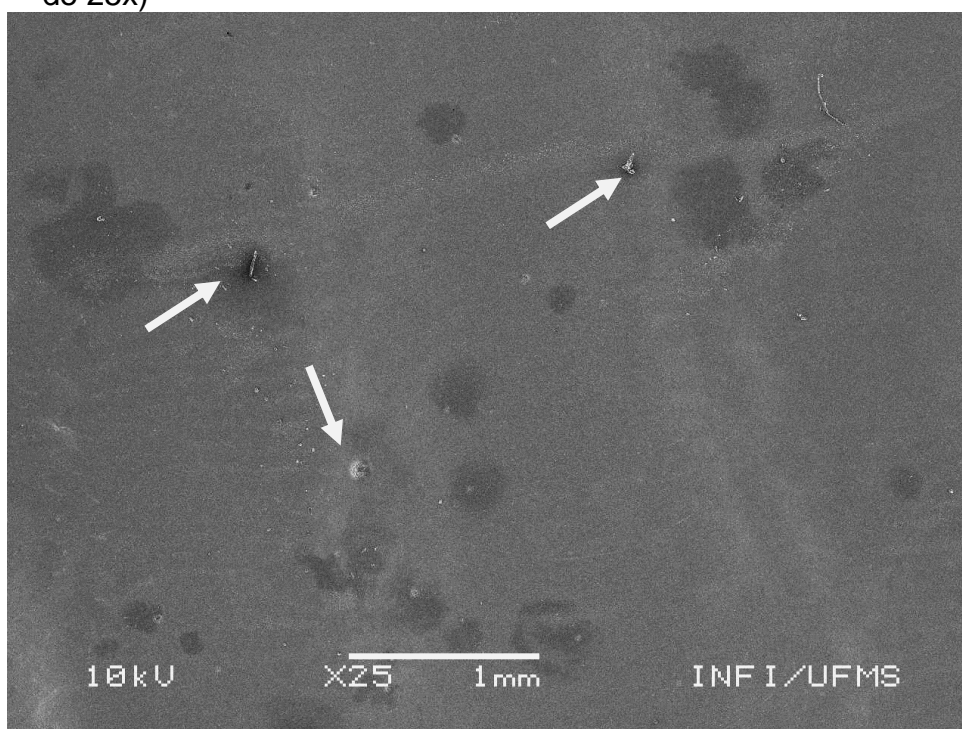
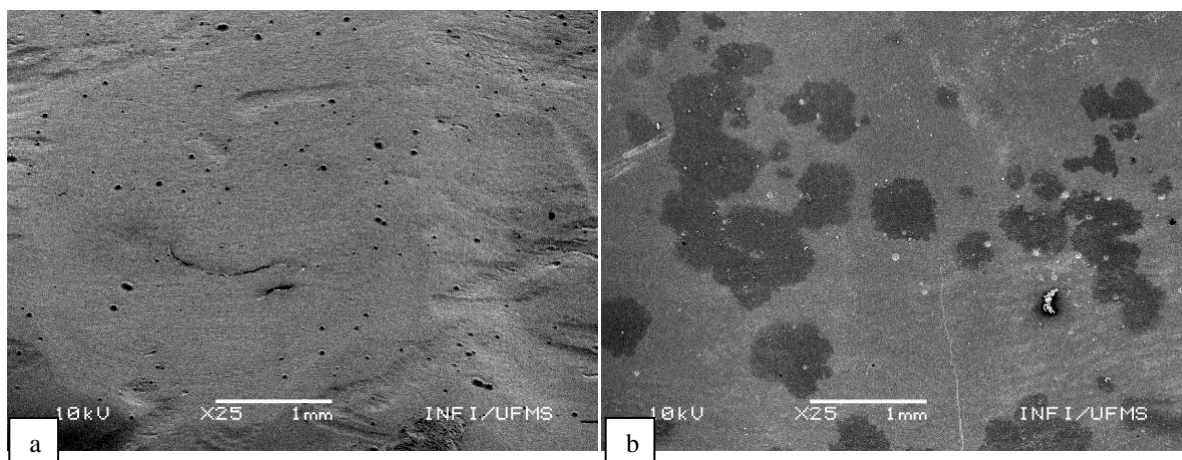


