

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CENTRO INTEGRADO DE SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PPG MESTRADO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

Mileide de Oliveira

**ANÁLISE *IN VITRO* DO ESMALTE DENTÁRIO, APÓS DIFERENTES
MÉTODOS DE REMOÇÃO DE RESINA COMPOSTA RESIDUAL
UTILIZADA PARA A COLAGEM DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS,
EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA.**

Juiz de Fora

2011

MILEIDE DE OLIVEIRA

**ANÁLISE *IN VITRO* DO ESMALTE DENTÁRIO, APÓS DIFERENTES
MÉTODOS DE REMOÇÃO DE RESINA COMPOSTA RESIDUAL
UTILIZADA PARA A COLAGEM DE BRÁQUETES ORTODÔNTICOS,
EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA.**

Dissertação apresentada ao PPG-
Mestrado em Clínica Odontológica da
Faculdade de Odontologia da
Universidade Federal de Juiz de Fora,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Odontologia, Área
de concentração Clínica Odontológica.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marília Nalon Pereira

Juiz de Fora

2011

Oliveira, Mileide de.

Análise *in vitro* do esmalte dentário, após diferentes métodos de remoção de resina composta residual utilizada para a colagem de bráquetes ortodônticos, em Microscopia Eletrônica de Varredura / Mileide de Oliveira. – 2011.

60f. : il.

Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica)—Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

1. Ortodontia. 2. Esmalte dentário. 3. Bráquetes ortodônticos. I.
Título.

CDU 616.314-089.23

MILEIDE DE OLIVEIRA

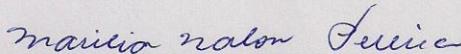
**“ANÁLISE IN VITRO DO ESMALTE DENTÁRIO, APÓS DIFERENTES MÉTODOS DE
REMOÇÃO DE RESINA COMPOSTA RESIDUAL UTILIZADA PARA A COLAGEM DE
BRÁQUETES ORTODÔNTICOS, EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA”**

ORIENTADORA: Prof.ª. Dr.ª. Marília Nalon Pereira

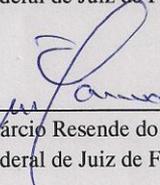
Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da
Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos (parcial) para obtenção do
título de Mestre em Clínica Odontológica.

Aprovado em 23 / 08 / 2019

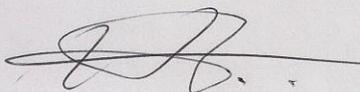
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dr.ª. Marília Nalon Pereira
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Antônio Márcio Resende do Carmo
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Henrique Duque de Miranda Chaves Netto
Universidade Estadual de Campinas

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais **Átila** e **Glória** e a minha irmã **Milene** pelo apoio em mais esta etapa.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço

À Deus, pela vida e por mais esta conquista.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, em especial a Faculdade de Odontologia, pela oportunidade de realização do curso.

À Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, pela ajuda para utilização do MEV.

A minha orientadora, Prof^a Dr^a Marília Nalon Pereira, pelos ensinamentos durante a realização deste trabalho.

A todos que contribuíram para esta conquista, muito obrigada!

OLIVEIRA, M. **Análise *in vitro* do esmalte dentário, após diferentes métodos de remoção de resina composta residual utilizada para a colagem de bráquetes ortodônticos, em microscopia eletrônica de varredura.** 2011. XX f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar, *in vitro*, a superfície do esmalte dentário após diferentes métodos de remoção de resina residual após a descolagem de bráquetes ortodônticos metálicos. Foram utilizados 25 pré-molares humanos, hígidos, extraídos por indicação ortodôntica, os quais tiveram suas porções radiculares incluídas em resina acrílica, em matriz rígida de PVC. Em todos os espécimes foram colados bráquetes ortodônticos metálicos (Edgewise – Morelli) com a resina ortodôntica quimicamente ativada Super Bond (Ortho Source), de acordo com as orientações do fabricante. Os espécimes ficaram imersos em saliva artificial por 24 horas e em seguida foram removidos os bráquetes. Os espécimes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos, de acordo com o método de remoção da resina remanescente. No grupo 1 a resina foi removida com aparelho de ultrassom (Altsonic), no grupo 2 com broca multilaminada 30 lâminas (JET), no grupo 3 com ponta de óxido de alumínio (pedra Arkansas branca tipo pêra), no grupo 4 com alicate removedor de resina e no grupo 5 com discos de lixa (TDV) em ordem decrescente de granulação. Após a remoção da resina residual os espécimes tiveram suas coroas seccionadas com disco de carborundum no sentido transversal e longitudinal, deixando apenas a superfície vestibular da coroa para ser analisada em microscopia eletrônica de varredura. Os resultados foram submetidos à análise estatística, pelos testes de Anova e Tukey, com índice de significância de 5%. A broca multilaminada 30 lâminas e a ponta de óxido de alumínio foram os métodos que menos danificaram a superfície do esmalte, apresentando resultados estatisticamente significantes em relação aos outros métodos e deixando a superfície do esmalte satisfatória após a remoção da resina residual.

Palavras – chave: esmalte dentário, bráquetes ortodônticos, Microscopia Eletrônica de Varredura.

OLIVEIRA, M. **Analysis of dental enamel in vitro after different methods of residual resin removal using for bonding orthodontic brackets in scanning electron microscopy**. 2011. XX f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* - Mestrado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG).

ABSTRACT

This study aimed to evaluate, in vitro, the enamel surface after different methods of removing residual resin after debonding of orthodontic brackets of metal. We used 25 human premolar, extracted for orthodontic indication, which had their root portions embedded in acrylic resin in rigid PVC matrix. In all specimens were bonded metallic orthodontic brackets (Edgewise - Morelli) with chemically cured orthodontic resin Super Bond (Ortho Source), according to the manufacturer's guidelines. The specimens were immersed in artificial saliva for 24 hours and then the brackets were removed. The specimens were randomly divided into five groups according to the method of removing residual resin. In group 1 the resin was removed with ultrasound equipment (Altsonic) in group 2 with tungsten carbide bur (JET) in group 3 with aluminum oxide blaster (white Arkansas stone pear type) in group 4 with plier remover resin and in group 5 with sanding discs (TDV) in descending order of grain. After removing the residual resin specimens had their crowns sectioned with a carborundum disk in transverse and longitudinal, leaving only the buccal surface of the crown to be analyzed in scanning electron microscopy. The results were statistically analyzed by ANOVA and Tukey tests with significance level of 5%. The tungsten carbide bur and aluminum oxide blaster methods were less damaged enamel surfaces, with statistically significant results compared to other methods, leaving the enamel surface satisfactory after residual resin removal.

Key – words: dental enamel, orthodontic brackets, Microscopy, Electron, Scanning

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	–	Análise de Variância
C	–	Celsius
Esalq	–	Escola de agricultura Luiz de Queiróz
IRA	–	Índice de Remanescente Adesivo
Kgf	–	Kilograma força
MEPA	–	Microscopia Eletrônica Aplicada à Pesquisa Agropecuária
MEV	–	Microscopia Eletrônica de Varredura
mm	–	Milímetros
mm/min	–	Milímetros por minuto
MPa	–	Megapascal
PVC	–	Cloreto de Polivinila
NAP	–	Núcleo de Apoio à Pesquisa
USP	–	Universidade de São Paulo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Elementos dentários incluídos em matriz de PVC.	37
Figura 2	Kit da resina Superbond.	38
Figura 3	Bráquete metálico sendo colado com pinça para colagem.	39
Figura 4	Espécimes armazenados em saliva artificial em pote plástico hermeticamente fechado.	39
Figura 5	Remoção do bráquete com alicate posicionado nas aletas.	39
Figura 6	Diferentes métodos para remoção da resina residual.	41
Figura 7	Espécimes seccionados para análise em MEV.	42
Figura 8	Grupos separados em potes fechados, prontos para metalização.	42
Figura 9	Espécimes fixados em <i>stubs</i> metálicos para metalização no evaporador MED 010.	43
Figura 10	Espécimes já metalizados	43
Figura 11	Microscópio LEO 435-VP de pressão variável	44
Figura 12	Fotomicrografias de espécimes do grupo 1.	45
Figura 13	Fotomicrografias de espécimes do grupo 2.	47
Figura 14	Fotomicrografias de espécimes do grupo 3.	48
Figura 15	Fotomicrografias de espécimes do grupo 4.	49

LISTA DE TABELAS

- | | |
|---|----|
| 1 - Escores encontrados nos espécimes após análise em MEV, de acordo com Zachrisson e Ärtun (1979). | 46 |
| 2 - Teste de Anova, comparando todos os grupos | 50 |
| 3 - Teste de Tukey, comparando os grupos entre si | 50 |

SUMÁRIO

RESUMO	06
ABSTRACT	07
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	08
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	09
LISTA DE TABELAS	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
3 PROPOSIÇÃO	36
4 METODOLOGIA	37
5 RESULTADO	45
6 DISCUSSÃO	51
7 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXO	60

1 INTRODUÇÃO

Na Ortodontia contemporânea, a simplificação da metodologia tem sido um dos objetivos com intuito de diminuir o tempo de tratamento, sem descuidar das condições do equilíbrio funcional e estético. A técnica da colagem direta de acessórios ortodônticos às superfícies do esmalte tornou-se possível a partir do estudo de Buonocore (1955), que mostrou ser o condicionamento, com solução de ácido fosfórico, um método de união mecânica significativamente mais forte entre as superfícies do esmalte e o material restaurador. Com o desenvolvimento da técnica do condicionamento ácido as bandas ortodônticas passaram a ser substituídas pela colagem de bráquetes (REYNOLDS, 1975; VASQUES et al., 2005; FARINA, CECCHIN E WOITCHUNAS 2008). Em 1965 NEWMAN empregou a técnica adesiva na Ortodontia condicionando o esmalte dentário e conseguiu-se melhor adesão mecânica dos bráquetes, aperfeiçoando assim a instalação dos aparelhos ortodônticos, o que trouxe inúmeras vantagens a estes tratamentos, como: melhor estética, menor desconforto, simplicidade técnica, posicionamento mais preciso dos bráquetes, melhor higienização, menor risco de cárie e menos problemas periodontais (FONSECA et al., 2010).

Para a colagem de bráquetes ortodônticos metálicos existem diferentes resinas compostas que podem ser utilizadas, como as fotoativadas e as quimicamente ativadas, além dos cimentos de ionômero de vidro e associações de sistemas de colagem com verniz de clorexidina (CLAUDINO e FONSECA, 2006; PENIDO et al., 2008; RIBEIRO, et al., 2008). As resinas compostas quimicamente ativadas ou autopolimerizáveis podem ser encontradas em um sistema pasta-pasta ou pasta-primer, no qual a ativação ocorre pelo contato da pasta com o primer. Uma

vantagem do sistema quimicamente ativado é o menor tempo de atendimento do paciente, agilidade dos procedimentos clínicos. Já o sistema fotoativado proporciona maior facilidade no posicionamento do bráquete, uma vez que o tempo é controlado pelo operador (FRANCCI e FRÓES-SALGADO, 2009).

Com a evolução dos materiais para colagem e o aperfeiçoamento das técnicas, as colagens deixaram de ser empecilho técnico, porém surgiram as dificuldades para a remoção dos resíduos resinosos no esmalte dentário, causando prejuízo à superfície do esmalte (LEE BROWN e WAY, 1978; MATOSO, 1983; PITHON, OLIVEIRA e RUELLAS, 2008). A remoção da resina residual do esmalte tem como objetivo restaurar a superfície tão próxima quanto possível das condições de pré-tratamento, sem induzir danos iatrogênicos.

Para a remoção de bráquetes ortodônticos indica-se o uso de alicate removedor de bráquetes e vários métodos e sugestões têm sido recomendados para a eliminação do remanescente; porém, ainda há controvérsias. O procedimento desejável seria a remoção com a restituição da superfície original relativamente lisa, preservando as qualidades topográficas do esmalte. Entretanto, muitos dos métodos de remoção têm sido empiricamente desenvolvidos e nem sempre os resultados são satisfatórios. (PITHON et al. 2006). O uso de pistolas removedoras e alicates próprios para remoção provocam uma ruptura de união na interface bráquete – adesivo gerando menos traumas ao esmalte mas deixando maior quantidade de resina a ser removida (YAPEL e QUICK, 1994; SINHÁ e NANDA, 2007).

A resina remanescente no esmalte tem cor semelhante ao dente, principalmente quando úmidos, dificultando a remoção mesmo com instrumentos mecânicos (ZACHRISSON, 1994). Segundo GWINNETT e CEEN (1978), a presença

de pequenos remanescentes de adesivo sem carga não predispõem ao acúmulo de placa e o desgaste ocorre com o tempo; porém esta situação não pode ser automaticamente transferida para adesivos com carga, alguns dos quais têm maior resistência ao desgaste e acumulam biofilme mais rapidamente, podendo agir como foco de higiene deficiente (LEE BROWN e WAY, 1978).

Existem vários métodos para remoção do remanescente resinoso, como: instrumentos cortantes (bisturi, cureta, cinzel e espátula); alicate removedor de resina; ponta ultra-sônica; jato de óxido de alumínio, desgaste com pontas e brocas em baixa ou alta rotação e roda para desgaste com abrasivos mais finos (DRAGIFF, 1979; FRAUCHES, 1990; HONG e LEW 1995). Assim, muitos estudos foram feitos sobre a colagem dos bráquetes em seus múltiplos aspectos, entretanto, pouca atenção foi dada à questão descolagem, particularmente no que diz respeito à possível alteração do esmalte durante a remoção do remanescente de resina. Devem ser utilizados alicates específicos, que apóiam somente nos bráquetes, e um meio adequado para a remoção da resina remanescente sem danificar o esmalte (MORAES, 1997).

Devido às controvérsias quanto a remoção de remanescentes resinosos após a descolagem de bráquetes ortodônticos, tornou-se de grande interesse a realização deste estudo para trabalhar seguramente no complexo ambiente bucal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em 1975, Reynolds fez um estudo sobre adesão de acessórios em Ortodontia. Concluiu que é indispensável o condicionamento ácido do esmalte, o qual melhora significativamente a adesão e cita como principais causas da descolagem a contaminação com umidade e a ação de cargas excessivas sobre os acessórios ortodônticos.

RETIEF E DENYS (1979) avaliaram a eficácia de diferentes métodos de remoção de resina residual após a remoção de bráquetes metálicos. Utilizaram 38 incisivos centrais superiores com extração indicada por problemas periodontais. Os espécimes foram submetidos à profilaxia com pedra pomes e água, condicionamento com ácido ortofosfórico a 37% por 60 segundos e em seguida realizou-se a colagem de bráquetes metálicos com um sistema adesivo com baixa concentração de carga (Dynamond Adhesive System). Os espécimes foram armazenados em água destilada e após 24 horas os bráquetes foram removidos com alicate removedor. Para remoção da resina residual utilizou-se : ponta diamantada super fina, broca de acabamento de aço inox e broca carbide 12 lâminas. Discos Sof-Lex e instrumentos rotatórios de polimento para esmalte e porcelana (Ceramité) foram utilizados para o polimento final após a remoção do remanescente do sistema adesivo, a fim de reduzir irregularidades superficiais do esmalte. Após avaliação dos resultados os autores concluíram que a broca 12 lâminas foi a que melhor removeu o remanescente de resina e deixou a superfície do esmalte mais lisa após polimento final.

ZACHRISSON E ÄRTUN (1979) sugeriram o uso de um índice para avaliação da superfície do esmalte após procedimentos de descolagem, considerando a aparência do mesmo. Utilizaram uma escala com escores de zero a quatro para a superfície do esmalte – ESI - *Enamel Surface Index* – com os seguintes escores: 0= superfície “perfeita”; 1= superfície satisfatória; 2= superfície aceitável, com ranhuras profundas; 3= superfície imperfeita, com ranhuras profundas e grossas; e, 4= superfície inaceitável, profundamente marcada com ranhuras grosseiras.

ZACHRISSON, SKOGAN e HOYMYHR (1980) avaliaram a prevalência de trincas no esmalte em dentes que tiveram bráquetes e bandas removidos. Foram avaliados 3048 dentes por meio da trans-iluminação com fibra óptica. Os dentes que tiveram bandas e bráquetes removidos foram comparados com dentes que não foram submetidos a tratamento ortodôntico. Trincas no esmalte foram observadas nos dois grupos, porém com maior frequência nos dentes tratados ortodonticamente. A remoção mecânica de bráquetes, se feita de forma inapropriada e com cargas excessivas, pode produzir trincas no esmalte e até a remoção de lascas do mesmo. O excesso do material de colagem ao redor do bráquete também deve ser removido para melhor adaptação do alicate , facilitando a remoção.

ROULEAI et al. (1982) realizaram um estudo para avaliar a superfície do esmalte após remoção de bráquetes ortodônticos e a resina residual. Para remoção da resina utilizaram três métodos diferentes: alicate de remoção de resina, brocas 12 lâminas em baixa rotação e brocas carbide de tungstênio ultrafinas em alta rotação. Após análise dos resultados concluíram que a broca carbide de tungstênio ultrafina em alta velocidade foi a que deixou a superfície do esmalte mais próxima da superfície de dentes sem tratamento e que o uso do alicate não é desejável para a

remoção do remanescente de resina, pois deixou a superfície muito áspera e danificada.

Em 1984, ÄRTUN E BERGLAND desenvolveram um índice para avaliar a quantidade de resina residual que fica nos dentes após a descolagem de acessórios ortodônticos. Indicaram o IRA -Índice de Remanescente Adesivo (*ARI-Adesive Remnant Index*), que atribui os escores de 0 a 3, de acordo com a quantidade de adesivo remanescente aderido ao dente : 0- nenhum adesivo; 1- menos da metade do adesivo; 2- mais da metade do adesivo deixado no dente; 3- todo o adesivo deixado no dente, com impressão nítida da base do bráquete.

BENETT, SHEN E WALDRON (1984) afirmaram que ao se remover um braquete pode ocorrer fratura na interface adesivo-bráquete ou adesivo-esmalte e quando ocorrer na interface adesivo-esmalte há maior risco de remover lascas do esmalte e causar trincas. Os autores realizaram um estudo comparando os alicates de How ou Weingart com alicate de corte de amarelo para remoção de bráquetes ortodônticos. Nos dentes que tiveram os braquetes removidos com How ou Weingart o adesivo foi deixado na superfície do esmalte, produzindo a fratura na interface bráquete-adesivo. No grupo em que foi utilizado o alicate de corte a maior parte do adesivo ficou na base do bráquete. O alicate de How ou Weingart utiliza uma carga leve, de “apertamento”, aplicada nas aletas mesial e distal dos bráquetes; a carga é distribuída primeiramente ao bráquete, depois ao dente, causando menos trauma ao próprio dente.

FRAUCHES (1990) analisou *in vitro* a topografia do esmalte após a descolagem de bráquetes metálicos. Utilizou 40 incisivos humanos com bráquetes metálicos colados na superfície vestibular. Os dentes foram divididos em quatro

grupos (A, B, C e D) de acordo com o método de remoção do bráquete e da resina. No grupo A o bráquete foi removido com alicate ortodôntico 347 e o remanescente de resina com o mesmo alicate seguido de extrator de tártaro. No grupo B, o bráquete foi removido com alicate 110 e a resina como no grupo A. No grupo C, o bráquete foi removido com alicate 347 e a resina removida com broca de carboneto de tungstênio 1172/016 e o grupo D teve o bráquete removido com alicate 110 e a resina residual removida como no grupo C. A avaliação foi realizada através de eletromicrografias (replicas em resina epóxi) obtidas antes da colagem e após a remoção. Na avaliação em MEV concluiu que a técnica utilizada no grupo D foi a mais eficiente na preservação da integridade do esmalte e o método mais prejudicial ao esmalte foi o utilizado no grupo A.

HOWELL e WEEKS (1990) avaliaram, *in vitro*, a superfície do esmalte após remoção de bráquetes ortodônticos. Analisaram combinações entre sistemas adesivos e diferentes protocolos para o polimento final. Para colagem dos acessórios ortodônticos utilizaram três tipos de adesivos: Concise (3M - Unitek), System – 1(3M - Unitek) e Superbond (Ortho Source). Após a descolagem utilizaram broca carbide de carboneto de tungstênio 30 lâminas para remoção da resina residual e diferentes protocolos para polimento final: a) não fez polimento após uso da broca; b) polimento com pasta ultrafina a base de óxido de alumínio; c) polimento com pasta Floran a base de silicato de zircônio; d) polimento com pedra- pomes e água; e) discos Sof-Lex seguido de pasta com pedra-pomes e água. A superfície do esmalte após o polimento final foi analisada em MEV e classificadas de acordo com o Índice de Rugosidade de Superfície - SRI – *Surface Roughness Index* - que utiliza os seguintes escores: A- superfície aceitável, com arranhões finos e espaçados; B- superfície suavemente rugosa; C- superfície rugosa; D- superfície

muito rugosa. Após avaliação dos resultados os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os três sistemas adesivos. Quanto ao protocolo para polimento final a pasta com pedra-pomes e água foi a que deixou a superfície do esmalte mais aceitável após a remoção da resina residual com a broca de carboneto de tungstênio.

KRELL, COUREY E BISHARA (1993) avaliaram a utilização de instrumentos ultrassônicos na descolagem de bráquetes e na remoção da resina residual e o tempo operatório gasto nesta remoção. Foram utilizados 60 pré-molares humanos, distribuídos aleatoriamente em três grupos: grupo I: bráquete removido com ultrassom e a resina residual com broca e discos de polimento convencionais; grupo II: bráquete removido com alicate e a resina residual com ultrassom; e, grupo III: bráquete e resina residual removidos com instrumentos ultrassônicos. O grupo II foi o que apresentou menor tempo operatório para remoção do bráquete e da resina residual e o protocolo utilizado no grupo I foi o que menos afetou a superfície do esmalte. Entretanto, no grupo III a superfície do esmalte não foi significativamente afetada.

CAMPBELL (1995) analisou, *in vitro*, três métodos de remoção de resina residual em esmalte de dentes humanos. Após o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos foram colados bráquetes metálicos com resina com carga e os dentes foram divididos em três grupos, de acordo com o método de remoção da resina residual: 1) broca multilaminada 30 lâminas nº 246L; 2) broca carbide nº 248F; 3) discos abrasivos de granulação grossa (Sof-Lex). Foram utilizadas lupa tipo lente biconvexa e solução evidenciadora de placa bacteriana para analisar a resina remanescente. Para o polimento final foram utilizados: a) taças de borracha Enhance (Dentsply) ; b) pasta aquosa de pedra-

pomes; c) pasta de polimento Restore (Reliance Orthodontics Products) ; d) taças de borracha verde e marrom. Após avaliação em MEV os autores concluíram que todos os métodos foram eficientes na remoção da resina porém todos deixaram alterações superficiais no esmalte. A broca multilaminada 30 lâminas foi a que menos danificou o esmalte, deixando a superfície lisa no MEV. A broca carbide deixou mais ranhuras no esmalte. Quanto aos protocolos para polimento todos foram efetivos, entretanto as taças de borracha Enhance foram as que mais eliminaram os sulcos vistos microscopicamente. Após o estudo, o protocolo ideal para remoção, segundo o autor, seria: broca multilaminada 30 lâminas para remoção da resina residual e polimento com taças Enhance.