Figure 11- Fotomicrografia em MEV do molde do esmalte original do dente 21 (a) e em (b) o esmalte após a remoção do adesivo remanescente. (Aumento de 25x)



6 DISCUSSÃO

Com o advento da adesividade (BUONOCORE, 1955) ocorreu uma revolução nos tratamentos ortodônticos, pois os ortodontistas passaram a colar os acessórios ortodônticos diretamente sobre o esmalte dental.

Porém o remanescente adesivo que passou a ficar aderido ao esmalte com a remoção dos bráquetes houve a necessidade de criar instrumentos e meios para devolver aos dentes, a superfície de esmalte existente antes da colagem dos acessórios ortodônticos e após sua remoção (RADLANSKI, 2001).

Várias formas de medir o remanescente adesivo da superfície dental vêm sendo usada por pesquisadores, como o índice de remanescente adesivo (ARI) criado por Årtun e Bergland (1984). Baseados no trabalho de Cehreli et al (2012), optamos neste trabalho por realizar a análise do remanescente adesivo com software através das imagens digitalizadas por acreditarmos que a imagem digital é mais precisa e constante do que o julgamento a olho nu onde há a necessidade de calibrar os examinadores. Encontramos um valor de $p= 0,733$ de resina remanescente no esmalte e de $p= 0,476$ para os bráquetes entre todos os grupos, o que significou um resultado estatisticamente semelhante.

Constatamos, após a remoção dos bráquetes, que a falha na adesividade ocorreu entre o esmalte e o adesivo e foram mistas, ou seja, parte adesiva descolando o adesivo do esmalte e coesiva rompendo o adesivo em seu corpo. Devido ao tipo de fratura obtido na interface adesivo-bráquete grande quantidade de adesivo permaneceu aderido ao dente, o que evitou maiores danos à estrutura dental, porém resultou em mais trabalho para sua remoção. (AL SHAMSI et al., 2007; ALBADEJO et al., 2011; RYF et al., 2012).

O uso de fresas para remoção do remanescente adesivo foi realizado de forma cuidadosa pelo operador para que não provocasse ranhuras e cicatrizes no esmalte e realizado com refrigeração a ar para dar o contraste entre a superfície do esmalte e a resina remanescente (ZACHRISSON et al., 1979).

As fresas foram posicionadas de forma paralelas à superfície dos dentes evitando que suas pontas tocassem o esmalte, porque foi observado que o toque das pontas das fresas no esmalte deixavam cicatrizes profundas visíveis a olho nu.

Portanto danos iatrogênicos causados ao esmalte por fresas dependem do controle do operador (PONT et al., 2010).

A fresa utilizada em baixa rotação mostrou ser o método mais seguro para preservação do esmalte (Macieski et al., 2011) apesar de causar mais desconforto ao paciente.

A superfície do esmalte na fotomicrografia em MEV do elemento 21 antes da colagem dos bráquetes mostra uma superfície com muitos arranhões. Segundo Zachrisson e Ärthun (1979) o esmalte dentário sofre esses arranhões provocados pela escovação diária ou por qualquer outro fator mecânico, porém após o polimento/acabamento da superfície do esmalte encontramos que o procedimento para remoção do remanescente adesivo tornou a superfície do esmalte mais lisa e polida do que a original. Portanto foi constatado que esse polimento apesar de ter sido realizado de forma criteriosa desgastou a camada superficial do esmalte dental (Ryf et al 2012; Bonetti et al 2011), porém a quantidade do esmalte desgastada não foi objeto de mensuração nesse estudo.

Há uma grande preocupação com a forma utilizada para a remoção desses remanescentes adesivos e o tipo de ranhuras que possam causar no esmalte, como descrito por ÖZER et al (2010).

Irregularidades causadas por esses instrumentos, resultam numa maior rugosidade da superfície do esmalte (ELIADES et al., 2004) e isso causa mais acúmulo de placa na superfície propiciando um risco maior de desenvolver cáries e gengivites dependendo da sua localização, o que pode causar manchamentos do esmalte ao longo do tempo (TRAKYALI, ÖZDEMIR e ARUN, 2009). Em nosso estudo utilizamos o mesmo operador para a realização de todos os procedimentos para evitar interferências no resultado da pesquisa (TRAKYALI, ÖZDEMIR e ARUN, 2009; HYUN-JIN et al., 2011; RYF et al., 2011).

Devido à aparência a olho nu ser praticamente igual nas superfícies dos dentes dos quatro grupos, foi perguntado aos pacientes: - Ao passar a língua sobre os quatro incisivos qual lhe parece mais liso? A resposta da maioria foi que ao toque da língua, o dente 22 (grupo 4) lhes parecia com a superfície mais lisa.

A fresa utilizada em baixa rotação mostrou ser o método mais seguro para preservação do esmalte (Macieski et al., 2011). Porém foi o grupo que consumiu

mais tempo clínico para remoção da resina (RYF et al., 2011; EMINKAHYAGIL et al., 2006) e que clinicamente provocou mais desconforto ao paciente.

A remoção do resíduo de resina deixado no esmalte com instrumento efetivo é indispensável, contudo Radlanski (2011) sugeriu para suavizar ligeiros vestígios de arranhões deixados no polimento, uma pasta de silicato para completar o acabamento da superfície.

Na intenção de melhorar a lisura da superfície dental nós testamos as fresas de carboneto de tungstênio da empresa Orthometric Importadora e Exportadora Ltda. para polimento em alta e baixa rotação recém lançadas no Brasil e comparamos com as fresas da Reliance Orthodontic Products. Estatisticamente não houve diferença na qualidade do polimento alcançado entre as fresas. Para melhorar as cicatrizes realizamos o acabamento em três grupos utilizando pontas de silicone em baixa rotação. Estatisticamente comparados, não encontramos diferença significativa no acabamento da superfície entre os grupos mesmo em relação ao grupo que não recebeu acabamento.

A preocupação crescente com a estética dos dentes, para dar aos pacientes um sorriso livre de manchas, é considerada primordial na clínica odontológica. Então se faz necessário a utilização de técnicas criteriosas desenvolvidas para esse fim e esperamos ter contribuído para isso.

7 CONCLUSÕES

Não houve diferença entre as superfícies tratadas por diferentes métodos de polimento/acabamento.

A análise do esmalte em MEV e estereoscopia mostrou semelhança nas superfícies dentais dos diferentes grupos após a remoção do remanescente adesivo.

A análise comparativa do esmalte do dente do grupo controle em MEV em relação à superfície do esmalte após a remoção do remanescente adesivo mostrou-se mais lisa do que a original.

REFERÊNCIAS*

Albadejo A, Montero J, Gómez D, López-Valverde A. Effect of adhesive application prior to bracket bonding with flowable composite. *Angle Orthod.* 2011; 81:716-20.

Al Shamsi AH, Cunningham JL, Lamey PJ, Lynch E. Three-dimensional measurement of residual adhesive and enamel loss on teeth after debonding of orthodontics brackets: An in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(3):301-15.

Ärtun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as na alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984;77:269-83.

Bishara SE, Olsen ME, VonWald LJakobsen JR. Comparison of the debonding Characteristic of two innovative ceramic bracket designs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;116(1):86-92.

Bonetti GA, Zanarini M, Parenti SI, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. q1Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: An in-vivo with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(5): 696-702.

Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to the enamel surface. *J Dent Res.* 1955;34 849-53.

Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995; 65(2):103-110.