GANDINI et al. (1995) pesquisaram diferentes métodos de remoção de resina remanescente após a remoção de bráquetes ortodônticos metálicos. Utilizaram 60 pré-molares, divididos aleatoriamente em seis grupos, de acordo com a forma de remoção da resina residual: grupo 1- broca multilaminada 30 lâminas; grupo 2- ponta diamantada de carboneto de silício; grupo 3- ponta diamantada de carboneto de silício seguida de ponta de óxido de alumínio; grupo 4 - ponta de óxido de alumínio; grupo 5- alicate removedor de resina usado; e, grupo 6 – alicate removedor novo. Após a remoção foi realizada análise da superfície do esmalte em MEV segundo o índice proposto por Zachrisson e Ärtun, em 1979. Os resultados concluíram que a broca multilaminada 30 lâminas foi a que apresentou melhores resultados e o alicate não deve ser utilizado, pois deixou a superfície do esmalte inaceitável.

Para avaliar a superfície do esmalte após a remoção de acessórios ortodônticos, ZARRÍNIA, et al. (1995) analisaram, *in vitro*, sete métodos para eliminar o remanescente resinoso: ponta diamantada de granulação fina, broca

multilaminada 12 lâminas, broca carbide 169L, broca de polimento de aço inox para baixa rotação, discos de lixa, discos Sof-Lex e pedra Shoufu. Após a remoção da resina residual os dentes foram polidos com pasta de zircônio e taça de borracha e posteriormente analisados em MEV. Concluíram que todos os métodos foram eficazes mas provocaram alterações na superfície do esmalte. A ponta diamantada foi a que deixou mais ranhuras no esmalte e a multilaminada foi a mais eficiente. A broca de aço inox em baixa rotação e a pedra Shofu foram considerados métodos ineficazes e tiveram grande tempo operatório. Com os discos Sof-Lex a remoção foi eficaz, mas lenta, gastando um tempo operatório muito maior.

LAPENTA e KESSLER (1998) elaboraram um questionário para ser aplicado a ortodontistas com as seguintes questões: 1- com qual instrumento remove os bráquetes?; 2- qual material utiliza para colagem?; 3- como remove o material remanescente?; e, 4- de que depende a presença ou ausência de material remanescente?. Após analisarem as respostas dos questionários concluíram que o método mais utilizado para remoção de bráquetes é o alicate com apoio oclusal e para remoção da resina é a broca multilaminada 30 lâminas em alta rotação. Existem diversos tipos de material para colagem e a quantidade de material remanescente depende da qualidade do esmalte, do tipo de ataque ácido, da resina utilizada e da técnica de remoção do bráquete.

Em 1999, BISHARA et al. avaliaram a resistência de colagem de dois tipos de bráquetes removidos com alicate removedor e o local da falha de colagem. Utilizaram bráquetes cerâmicos das marcas Clarity (61 braquetes) e Mxi – TP Orthodontics (66 braquetes). Em todos os dentes foi utilizado o mesmo tipo de sistema adesivo (Transbond XT – 3M Unitek). Os bráquetes foram removidos com alicates apropriados para determinar onde ocorre a falha de colagem e submetidos a

máquina de teste universal Zwich para determinar a força de resistência à colagem. O índice de adesivo remanescente também foi avaliado. Após análise dos resultados os autores concluíram que os bráquetes Clarity tiveram resistência à colagem significativamente maior quando comparados aos bráquetes Mxi. Quanto ao índice de adesivo remanescente os dois tipos de bráquetes apresentaram o mesmo tipo de falha na colagem, deixando a maior parte do adesivo na superfície do esmalte, o que reduz o risco de trincas, mas aumenta a necessidade de remoção da resina residual.

De acordo com OZÓRIO, TOLEDANO e GARCIA-GODOY (1999) a resistência adesiva de bráquetes ortodônticos era maior quando o condicionamento ácido era feito por 60 segundos . Se o condicionamento ácido for realizado por 15 segundos o esmalte fica com a superfície mais lisa, entretanto a resistência adesiva é suficiente para uma colagem ortodôntica de sucesso.

Após realizarem um estudo de revisão de literatura sobre remoção de bráquetes e resina remanescente, TONIAL e BIZZETO (2000) concluíram que o melhor método de remoção de bráquetes é o alicate removedor com apoio nas aletas e para remoção da resina residual recomendaram uso de broca multilaminada, 12 ou 30 lâminas, seguida do polimento final o esmalte com pedra-pomes e água. O melhor tipo de fratura é a interface bráquete-resina, o que diminui a possibilidade de causar trincas no esmalte.

PINTO et al. (2001) avaliaram a eficácia de dois diferentes métodos de remoção de resina após a retirada de bráquetes ortodônticos. Foram utilizados 18 pré-molares extraídos por indicação ortodôntica. Os dentes foram submetidos à profilaxia com pedra-pomes e taça de borracha na superfície vestibular da coroa por

30 segundos. Seis dentes foram separados aleatoriamente e armazenados em soro fisiológico constituindo o grupo controle (grupo I). Os demais dentes foram divididos em dois grupos e preparados para a colagem de bráquetes para conseqüente remoção do mesmo e do resíduo resinoso. Os bráquetes foram colados com Concise (3M) e armazenados em soro fisiológico à temperatura ambiente por dois dias. Após esse período os bráquetes foram removidos e a resina remanescente evidenciada por corantes. No grupo II, o remanescente de resina foi removido com broca multilaminada em alta rotação e no grupo III com sistema de abrasão a ar com óxido de alumínio regulado com 80psi de pressão. Após o polimento final os espécimes foram preparados para avaliação em MEV. O grupo II apresentou-se livre de remanescente de resina e com estrias superficiais no esmalte. No grupo III a resina não foi totalmente removida e apresentou irregularidades no esmalte em todos os espécimes analisados. Nenhum dos dois métodos deixou o esmalte sem nenhum tipo de ranhura.

RADLANSKY (2001) avaliou um novo tipo de broca para acabamento após remoção de resina residual. Foram utilizados 70 incisivos humanos divididos aleatoriamente em 14 grupos, cada grupo com cinco dentes. Bráquetes ortodônticos foram fixados nos mesmos e removidos com alicate de corte. Para remoção da resina residual o autor testou três protótipos de brocas e uma broca de acabamento convencional. As brocas foram utilizadas nos grupos, variando velocidade e refrigeração, também foi verificado o tempo gasto na remoção. Os espécimes, após a remoção do remanescente de resina, foram avaliados em MEV. O protótipo de broca possuía oito lâminas e ponta arredondada. Após a avaliação os resultados mostraram que a variação na velocidade influenciou apenas no tempo gasto e o uso ou não de refrigeração não influenciou os resultados. A broca carbide convencional

removeu toda a resina mas deixou a superfície do esmalte bastante arranhada. O protótipo de broca deixou a superfície do esmalte mais lisa e menos danificada.

VIEIRA et al. (2002) analisaram, através de uma revisão da literatura, diferentes técnicas para remoção de bráquetes metálicos e cerâmicos e do material adesivo remanescente. Concluíram que, para melhor conforto do paciente e mais benefícios ao esmalte dentário, o alicate com pontas ativas não metálicas absorve a força de tração sendo o mais indicado para remoção dos bráquetes metálicos. Para os bráquetes cerâmicos o mais indicado é o alicate removedor 444-770. O material adesivo remanescente deve ser removido com broca tungstênio carbide multilaminada em alta rotação, sendo que nas porções mais próximas do esmalte devem ser utilizadas pontas siliconadas para acabamento estético, as quais não causam danos ao esmalte.

GREHS et al. (2003) realizaram uma revisão da literatura para abordar diferentes métodos de remoção de resina residual após a remoção de bráquetes ortodônticos. Embora existam muitos desses procedimentos alguns podem trazer vários inconvenientes causando iatrogenias na superfície do esmalte. Os autores recomendaram um procedimento padrão para atenuar a agressão ao esmalte dentário. Dentre os principais métodos para remoção da resina residual destacaram: alicate removedor de resina, seguido de broca multilaminada 30 lâminas em alta rotação e posteriormente o polimento com pedra-pomes e taça de borracha. Recomendaram também o uso de solução evidenciadora de placa bacteriana para visualizar o remanescente de resina.

FONSECA, PINHEIRO E MEDEIROS (2004) sugeriram um protocolo simples e eficiente para remoção de bráquetes ortodônticos, tendo uma melhor

visualização da resina remanescente no esmalte dentário utilizando - se a purpurina de prata e o microscópio clínico. Indicaram alicate removedor com apoio nas aletas para remoção dos bráquetes e broca multilaminada 12 lâminas para remoção da resina remanescente. Porém, antes da remoção da resina sugeriram a colocação de purpurina de prata sobre a resina residual para melhorar a visualização da mesma e polimento final com borrachas abrasivas.

Em 2004, HOSEIN, SHERIFF E IRELAND avaliaram a superfície do esmalte após descolagem de bráquetes ortodônticos. Analisaram bráquetes colados com a técnica autocondicionante e bráquetes colados com sistema convencional. Na colagem autocondicionante utilizou o sistema Transbond Plus Self-Etching Primer e Transbond XT (3M - Unitek), enquanto que na colagem tradicional foi feito ataque ácido com ácido ortofosfórico a 37% por 15 segundos e a colagem com Transbond XT. Após uma hora foi realizada a descolagem dos bráquetes. Para remoção da resina residual foram realizados quatro protocolos: a) broca multilaminada 12 lâminas em alta rotação; b) broca multilaminada 12 lâminas em baixa rotação; c) ultrassom; d) alicate removedor de bandas. Após remoção dos bráquetes os dentes foram analisados em um perfilômetro. Concluíram que a técnica convencional deixou maior remanescente de resina e teve uma perda de esmalte significativamente maior após o polimento da superfície. Quanto à remoção da resina residual o método mais eficaz foi a broca multilaminada 12 lâminas em baixa rotação, seguida pelo alicate removedor de bandas.

PATEL et al. (2004) realizaram um estudo para avaliar a resina quimicamente ativada Superbond (Orto Source). Foi avaliada a resistência dessa resina, com e sem homogeneização e em diferentes tempos de condicionamento ácido. Foram utilizados 150 dentes bovinos, divididos aleatoriamente em seis grupos

para ser feita a colagem dos bráquetes. Nos grupos I e III a resina foi obtida diretamente da bisnaga. Nos grupos II e IV a resina foi armazenada em recipiente que permitiu a homogeneização. Nos grupos V e VI foi obtida do final da bisnaga, sem homogeneização. Nos grupos I, II e V o tempo do condicionamento ácido foi de 15 segundos e nos outros grupos de 30 segundos. Todos os dentes foram submetidos ao teste de cisalhamento. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. O tempo de condicionamento ácido e a homogeneização ou não da pasta não interferiram na resistência do material. Concluiu que para remoção do bráquete o alicate com apoio nas aletas dos bráquetes é o mais aceito e para remoção da resina indicou brocas carbide de tungstênio multilaminada em alta rotação seguida do polimento final com pedra pomes e água.