Carvalho PEG, Santos VM, Isber H, Cotrim-Ferreira FA, Halogen light versus LED for bracket bonding: Shear bond strength. *Dental Press J Orthod.* 2013; 18(1): 31, 1-6.

*Estilo Vancouver apresentado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, publicadas inicialmente em 1979.

- Cehreli SB, Polat-Ozsoy O, Sar C, Cubukcu HE, Cehreli ZC. A comparative study of qualitative and quantitative methods for the assessment of adhesive remnant after bracket debonding. *Eur J Orthod.* 2012; 34(2): 188-92.
- Elekdag-Turk S, Isci D, Ozkalayci N, Turk, T. Debonding characteristics of a polymer mesh base ceramic bracket bonded with two different conditioning methods. *Eur J Orthod.* 2009; 31(1):84-9.
- Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004; 26(3):333-8.
- Eminkahyagil N, Arman A, Çetinşhin A, Karabilut E. Effect of Resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthod* 2006; 76(2): 314-21.
- Hyun-Jin J, Yong-Keun L, Dong-Yul L, Yae-Jin K, Yonh-Kyu L. Influence of orthodontic adhesive and clean-up procedures on the stain susceptibility of enamel after debonding. *Angle Orthod.* 2011; 81(2):334-40.
- Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do bráquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod.* 2011; 16(5):146-54.
- Mesquita VT, Rodrigues RA, Dias AM, Machado CA, Batista AUD. Materiais e técnicas de moldagem em prótese fixa – revisão de literatura. *Saber Científico Odontol.* 2012; 2(1):45-54.
- Özer T, Basaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 137(3):368-74.
- Pakshir HR, Najafi HZ, Hajipour S. Effect of enamel surface treatment on the bond strength of metallic brackets in rebonding process. *Eur J Orthod.* 2012; 34(6):773-7.

Pithon MM. et al. Remoção de bráquetes cerâmicos com alicate de How associado a braco diamantada – avaliação da topografia do esmalte. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2008; 13(4):101-6.

Pont HB, Özcan M, Bagis B, Ren Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: An in-vivo and ex-vivo evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010;138: 387-9.

Radlanski RJ. A new carbide finishing bur for bracket debonding. J Orofac.Orthop. 2001;4:296-304.

Rüger D, Harzer W, Krisjane Z, Tausche E. Shear strength after multiple bracket bonding with or without repeated etching. Eur J Orthod. 2011;33:521-7.

Ryf S, Flury S, Palaniappan S, LUssi A, Van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following brackets removal and various clean-up procedures *in vitro*. Eur J Orthod. 2012;34(1):25-32.

Shahabi M, Heravi F, Mokhber N, Karamad R, Bishara SE. Effects on shear bond strength and the enamel surface with an enamel bonding agent. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010; 137(3): 375-78.

Traklyali G, Özdemir FI, Arun T. Enamel colour changes at debonding and after finishing procedure using five different adhesives. Eur J Orthod. 2009;31:397-401.

Uysal T. et al.. Do fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate affect shear bond strength of orthodontic brackets bonded to a desmineralized enamel surface? Angle Orthod. 2011;81(3):490-5.

Vellini-Ferreira F, Cotrin-Ferreira FA. Montagem do aparelho fixo. In: Vellini-Ferreira F, editors. Ortodontia clínica: tratamento com aparelhos fixos. São Paulo: Artes Médicas; 2013. p.207-10.

Zachrisson BU, Årtun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod.* 1979;75(2):121-37.

Zanarini M, Lattuca M, Marchionni S, Garro MR, Bonetti GA. Brackets base remnants after orthodontic debonding. *Angle Orthod.* 2013; 83(5): 885-91.