Em um estudo de revisão de literatura, OLIVEIRA (2006) analisou várias técnicas para remoção de bráquetes metálicos e diferentes métodos para remoção da resina remanescente após a descolagem os bráquetes. Concluiu que para remoção do bráquete o alicate com apoio nas aletas é o mais aceito e para remoção da resina residual indicou brocas carbide de tungstênio multilaminadas em alta rotação, seguida do polimento final com pedra pomes e água.

PITHON et al. (2006) compararam, *in vitro*, a resistência ao cisalhamento da colagem e o Índice de Remanescente Adesivo (IRA) entre os compósitos Concise (3M) e Fill Magic Orthodontic. Foram utilizados 24 incisivos inferiores permanentes bovinos, armazenados em solução de formol a 10% e estocados em geladeira a 6°C, divididos em dois grupos. No primeiro grupo foram colados 12 bráquetes com o compósito Concise e no segundo grupo 12 bráquetes com o compósito Fill Magic Orthodontic. Os bráquetes colados aos dentes foram

removidos utilizando-se uma máquina Instron com velocidade de 1mm por minuto para avaliação da resistência ao cisalhamento. Após a remoção dos bráquetes, cada superfície de esmalte foi classificada de acordo com os escores do IRA: 0 = nenhuma quantidade de material aderido ao dente; 1 = menos da metade do material aderido ao dente; 2 = mais da metade do material aderido ao dente e 3 = todo o material aderido ao dente, inclusive a impressão da malha do bráquete, segundo Artün e Bergland. Concluíram que tanto quanto a resistência ao cisalhamento como ao IRA os dois materiais testados apresentaram resultados semelhantes, não havendo diferenças estatisticamente significantes. Ambos os materiais satisfazem plenamente as necessidades clínicas para colagem de bráquetes.

Em 2006, PIGNATTA realizou um estudo com o objetivo de sugerir um protocolo que causasse menos danos ao esmalte após a remoção de remanescente resinoso. Analisou quatro métodos de remoção de bráquetes e polimentos da superfície do esmalte. Foram utilizados 12 incisivos bovinos, divididos aleatoriamente em quatro grupos. Os grupos 1 e 2 tiveram os bráquetes removidos com alicate de descolagem – Ormco e os grupos 3 e 4 tiveram os bráquetes removidos com instrumento de descolagem Lift-Off. Para remoção da resina residual foi utilizado o alicate removedor de resina Longo – Ormco nos grupos 1 e 3 e broca de carboneto de tungstênio seguida do polimento com pedra pomes e água nos grupos 2 e 4. Todos os bráquetes foram colados com resina Transbond XT (3M) e foram utilizados bráquetes metálicos para incisivo central superior direito (Abzil). Os bráquetes foram removidos 24 horas após a colagem. As superfícies do esmalte após a descolagem foram avaliadas em MEV através de réplicas de resina epóxica. Os resultados mostraram no grupo 1 irregularidades, ranhuras e rios verticais no

esmalte; o grupo 2 não teve o remanescente resinoso totalmente removido; o grupo 3 teve a maior parte do adesivo aderido à superfície do esmalte mesmo após a remoção e o grupo 4 apresentou ranhuras horizontais, que foram suavizadas pelo polimento final. Concluiu que todos os métodos causaram algum tipo de dano ao esmalte, porém o melhor método foi a remoção do bráquete com alicate de descolagem reto e remoção da resina residual com broca de carboneto de tungstênio seguida do polimento final com pedra pomes e água.

Para analisar a superfície do esmalte em MEV, CHEN et al. (2007) realizaram um estudo *in vitro* após diferentes métodos de remoção de bráquetes cerâmicos. Foram utilizados três tipos de bráquetes colados em pré-molares com o mesmo sistema de adesão, das marcas comerciais Clarity, Inspire e Inspire Ice. Após remoção dos bráquetes cerâmicos não foi verificado nenhum dano ao esmalte ao MEV e a força necessária para descolagem foi maior nos bráquetes Inspire Ice.

CUNHA, BICA E BORGES (2007) avaliaram três métodos diferentes de acabamento da superfície do esmalte após a remoção de bráquetes metálicos. Foram utilizados quinze pré-molares hígidos, extraídos por indicação ortodôntica. Após polimento da superfície vestibular dos dentes com pedra-pomes e água foram colados os bráquetes metálicos com resina Concise (3M) de acordo com orientação do fabricante. Após uma semana os bráquetes foram removidos com alicate de How e os dentes divididos aleatoriamente em três grupos de cinco. No grupo I o remanescente de resina foi removido com broca carbide multilaminada 12 lâminas em alta rotação; grupo II com broca carbide multilaminada 30 lâminas em alta rotação; e, grupo III com alicate removedor de bandas. Após a remoção da resina remanescente, a olho nu, nos grupos removidos com broca multilaminada a superfície do esmalte parecia lisa e polida, ao contrário do grupo no qual a resina foi

removida com o alicate. Os espécimes foram examinados em um Perfilômetro Dektak II para leitura da superfície. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre as brocas de 12 e 30 lâminas podendo qualquer uma delas ser utilizada para a remoção da resina residual. O alicate removedor de bandas deixou arranhões na superfície do esmalte, portanto não deve ser indicado.

Com o objetivo de avaliar a resistência de união de bráquetes metálicos, FLEISCHMANN, SOBRAL E HABIB (2008) realizaram um estudo *in vitro*, com bráquetes metálicos Discovery colados em incisivos bovinos. Foram utilizados 20 dentes, divididos em dois grupos de 10: grupo I: bráquetes colados com resina Fill Magic Ortodôntica e grupo II colados com Transbond XT (3M). Foi utilizado o adesivo Clearfil Protect Bond, que tem agente antimicrobiano em sua composição, no grupo colado com Transbond XT. Os incisivos bovinos foram devidamente limpos e previamente à colagem foi feita a profilaxia com pedra pomes e água em taça de borracha. Posteriormente foi realizado condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos. Os espécimes foram submetidos a uma máquina universal de cisalhamento EMIC-DL 20000 com velocidade de 1mm/min e a força de descolamento foi convertida em MPa. O índice de adesivo remanescente também foi avaliado após remoção de todos os bráquetes com auxílio de um estereomicroscópio com magnificação de 10X de aumento. Os resultados mostraram uma resistência de união significativamente maior no grupo colado com Transbond XT (3M - Unitek) associado ao adesivo com antimicrobiano ($24,55 \pm 2,25$ MPa) comparado ao grupo colado com Fill Magic ($10,2 \pm 3$ MPa). Quanto ao índice de

adesivo remanescente a maioria das fraturas ocorreu na interface esmalte-adesivo, deixando mais da metade do compósito na base do bráquete.

Para avaliar a resistência adesiva de bráquetes metálicos colados em dentes humanos com resina fotopolimerizada com luz halógena por meio de ensaios mecânicos de cisalhamento, PENIDO et al. (2008) realizaram dois ensaios, um *in vivo*, com dinamômetro portátil digital, e outro *in vitro*, com máquina de ensaios mecânicos universal com e sem termociclagem, complementado pelo Índice de Adesivo Remanescente (IAR). Foram formados 3 grupos com 10 dentes em cada um. No grupo I os bráquetes foram colados nos segundos pré-molares dos pacientes e nos grupos II e III utilizaram-se primeiros pré-molares extraídos por motivos ortodônticos. Os ensaios mecânicos do grupo I foram realizados 24 horas após a polimerização diretamente na boca dos pacientes com dinamômetro portátil digital. No grupo II os espécimes foram armazenados em água destilada e levados à estufa bacteriológica a 37°C durante 24 horas e, posteriormente, submetidos à termociclagem, com 1000 ciclos a 5°C e 55°C. No grupo III os espécimes foram armazenados em água destilada em temperatura ambiente por 24 horas e posteriormente submetidos ao ensaio mecânicos. Foram utilizados bráquetes Edgewise Standard (Abzil) colados utilizando adesivo Transbond Plus Self Etching Primer (SEP – 3M) e Resina Transbond XT (3M). Após a descolagem foram realizadas fotografias das áreas de colagem, tanto dos dentes submetidos a testes *in vivo* quanto *in vitro* e ampliadas 5X para facilitar a visualização. As imagens obtidas foram analisadas, classificadas de acordo com o IRA. Foram construídos gráficos de dispersão da resistência ao cisalhamento *versus* IRA para cada um dos três grupos para avaliar, dentro de cada grupo, como a resistência ao cisalhamento está relacionada com o IRA. Concluíram que a média dos ensaios mecânicos

realizados *in vivo* foi estatisticamente menor em relação aos ensaios *in vitro*. Não houve diferenças na resistência ao cisalhamento *in vitro* entre o grupo termociclado e o não-termociclado.

PITHON, OLIVEIRA E RUELLAS (2008) avaliaram a topografia do esmalte dentário após a descolagem de bráquetes cerâmicos Allure (GAC/Dentsply) através de dois diferentes métodos. Foram utilizados 20 incisivos inferiores permanentes bovinos divididos em dois grupos (n = 10). Em ambos os grupos foram feitas colagens de bráquetes cerâmicos Allure utilizando-se Concise (3M Unitek) seguindo as recomendações do fabricante. Após a colagem, os espécimes foram mantidos em estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas, para completa polimerização do compósito. Posteriormente foi realizada a remoção dos bráquetes: no grupo A foi utilizado alicate de corte de amarelo e no grupo B alicate tipo How em bráquetes previamente fragilizados com broca diamantada. Em ambos os grupos o remanescente resinoso foi removido com broca de carboneto de tungstênio. Após a descolagem, os espécimes foram preparados para análise em MEV, para posterior análise da superfície do esmalte. A avaliação foi realizada em três períodos distintos, pelo mesmo indivíduo previamente calibrado, e realizado a média das três avaliações, classificada segundo o índice de rugosidade do esmalte. Concluíram que a utilização do alicate de corte de amarelo promove uma maior quantidade de arranhões ao esmalte, quando comparada ao uso do alicate tipo How com fragilização prévia do bráquete. Dessa maneira propuseram o uso do alicate tipo How associado à fragilização prévia no longo eixo do bráquete para remoção de bráquetes cerâmicos Allure (GAC/Dentsply, New York, EUA), e da broca de

carboneto de tungstênio em baixa rotação para a remoção do remanescente de compósito.

RIBEIRO et al. (2008) avaliaram, *in vitro*, a resistência adesiva e o padrão de descolagem de diferentes sistemas de colagem de bráquetes, através de ensaios mecânicos de cisalhamento, e observação do adesivo remanescente à superfície dentária após a descolagem. Foram utilizados 60 pré-molares humanos, extraídos por indicação ortodôntica, incluídos em cilindro de PVC e divididos aleatoriamente em quatro grupos: grupo 1 (controle) – Sistema Transbond XT conforme prescrito pelo fabricante; grupo 2 – Sistema Transbond XT associado a verniz de clorexidina; grupo 3 – Sistema Enlight conforme prescrito pelo fabricante; grupo 4 - Sistema Enlight associado a verniz de clorexidina. A resistência adesiva foi avaliada pelo teste de cisalhamento na máquina de ensaios universal EMIC (0,5mm/min); o padrão de descolagem foi avaliado, através da lupa estereoscópica STEMI 2000-C / Zeiss (20x), pela observação do Índice de Adesivo Remanescente (IAR) na superfície do esmalte dentário. Utilizou-se o Índice de Adesivo Remanescente (IRA), desenvolvido por Artun e Bergland, cujos escores preconizados foram: 0 = nenhum remanescente de adesivo sobre o dente; 1 = menos de 50% de adesivo remanescente no dente; 2 = mais de 50% de adesivo remanescente no dente; 3 = todo o adesivo permaneceu sobre o dente. Comparando-se a resistência ao cisalhamento dos grupos experimentais aos seus respectivos grupos controles, constatou-se que o grupo 2 (Transbond XT + Cervitec) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo 1 (grupo controle para o sistema Transbond XT), bem como o grupo 4 (Enlight + Cervitec) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo 3 (grupo controle para o sistema Enlight). Quanto ao IRA houve predominância do escore 3

(todo o adesivo permaneceu sobre o dente) para os grupos que utilizaram o sistema de colagem Transbond XT e predominância do escore 2 (mais de 50% de adesivo remanescente no dente) para os grupos que utilizaram o sistema de colagem Enlight. Concluíram que a resistência adesiva e o padrão de descolagem não foram alterados pela associação do verniz de clorexidina aos respectivos adesivos dos sistemas de colagem testados.

LIMA (2009) realizou um estudo para avaliar a rugosidade o esmalte após remoção de bráquetes e do compósito remanescente. O estudo foi realizado com 30 pré-molares humanos, extraídos por indicação ortodôntica, divididos aleatoriamente em três grupos. Em cada grupo utilizou um tipo de broca para remoção do remanescente de resina. Os bráquetes foram colados com resina Concise (3M) e os bráquetes removidos com alicate de How 111. No grupo 1 foi utilizada broca multilaminada 12 lâminas em alta rotação para remoção da resina, no grupo 2 a mesma broca, porém em baixa rotação, e no grupo 3 broca multilaminada 30 lâminas. A rugosidade do esmalte foi analisada em um perfilômetro (Dekatac 500) antes e após a remoção da resina. Após análise dos resultados concluiu que a broca 30 lâminas foi a que menos alterou a rugosidade inicial do esmalte.

PIGNATTA et al. (2009) avaliaram o Índice de Remanescente Adesivo (IRA) em dentes bovinos após a descolagem de bráquetes com e sem tratamento na base. Para o estudo *in vitro* foram utilizados 240 incisivos permanentes bovinos. Os acessórios utilizados para a colagem foram 120 bráquetes de aço inoxidável para incisivo central superior (Kirium line - Abzil, São José do Rio Preto/SP, Brasil) com bases em malha convencional e 120 bráquetes de aço inoxidável para incisivo central superior (Kirium line - Abzil) com bases em malha fina pré-tratadas industrialmente com jateamento de óxido de alumínio. Os três sistemas de colagem

ortodôntica utilizados foram: sistema A – kit adesivo Transbond™ XT convencional (3M – Unitek, St. Paul, Mn, EUA); sistema B - adesivo autocondicionante Transbond™ Plus Self Etching Primer com resina fotopolimerizável Transbond™ XT (3M – Unitek, St. Paul, Mn, EUA); e sistema C - cimento de ionômero de vidro resinoso Fuji Ortho LC em cápsulas (GC Corp., Tokyo, Japan). Os espécimes foram divididos em seis grupos de 40 dentes, segundo o tipo de base do bráquete e o material de colagem utilizado. Após a colagem dos acessórios ortodônticos, os espécimes foram mantidos em água deionizada por um período de 24 horas. O teste destrutivo foi realizado numa Máquina Universal de Ensaio DL 3000 (EMIC, São José dos Pinhais/PR, Brasil) utilizando célula de carga de 200Kgf e velocidade de 1mm/min em direção gengivo-incisal. Utilizando a porcentagem de resina aderida ao esmalte, os escores do Índice de Remanescente Adesivo (IRA) foram avaliados em cada espécime: escore 1 - todo adesivo no dente; escore 2 – mais de 90% de adesivo no dente; escore 3 - mais de 10% e menos de 90% de adesivo no dente; escore 4 - menos de 10% de adesivo no dente; escore 5 -nenhum adesivo no dente. Após os resultados concluíram que o tratamento das bases dos bráquetes com óxido de alumínio não foi determinante para o aumento da adesividade entre o bráquete e o adesivo. O grupo TXT (3M - Unitek) + Transbond Plus SEP (3M - Unitek) e bráquetes com bases tratadas apresentaram a fratura na interface dente-adesivo, ou seja, maior prevalência de material de colagem aderido ao bráquete (escore 3).

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar, *in vitro*, em Microscopia Eletrônica de Varredura, a anatomia superficial do esmalte após diferentes técnicas de remoção de resina residual após a remoção de bráquetes ortodônticos metálicos, e verificar qual técnica causa menos prejuízos ao esmalte dentário.

4 METODOLOGIA

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humanas da Universidade Federal de Juiz de Fora, protocolo nº 2021.080.2010, (em anexo). A pesquisa utilizou 25 pré-molares humanos hígidos com indicação ortodôntica de exodontia, obtidos do banco de dentes da Faculdade de Odontologia, UFJF. Após a exodontia, os mesmos foram limpos manualmente com curetas periodontais (Gracey nº 5 e 6) para a remoção de tecidos periodontais e armazenados em água destilada, sob refrigeração, por um período máximo de três meses, sendo trocada a água semanalmente para evitar proliferação fúngica, de acordo com o protocolo utilizado no Banco de Dentes da Universidade Federal de São Paulo (IMPARATO et al. 2003).

Todos os elementos dentários tiveram a porção radicular incluída individualmente em resina acrílica quimicamente ativada (Jet) em matriz de PVC, mantendo a coroa clínica exposta (Fig. 1A, 1B). Foi realizada a profilaxia com pasta profilática (Herjos – Vigodent), em baixa rotação sob refrigeração, em todos os espécimes.



Fig 1: Elementos dentários incluídos em matriz de PVC.

Após a polimerização da resina acrílica, iniciou-se o processo de colagem dos bráquetes metálicos (Morelli Edgewise – ref. 10.30.208) nos espécimes. Os bráquetes foram colados com a resina composta quimicamente ativada pelo sistema pasta-primer Super Bond (Ortho Source - Fig. 2), a qual apresenta boa resistência às forças de tração e cisalhamento (PATEL et al., 2004). Foi realizado condicionamento, na superfície dentária vestibular, com ácido fosfórico a 35% durante 30 segundos, lavagem por 10 segundos e secagem com jato de ar (Seringa Tríplice) por 10 segundos, seguida da aplicação do primer no esmalte e na base do bráquete, e aplicação da resina composta de acordo com as orientações do fabricante. Os bráquetes foram colados no centro da superfície vestibular da coroa com pinça para colagem (ICE - Fig. 3), exercendo suave compressão para extravasamento do material. O excesso do material foi removido com sonda exploradora nº5 (Duflex).



Fig. 2: Kit da resina Superbond, com ácido fosfórico a 35%, primer e resina.



Fig. 3: Bráquete metálico sendo colado com pinça para colagem.

Em seguida os espécimes foram imersos em saliva artificial (solução de carboximetilcelulose de sódio) em pote plástico hermeticamente fechado por um período de 24 horas, para simulação do meio bucal (Fig. 4). A remoção dos bráquetes foi realizada com alicate removedor (ICE) posicionando o ponta ativa do alicate na aleta do bráquete (Fig. 5).



Fig. 4: Espécimes armazenados em saliva artificial em pote plástico hermeticamente fechado.

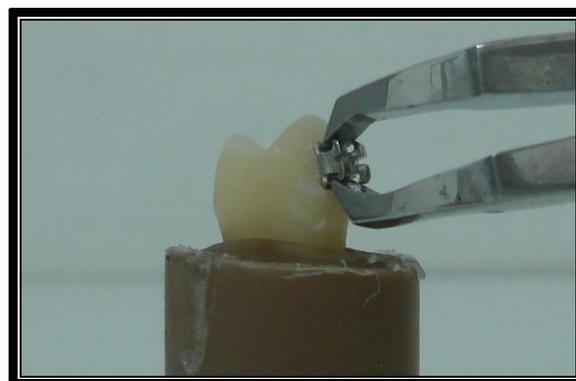


Fig. 5: Remoção do bráquete com alicate posicionado nas aletas.

Após a remoção, o índice de remanescente adesivo –IRA- (Adhesive Remnant Index), foi avaliado de acordo com Artun e Bergland (1984), visualmente com o auxílio de uma lupa biconvexa e sonda exploradora nº5 (Duflex). Este índice quantifica o remanescente de resina sobre o esmalte, após a remoção do bráquete, com os seguintes escores:

Escore - 0: nenhum remanescente de resina no dente;

Escore - 1: menos da metade da resina remanescente no dente;

Escore - 2: mais da metade da resina remanescente no dente;

Escore - 3: toda resina remanescente no dente, com a impressão da base do bráquete.

Posteriormente os espécimes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos, de acordo com o método utilizado para remoção do remanescente de resina:

Grupo 1: utilização de ultrassom (Altsonic – Fig. 6A);

Grupo 2: utilização de broca carbide multilaminada 30 lâminas (JET – FF 9714) em alta rotação (Fig. 6B);

Grupo 3: utilização de pontas de óxido de alumínio (pedra Arkansas branca tipo pêra – FG 4719) em alta rotação (Fig. 6C);

Grupo 4: utilização de alicate removedor de resina (ICE – Fig. 6D);

Grupo 5: utilização de discos de lixa (TDV- ref. 3015) em ordem decrescente de granulação, em baixa rotação (Fig. 6E).



Fig. 6: Diferentes métodos para remoção da resina residual. A- aparelho de ultrassom (Altsonic) . B- Broca multilaminada 30 lâminas (JET). C- Ponta de óxido de alumínio (Dedeco). D- alicate removedor de resina (ICE). E- Discos de lixa (TDV) em diferentes granulações.

Após a remoção da resina residual foi realizado o polimento da superfície do esmalte com pasta profilática (Herjos – Vigodent) com taça de borracha, em baixa velocidade.

Todos os espécimes foram seccionados com discos de carborundum em baixa rotação, no sentido longitudinal e transversal, deixando apenas a superfície vestibular da coroa para análise em MEV (Fig. 7).



Fig. 7: Espécimes já seccionados para análise em MEV.

Todos os espécimes receberam letras juntamente com a numeração de seu grupo para avaliação dos escores em MEV. Cada grupo foi separado em um pote hermeticamente fechado contendo sílica gel (Fig. 8).



Fig. 8: Grupos separados em potes fechados, prontos para metalização.

Os espécimes foram fixados com fita dupla face em *stubs* metálicos, mantendo a face vestibular visível para ser metalizada. A metalização foi realizada no NAP/MEPA da Esalq/USP no evaporador MED 010 da Balzers (Fig.9A, 9B), onde uma fina camada de ouro foi depositada sobre os espécimes com espessura

aproximada de 100-200 A° (Fig. 10). Depois de metalizados os *stubs* contendo as amostras foram fixados em porta *stubs* para a avaliação em MEV.