ANEXO 1

**CARTA DE AUTORIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE CIRURGIÕES DENTISTA, SEÇÃO CAMPO GRANDE - MS.**



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Ilmo Sr. Dr. Mário Roberto Perussi

Presidente da A.B.C.D./MS

Assunto: Autorização para usar o espaço da A.B.C.D. no curso de ortodontia para realizar trabalho de pesquisa de mestrado

Estamos realizando uma pesquisa que tem como objetivo investigar o polimento da superfície do esmalte após a remoção do bráquete ortodôntico. Esse estudo visa melhorar a qualidade estética do esmalte dentário garantindo ao paciente qualidade do sorriso.

Serão selecionados pacientes que possuam indicação de tratamento ortodôntico. Os dentes serão submetidos a colagem e descolagem dos bráquetes e posterior polimento de superfície usando vários métodos para isso. Todos os materiais serão custeados pela pesquisadora. Para tanto, solicitamos autorização para realizar esta pesquisa nesta associação.

Os participantes da pesquisa serão claramente informados de que sua contribuição é voluntária e pode ser interrompida a qualquer momento. Cada participante irá receber e assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para estarem de acordo com a pesquisa. Tanto os participantes, como os responsáveis pela clínica poderão solicitar informações sobre os procedimentos ou outros assuntos relacionados à pesquisa.

Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo das informações, preservando a identidade dos participantes, bem como da instituição envolvida. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos critérios de ética na pesquisa com seres humanos, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Através desta pesquisa, esperamos contribuir para a melhora da estética do sorriso dos pacientes minimizando ao máximo qualquer dano ao esmalte dentário que possa ser causado pela colagem dos aparelhos ortodônticos

Agradecemos a colaboração dessa instituição para a realização desta pesquisa e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais.

A pesquisadora responsável por esta pesquisa é a cirurgiã-dentista Rosana Penáchio Cury, aluna do Mestrado em Odontologia (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), e seu orientador, o Prof. Dr. José Luiz Guimarães de Figueiredo.

Caso queiram contatar a equipe, isso poderá ser feito pelo telefone (67) 3342-2172 ou 9155-8989.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA - PPGO
Cidade Universitária, s/n - Caixa Postal 549 Fone-fax: 067 3345-7385



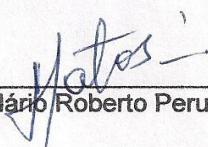
Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



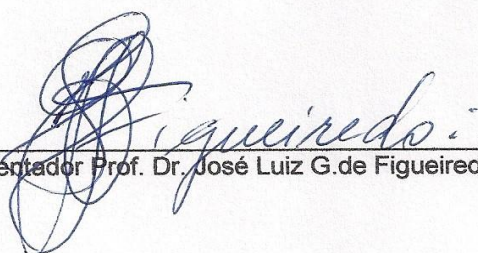
Este documento será impresso em 2 vias: 1 via ficará com a instituição e outra com a pesquisadora.

Maiores informações no Comitê de ética em Pesquisa com seres humanos da UFMS (telefone: 3345-7187).


Campo Grande, 20 de junho de 2013.



Ass. Dr. Mário Roberto Perussi



Orientador Prof. Dr. José Luiz G. de Figueiredo



aluna mestranda Rosana P. Cury

ANEXO 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você esta sendo convidado a participar de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido por Rosana Penáchio Cury, cirurgiã dentista, especialista em ortodontia.

A finalidade deste estudo é avaliar a superfície do esmalte após a remoção do aparelho fixo ortodôntico (bráquetes).

Poderão participar deste estudo pessoas que possuam os 4 dentes incisivos (da frente) superiores (os de cima), sem restauração (obturação) e que necessitem de tratamento ortodôntico.

Pessoas que tenham qualquer tipo de alteração dos dentes incisivos, tipo: pivô, coroa de porcelana, ou que tenha sofrido quebra de algum pedaço do dente ou cárie na superfície da frente, ou que algum desses dentes tenha nascido com a forma diferente do normal (conóide, má formação do esmalte, etc...) não poderão participar deste estudo.