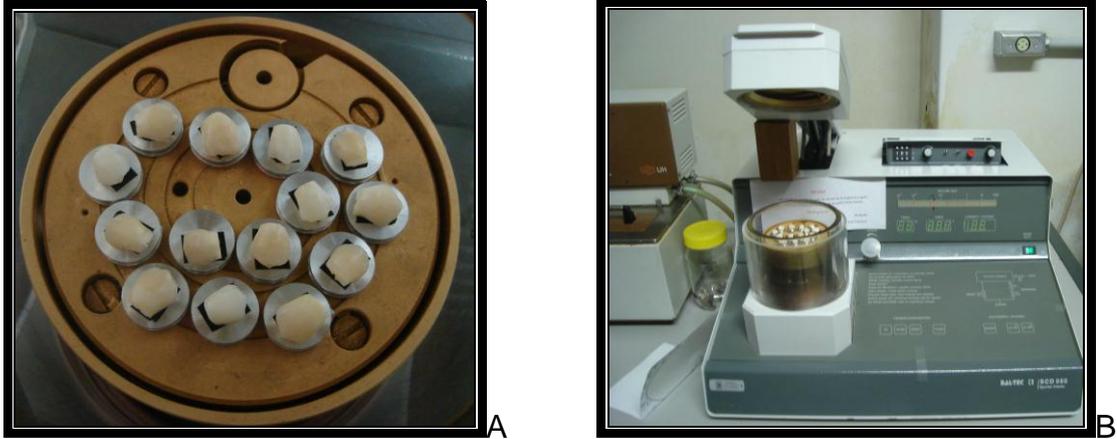


Fig. 9: A- Espécimes fixados em *stubs* metálicos para metalização no evaporador MED 010 (B).



Fig. 10: Espécimes já metalizados.

A avaliação em MEV foi realizada no NAP/MEPA da Esalq/USP, no microscópio eletrônico de varredura de pressão variável LEO 435-VP (Fig. 11). As fotomicrografias foram realizadas com aumento e 40x, 500x e 2000x, de acordo com a região avaliada.

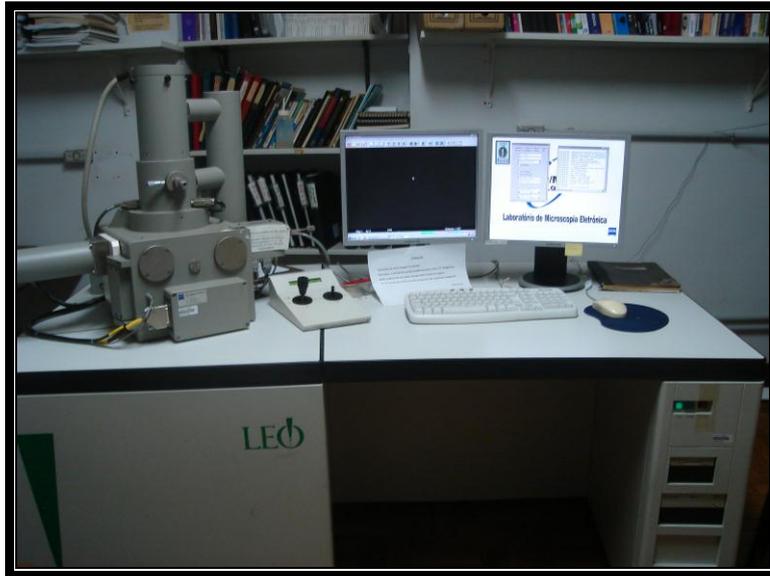


Fig. 11: Microscópio LEO 435-VP de pressão variável.

Para avaliação dos resultados utilizou-se o índice proposto por Zachrisson e Ärtun, em 1979, com os seguintes escores:

Escore 0: superfície perfeita;

Escore 1: superfície satisfatória;

Escore 2: superfície aceitável;

Escore 3: superfície imperfeita;

Escore 4: superfície inaceitável.

Os resultados foram submetidos à análise estatística pelos testes de Anova e Tukey, através do programa SPSS 13.0 *for Windows*, com índice de significância de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos neste experimento tiveram influência de cinco técnicas de remoção do remanescente resinoso após remoção de bráquetes ortodônticos metálicos.

Quanto ao IRA, 22 espécimes apresentaram escore 3, deixando toda a resina na superfície dentária, com impressão nítida da base do bráquete e três espécimes apresentaram escore 2, com mais da metade da resina deixada no esmalte. Como 88% dos espécimes apresentaram escore 3, podemos dizer que o alicate removedor com apoio nas aletas promoveu uma ruptura de união na interface bráquete-resina, mostrando ser um método eficaz de remoção.

Quanto à análise em MEV, o grupo 1 mostrou que o aparelho de ultrassom não é eficaz para remoção, pois deixou a maior parte da resina aderida ao esmalte, mesmo após a remoção (Fig. 12A e 12B).

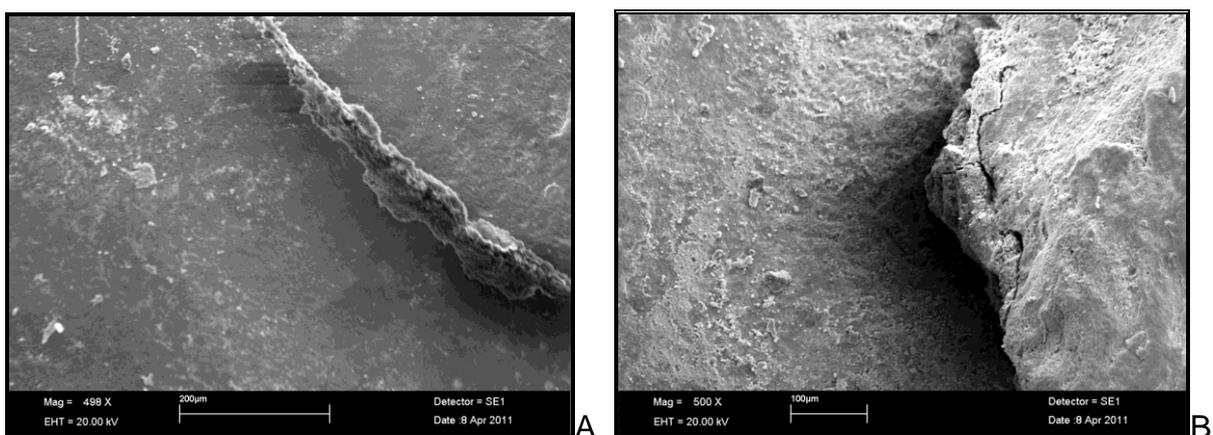


Fig. 12 A e B: Fotomicrografias de espécimes do grupo 1 (x500).

Os demais grupos apresentaram os seguintes escores (Tabela 1), de acordo com Zachrisson e Ärtun (1979) :

Tabela 1: Escores encontrados nos espécimes após análise em MEV, de acordo com Zachrisson e Ärtun (1979).

GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
2A- 1	3A- 1	4A- 3	5A- 3
2B- 1	3B- 2	4B- 4	5B- 3
2C- 1	3C- 1	4C- 4	5C- 3
2D- 1	3D- 1	4D- 4	5D- 3
2E- 1	3E- 1	4E- 4	5E- 3

Em nenhum dos espécimes encontramos escore 0, com a superfície perfeita e sem nenhuma ranhura.

Nos grupos 2 e 3 houve prevalência de escore 1, deixando a superfície satisfatória, com ranhuras apenas superficiais. Os dois métodos se mostraram eficazes para remoção, foram os que menos prejudicaram a superfície do esmalte. (Fig. 13A, 13B, 13C; Fig. 14A, 14B, 14C).

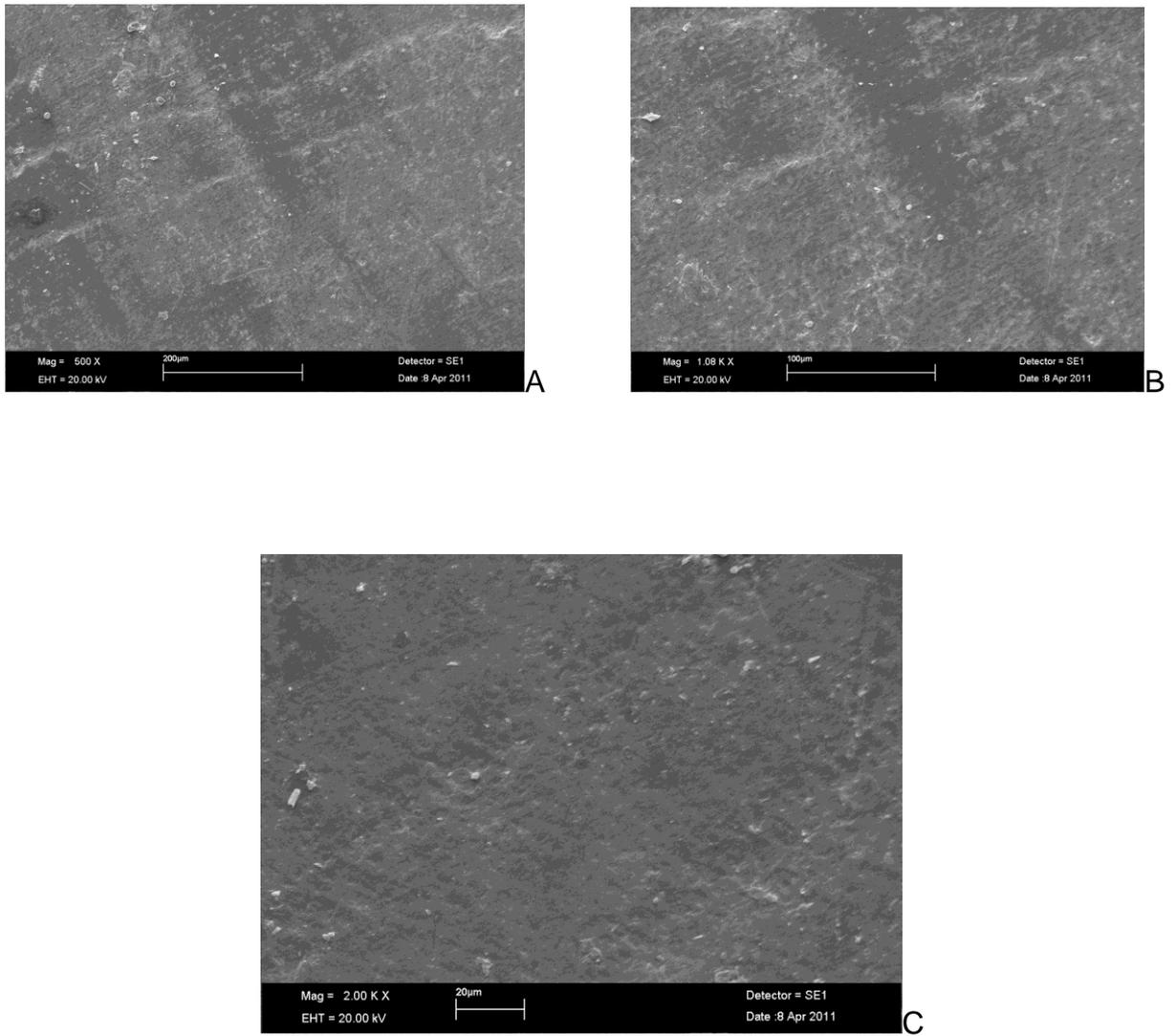


Fig. 13: Fotomicrografias de espécimes do grupo 2, apresentando escore 1. A- X500. B- x1000. C- x2000, apresentando escore 1.

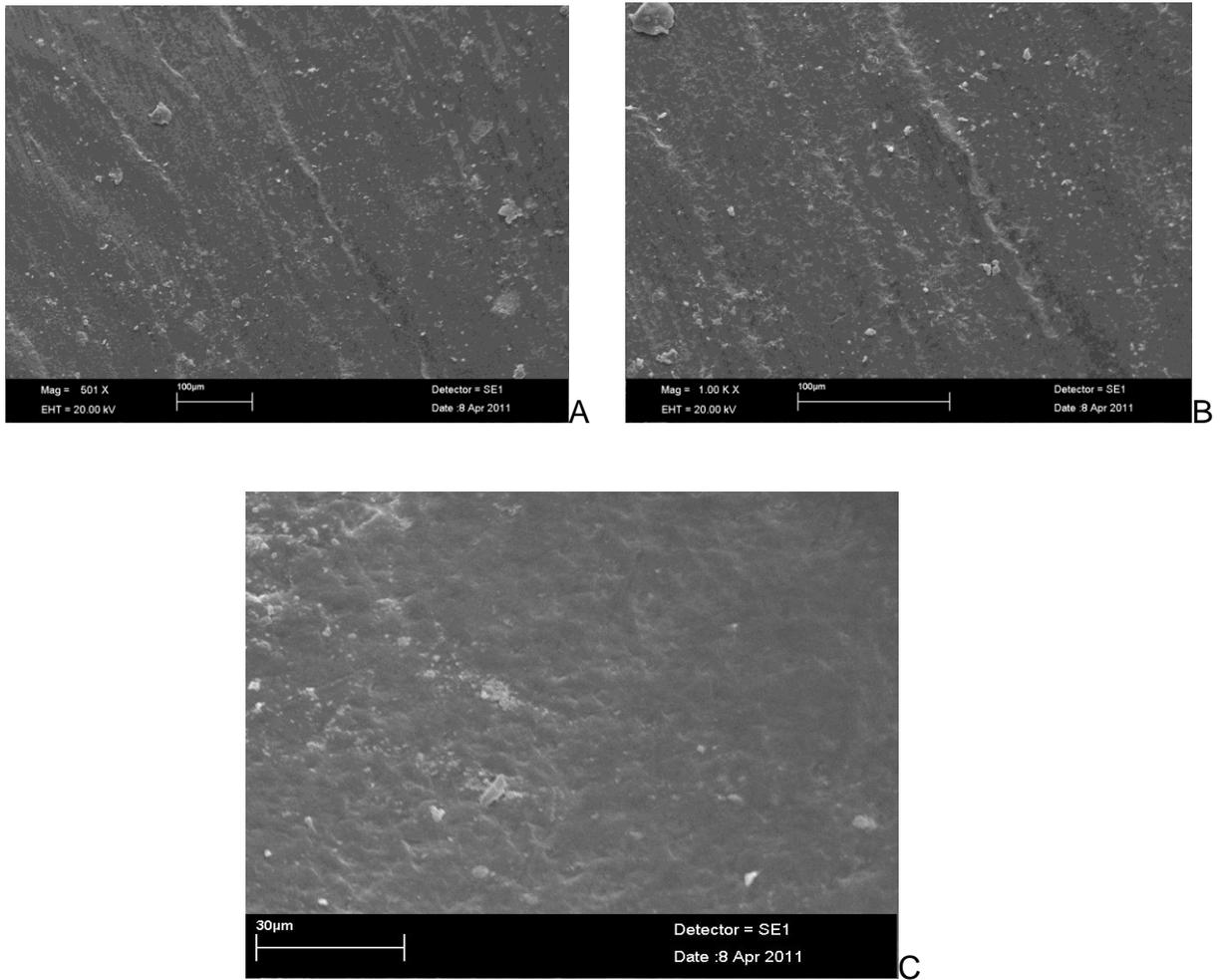


Fig. 14: Fotomicrografias de espécimes do grupo 3, apresentando escore 1. Podem ser observados pequenos fragmentos de resina mas não danificou a superfície do esmalte. A- x500. B- x1000. C- x2000.

O grupo 4 teve prevalência de escore 4, deixando a superfície inaceitável. Foi o método que deixou o esmalte mais danificado e ainda ficaram remanescentes de resina (Fig. 15).

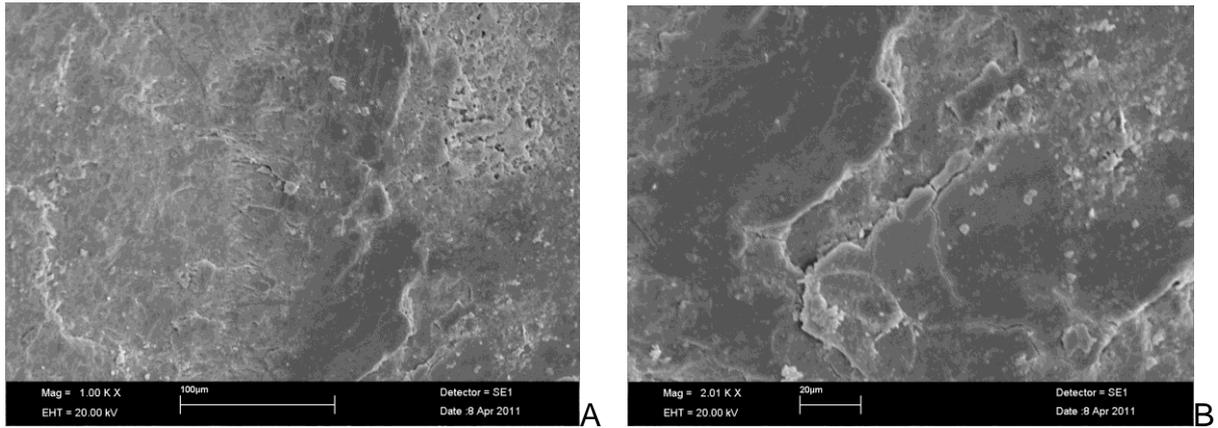


Fig. 15: Fotomicrografias de espécimes do grupo 4, apresentando escore 4. A- x1000. B- x2000.

No grupo 5 houve prevalência de escore 3, deixando a superfície imperfeita, muito arranhada, com ranhuras profundas e grossas (Fig. 16).

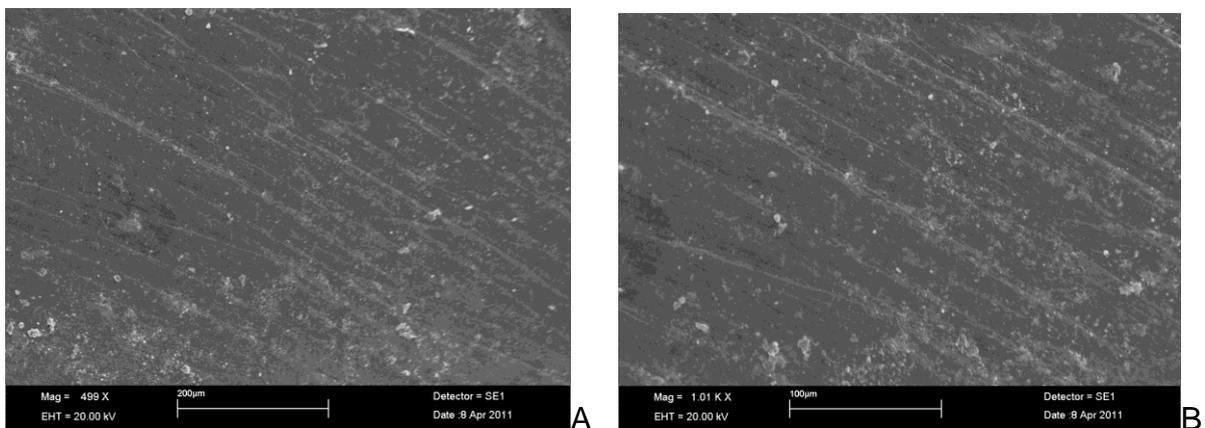


Fig. 16. Fotomicrografias de espécimes do grupo 5, com escore 3. A- x500. B- x1000.

Para comparação entre os grupos, utilizou-se os testes estatísticos de Anova (Tab. 1), mostrando que há diferenças estatisticamente significante entre os grupos ($p < 0,05$) e Tukey (Tab. 2), comparando os grupos entre si, mostrando que apenas entre os grupos 2 e 3 não houve diferenças estatisticamente significante ($p > 0,05$).

Tab. 1 : teste de Anova, comparando todos os grupos:

escore

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	28,150	3	9,383	93,833	,000
Withn Groups	1,600	16	,100		
Total	29,750	19			

Tab. 2: teste de Tukey, comparando os grupos entre si:

(I) grupo	(J) grupo	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2,00	3,00	-,20000	,20000	,752	-,7722	,3722
	4,00	-2,80000*	,20000	,000	-3,3722	-2,2278
	5,00	-2,00000*	,20000	,000	-2,5722	-1,4278
3,00	2,00	,20000	,20000	,752	-,3722	,7722
	4,00	-2,60000*	,20000	,000	-3,1722	-2,0278
	5,00	-1,80000*	,20000	,000	-2,3722	-1,2278
4,00	2,00	2,80000*	,20000	,000	2,2278	3,3722
	3,00	2,60000*	,20000	,000	2,0278	3,1722
	5,00	,80000*	,20000	,005	,2278	1,3722
5,00	2,00	2,00000*	,20000	,000	1,4278	2,5722
	3,00	1,80000*	,20000	,000	1,2278	2,3722
	4,00	-,80000*	,20000	,005	-1,3722	-,2278

6 DISCUSSÃO

A partir do advento do ataque ácido por BUONOCORE (1955) tornou-se possível a colagem de acessórios em Ortodontia, trazendo inúmeras vantagens. Entretanto surgiram as dificuldades para remoção do remanescente de resina sem causar prejuízos ao esmalte. Existem vários métodos de remoção de bráquetes e da resina residual, porém ainda há controvérsias quanto ao melhor método a ser utilizado.

Para ZACHRISSON, SKOGAN E HOYMYR (1980) a remoção realizada de forma inapropriada e com cargas excessivas pode causar trincas no esmalte e até remover lascas do mesmo. Ao se remover um bráquete a fratura pode ocorrer na interface adesivo-bráquete ou adesivo-esmalte (FLEISCHMANN, SOBRAL e HABIB, 2008; PIGNATTA et al., 2009). Quando ocorre na interface adesivo-esmalte maior é o risco de causar trincas (BENNETT, SHEN e WALDRON, 1984 ; BISHARA et al., 1999 ; TONIAL e BIZETTO, 2000). Neste estudo, quanto ao IRA, houve prevalência de escore 3 (segundo escores propostos por Ärtun e Bergland em 1984) entre os espécimes, mostrando que o alicate com apoio nas aletas foi um método eficaz para remoção do bráquete, mantendo a ruptura de união na interface bráquete-adesivo, corroborando com OLIVEIRA (2006).

Nenhum dos métodos de remoção da resina residual após a remoção dos bráquetes metálicos deixou a superfície intacta, o mesmo ocorreu nos estudos de ZARRINIA, EID E KAHOE (1995), PINTO et al., (2001) e PIGNATTA (2006). Discordando do estudo de CHEN et al. (2007), os quais relataram nenhum dano no esmalte ao MEV.

O uso do aparelho de Ultrasson para remoção da resina residual mostrou-se um método ineficaz, pois deixou grande quantidade de resina mesmo após a remoção, além de ter um maior tempo operatório para remoção, discordando de KRELL, COUREY E BISHARA (1993).

Nesta pesquisa tanto a broca multilaminada 30 lâminas quanto a ponta de óxido de alumínio, em alta rotação, se mostraram eficazes para remoção da resina, deixando a superfície do esmalte satisfatória. Porém a ponta de óxido de alumínio deixou alguns fragmentos resinosos, mas não danificou o esmalte. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os espécimes dos grupos 2 e 3, mostrando que ambos são eficientes. A broca multilaminada 30 lâminas também foi indicada como melhor método nos estudos de CAMPBELL (1995), GANDINI et al. (1995), LAPENTA E KESSLER (1998), VIEIRA et al. (2002) e LIMA (2009). HOWELL E WEEKS (1990) também recomendaram uso da broca multilaminada 30 lâminas para remoção da resina, porém seguida do polimento final com pedra pomes e água.