Você terá que comparecer à clínica do curso de especialização de ortodontia da ABCD para colagem das peças do seu aparelho ortodôntico. Elas serão coladas na primeira consulta e descoladas na segunda consulta. Seus dentes serão polidos e moldados (copiados com uma massa que é usada para isso) nos dois atendimentos. E novamente colados e aí será dado o início do seu tratamento ortodôntico.

O que se sabe é que são poucos os prejuízos causados ao esmalte do dente após a remoção das peças do aparelho e que se bem polidos depois da remoção da cola que fica no dente, a aparência do seu dente não sofrerá alteração. O seu aparelho será colado de acordo com os procedimentos adotados pelo curso. Na hora da descolagem da peça você sentirá uma leve e rápida pressão no seu dente. Essa remoção, embora raro, pode causar pequena fratura no esmalte do seu dente sem que isso cause risco de perda do dente e caso isso ocorra você receberá, sem custo algum para você, a restauração do seu dente. Esse procedimento não prejudicará o andamento do seu tratamento ortodôntico.

Você participará deste estudo por aproximadamente 30 dias ou duas consultas. Você necessitará comparecer às consultadas marcadas (2 consultas) sem faltar, para que se realize os procedimentos da pesquisa e basicamente nenhum prejuízo ocorrerá com você pois os procedimentos na causam riscos à sua saúde nem à saúde de seus dentes.

Assinatura voluntário _____

Assinatura pesquisador _____

Você receberá informações sobre como ficou o esmalte do seu dente depois da remoção das peças do aparelho ortodôntico fixo e qual a melhor forma de polir o seu dente causando o mínimo de prejuízo para ele, visando o polimento final no término do seu tratamento.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo.

Você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando do estudo.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo ligue para Rosana Penáchio Cury fone-9155-8989 ou 3342-2172. Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 33457187.

Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo, ou pode desistir a qualquer momento. Você não perderá qualquer benefício ao qual você tem direito. Se você desistir do estudo, você pode receber o (procedimento / tratamento) padrão para a sua condição patológica. Você não será proibido de participar de novos estudos. Você poderá ser solicitado a sair do estudo se não cumprir os procedimentos previstos ou atender as exigências estipuladas. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento. Este documento será impresso em 2 vias; ficando uma com o voluntário e outra com a pesquisadora.

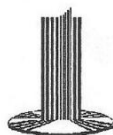
Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. E que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Local/Data _____

Assinatura Voluntário _____

Assinatura pesquisador _____

ANEXO 3

**CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
EM SERES HUMANOS**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Comitê de Ética em Pesquisa /CEP/UFMS



Carta de Aprovação

O protocolo CAAE 19332713.2.0000.0021 da Pesquisadora Rosana Penachio Cury intitulado "Polimento/acabamento da superfície vestibular dentária após ortodontia fixa", foi revisado por este comitê e aprovado em reunião ordinária no dia 18 de dezembro de 2013, encontrando-se de acordo com as resoluções normativas do Ministério da Saúde.

Edilson dos Reis

Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS

Campo Grande, 18 de dezembro de 2013

Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<http://www.propp.ufms.br/bioetica/cep/>
bioetica@propp.ufms.br
fone 0XX67 3345-7187

ANEXO 4

RESULTADOS COMPLETOS DAS MEDIÇÕES

Área do bracket (mm ²)					Área livre de resina no bracket (mm ²)				
Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22	Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22
1	8.600	11.792	11.954	8.635	1	7.134	11.792	9.588	5.587
2	8.366	11.703	12.089	8.489	2	0.000	0.248	12.089	0.000
3	8.512	11.457	12.004	8.065	3	0.000	2.133	12.004	2.843
4	8.014	11.783	12.311	8.438	4	0.000	3.201	12.311	8.438
5	8.413	12.345	12.173		5	8.413	8.432	2.231	
6	8.186	11.965	12.244	9.105	6	0.679	6.590	0.000	4.872
7	8.523	12.174		8.603	7	5.672	12.174		0.000
8	8.314	11.805	12.025	8.301	8	1.199	9.674	0.000	5.794
9	8.151	12.333	11.976	7.857	9	0.000	12.152	8.932	0.000
10	8.606	12.065	11.940	8.620	10	6.298	0.000	11.940	8.620

Área remanescente de resina no bracket (mm ²)					Área remanescente de resina no bracket (%)				
Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22	Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22
1	1.466	0.000	2.366	3.048	1	17.05%	0.00%	19.79%	35.30%
2	8.366	11.455	0.000	8.489	2	100.00%	97.88%	0.00%	100.00%
3	8.512	9.324	0.000	5.222	3	100.00%	81.38%	0.00%	64.75%
4	8.014	8.582	0.000	0.000	4	100.00%	72.83%	0.00%	0.00%
5	0.000	3.913	9.942	0.000	5	0.00%	31.70%	81.67%	#DIV/0!
6	7.507	5.375	12.244	4.233	6	91.71%	44.92%	100.00%	46.49%
7	2.851	0.000	0.000	8.603	7	33.45%	0.00%		100.00%
8	7.115	2.131	12.025	2.507	8	85.58%	18.05%	100.00%	30.20%
9	8.151	0.181	3.044	7.857	9	100.00%	1.47%	25.42%	100.00%
10	2.308	12.065	0.000	0.000	10	26.82%	100.00%	0.00%	0.00%

rea coberta por resina no dente (mm ²)					Área coberta por resina no dente após uso da broca (mm ²)				
Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22	Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22
1	8.774	12.154	9.793	9.820	1	0.936	0.000	0.000	0.000
2	7.967	0.452	11.416	1.931	2	0.584	0.000	0.000	0.000
3	2.370	1.045	11.847	3.848	3	0.000	0.000	0.000	0.000
4	8.594	5.365	5.144	1.181	4	1.385	0.000	0.000	0.000
5	6.635	7.177	10.681	6.734	5	0.000	0.332	0.000	0.000
6	1.462	4.880	4.006	9.324	6	0.000	0.230	0.000	2.702
7	6.488		1.376	8.724	7	0.000		0.000	0.000
8	2.436	8.649	11.450	0.985	8	0.000	0.203	0.000	0.683
9	1.862	11.490	8.611	5.783	9	0.000	2.841	0.000	0.000
10		4.454	7.776	2.128	10		0.220	0.000	0.000

Área coberta por resina no dente após uso da broca (%)					Tipo de fratura				
Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22	Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22
1	10.67%	0.00%	0.00%	0.00%	1	adesiva	adesiva	mista	Adesiva
2	7.33%	0.00%	0.00%	0.00%	2	mista	adesiva	adesiva	Mista
3	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3	mista	mista	adesiva	Mista
4	16.12%	0.00%	0.00%	0.00%	4	adesiva	mista	adesiva	Adesiva
5	0.00%	4.63%	0.00%	0.00%	5	mista	mista	mista	Mista
6	0.00%	4.71%	0.00%	28.98%	6	mista	mista	mista	Mista
7	0.00%		0.00%	7.83%	7	adesiva		adesiva	Mista
8	0.00%	2.35%	0.00%		8	mista	coesiva	mista	Adesiva
9	0.00%	24.73%	0.00%	0.00%	9	mista	coesiva	mista	Mista
10		4.94%	0.00%	0.00%	10		mista	mista	

Área coberta por resina no dente (%)

Amostra	Dente 12	Dente 11	Dente 21	Dente 22
1	99.3%	103.1%	80.8%	111.2%
2	90.2%	3.9%	94.1%	21.9%
3	26.8%	9.1%	97.7%	43.6%
4	97.3%	45.5%	42.4%	13.4%
5	75.1%	58.1%	88.1%	76.2%
6	16.6%	40.8%	33.0%	105.6%
7	73.5%		11.3%	98.8%
8	27.6%	73.3%	94.4%	11.2%
9	21.1%	93.2%	71.0%	65.5%
10		36.9%	64.1%	24.1%