RETIEF E DENYS (1979) e FONSECA, PINHEIRO E MEDEIROS (2004) também recomendaram o uso da broca multilaminada em alta rotação, porém a de 12 lâminas. Já HOSEIN, SHERIFF e IRELAND (2004) também indicaram a broca multilaminada 12 lâminas mas em baixa rotação. RADLANSKY (2001) recomendou o uso de um protótipo de broca com oito lâminas e ponta arredondada para a remoção da resina.

O uso de discos de lixa, em diferentes granulações, mostrou neste estudo que a superfície fica imperfeita, deixou o esmalte muito arranhado, com ranhuras profundas e grossas, não devendo ser utilizados.

O alicate removedor também não se mostrou um método eficiente. Deixou a superfície do esmalte inaceitável após a remoção. Foi o método que deixou a superfície do esmalte mais rugosa e mais danificada ao MEV, não devendo ser utilizado, concordando com os estudos de ROULEAU et al. (1982), GANDINI et al. (1995), e CUNHA, BICA e BORGES (2007) que também relataram a superfície o esmalte como inaceitável após a remoção. Já GRHES et al. (2002) destacaram o alicate com um dos principais métodos juntamente com a broca multilaminada.

7 CONCLUSÃO

Após análise em MEV, com base na metodologia e nos resultados encontrados, foi concluído que:

- a) - tanto a broca multilaminada 30 lâminas quanto a ponta de óxido de alumínio, em alta rotação, podem ser utilizadas para remoção de resina residual sem causar prejuízos ao esmalte dentário;
- b) - o alicate removedor de resina e os de discos de lixa são contra-indicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARTUN, J.; BERGLAND, S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid – etch enamel pretreatment. **Am J Orthod**, v. 85, n. 1, p.333-340,1984.

BENNETT, C.G., SHEN, C., WALDRON, J.M. Effects of debonding on the surface, **J Clin Orthod**, v.18, p. 330-34, 1984.

BISHARA, S. E. et al. Comparison of the debonding characteristics of two innovative ceramic brackets designs. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 116, n.1, p. 86-92, 1999.

BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, v.34, p.849-53, 1955.

CAMPBELL, P. M. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. **Angle Orthod**, v. 65, n.2, p. 103-110. 1995.

CHEN, H.Y. et al. Effects of different debonding techniques on the debonding forces and failure modes of ceramic brackets in simulated clinical set-ups **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v. 132, n.5, p. 680-686, 2007.

CLAUDINO, C.M.; FONSECA, P.M.F. Adesão dos bráquetes ortodônticos ao esmalte dentário – revisão da literatura. **International Journal of Dentistry**, v. 1, n.2, p. 52-57, abril/jun. 2006.

CUNHA, A. B.; BICA, M. V. R; BORGES, M.A.P. Avaliação de três métodos diferentes de acabamento de superfície do esmalte após a remoção de braquetes metálicos. **Revista Naval de Odontologia**, v.1, n.1, p. 1-12, 2007.

DRAGIFF, D. A. A new debonding procedure. **J Clin Ortho**, v.13, n.2, p.107-11,1979.

FARINA, A. P.; CECCHIN, D.; WOITCHUNAS, D. R. Resistência de união de *brackets* ortodônticos ao esmalte dental usando diferentes sistemas adesivos. **RFO**, v. 13, n. 1, p. 55-59, jan/abril 2008 .

FLEISCHMANN, L. A.; SOBRAL, M.C.; HABIB, F. Resistência de união de sistema adesivo com agentes antimicrobianos utilizado em Ortodontia. **Rev Odonto Ciência**, Porto Alegre, v. 23, n.4, p. 346-350, out/dez. 2008.

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

FRAUCHES, M. B. **Descolagem de bráquetes metálicos: efeito sobre a topografia do esmalte (in vitro)**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1990. 140 p. Tese

mestrado em Odontologia (odontopediatria) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

FONSECA, D. M.; PINHEIRO, F. H. S. L.; MEDEIROS, S. F. Remoção de bráquetes ortodônticos. **Rev Dental Press Estet**, v.1, n.1, p. 112-119, out/nov/dez. 2004.

FRANCCI, C.; FRÓES-SALGADO, N. R. Colagem de bráquetes em Ortodontia: uma revisão. **Perspect Oral Sci**, v.1, n.1, p.49-55, ago. 2009.

GANDINI JR., L. G., et al. Avaliação de diferentes métodos de remoção da resina remanescente ao esmalte dentário após descolagem de braquetes ortodônticos. **Ortodontia**, v. 28, p. 53-60, 1995.

GREHS, R. A. et al. Remoção de resina residual da superfície do esmalte dentário após a remoção de braquetes ortodônticos – revisão de literatura. **Ort Gaúcha**, v.2, n.1, p. 44-54.2003.

GWINNETT, A. J.; CEEN, R. F. An ultraviolet photographic technique for monitoring plaque during direct bonding procedures. **Am J Orthod**, v.73, p.178-86, 1978.

HONG, Y. H.; LEW, K. K. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. **Eur J Orthod**, v. 17, n.2, p. 121-128, Apr. 1995.

HOSEIN, I.; SHERRIFF, M. ; IRELAND, A. J. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etch primer. **Am J Orthod Dentofac Orthop**, v.126, n.6, p.717-24,2004.

HOWELL , S. S.; WEEKS, W. T. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. **Aust Dent J**, v. 35, n.3, p. 701-724, 1990.

IMPARATO, J. C. P. et al. **Banco de dentes humanos**. Curitiba: Editora Maio, 2003. 190p.

KRELL, K. V. ; COUREY , J. M. ; BISHARA, S. E. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.103, n.3,p.258-66,1993.

LAPENTA, R.; KESSLER, A. Adhesive remanente: Distintos métodos para retirar el adhesive remanente de lê superfície dentária, sus ventajas y desventajas. **Ortodoncia**, v. 62, p. 71-94, 1998.

LEE BROWN, C.R.; WAY, D.C. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. **Am J Orthod.**, v.74, n.6, p.663-671, Dec. 1978.

- LIMA, D.O.S. **Análise de rugosidade do esmalte após a descolagem de bráquetes, utilizando diferentes brocas para remoção do composto remanescente.** Niterói: UFF, 2009. 27 p. Monografia.
- MATOSO, R. M. **Avaliação da superfície do esmalte dentário, através da microscopia eletrônica de varredura, após a remoção de bráquetes diretamente colados.** São Paulo: USP, 1983. 59 p. Tese mestrado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- MORAES, H. T. Remoção de “brackets” colados. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v. 51, p. 37-40, 1997.
- NEWMAN, G.V. Epoxy adhesives for orthodontics attachments: progress report. **Am. J. Orthod.** , v.51, p.901-12, 1965.
- OLIVEIRA, C. A. G. **Descolagem de bráquetes metálicos e tratamento posterior do esmalte dentário.** Teresina: EAP/ABO-PI, 2006. 35 p. Monografia.
- OZÓRIO, R.; TOLEDANO, M.; GRACIA-GODOY, F. Enamel surface morphology after bracket debonding. **J Dent Children**, v.65, n.5, p. 313-317, 1998.
- PATEL, M. P. et al. Estudo da resistência ao cisalhamento da colagem de acessórios ortodônticos com e sem homogeneização da resina Superbond. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.51, p. 242-247, 2004.
- PENIDO, S. M. M. O. et al. Estudo *in vivo* e *in vitro*, com e sem termociclagem, da resistência ao cisalhamento de braquetes colados com luz halógena. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 13, n.3, p. 66-78. maio/jun 2008.
- PIGNATTA, L.M.B. **Avaliação por microscopia eletrônica de varredura após a remoção do braquete e polimento.** 2006. 69f. Dissertação _ Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2006.
- PIGNATTA, L. M. B. et al. Avaliação do índice de remanescente adesivo utilizando braquetes com e sem tratamento na base e a interação com três sistemas de colagem. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.1, p. 117-123, jan./fev. 2009.
- PINTO, A. S. et al. Remoção de resina residual do esmalte dentário após a descolagem de acessórios ortodônticos: avaliação de duas técnicas. **Ortod Gaúcha**, v.4, n.1, p. 42-48, 2001.
- PITHON, et al. Estudo comparative *in vitro* da resistência ao cisalhamento da colagem e do índice de remanescente adesivo entre os compósitos Concise e Fill Magic. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 11, n.4, p. 76-80, jul./ago. 2006.
- PITHON, M.M.; OLIVEIRA, M.V.; RUELLAS, A. C. O. Remoção de braquetes cerâmicos com alicate de how associado à broca diamantada – avaliação da

topografia do esmalte. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 13, n.4, p. 101-106, jul./ago.2008.

RADLANSK, R.J. A new carbide finishingbur for bracket debonding. **J Orofac Orthop**, v.62, p. 296-394, 2001.

RETIEF, D.H; Denys, F.R. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. **Angle Orthod.** V. 49(1), p1-10,1979.

REYNOLDS, I.R. A review of directed orthodontic bonding. **Br. J. Orthod.**, v.2, n.3, p.171-178, 1975.

RIBEIRO, J.L.O. et al. Avaliação da resistência adesiva e do padrão de descolagem de diferentes sistemas de colagem de braquetes associados a clorexidina. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial, Maringá**, v. 13, n.4, p. 117-126, jul./ago. 2008.

ROULEAU JR., B. D., MARSHALL JR., G. W., COOLEY, R. O. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. **Am. J. Orthod.**, v. 81, p. 423-6, 1982.

SINHA, P. K.; NANDA, R. S. The effect of different bonding and debonding techniques on debonding ceramic orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 112, no. 2, p.13-27, Aug. 1997.

TONIAL, A. P.; BIZETTO, M. P. Aspectos técnicos e conservadores na remoção de brackets metálicos e resina remanescente do esmalte dentário. **Ortodontia Gaúcha**. v. IV, n. 1, p. 59-66, 2000.

VASQUES, W. O.; et al. Resistência ao cisalhamento de diferentes bráquetes metálicos. **RGO**, Porto Alegre, v. 53, n.3, p. 186-190, jul/ago/set. 2005.

VIEIRA, S. et al. Adesão em Ortodontia – parte 3. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.7, n.42, p.466-472, nov./dez. 2002.

YAPEL, M. J.; QUICK, D. C. Experimental traumatic debonding of orthodontic brackets. **Angle Orthod**, Appleton, v. 64, no. 2, p.13-16, 1994.

ZACHRISSON, B. U., Arthun, J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop**, v.75 (2), p.121-137, 1979.

ZACHRISSON, B. U.; SKOGAN, O.; HOYMYHR, S. Enamel cracks in debonded, debanded, and orthodontically untreated teeth. **Am J Orthod**, v. 77, n.3, p. 307-319, 1980.

ZACHRISSON, B. U. **Bonding in orthodontics**. In Graber, T.M., Vandarsdal, R.L. Orthodontic current principles e techniques. St Louis, Ed. Mosby, p. 542-626. 1994.

ZARRINNIA, K. et al. The effect different debonding techniques on the enamel surface: An in vitro qualitative study. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** ,v.108,

p.284-93,1995.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PRO-REITORIA DE PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFJF
36036900- JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

Parecer nº «092/2010»

Protocolo CEP-UFJF: «2021.080.2010» **FR:** «320974» **CAAE:** «0062.0.180.000-10»

Projeto de Pesquisa: «Análise in vitro do esmalte dentário após diferentes métodos de remoção de resina composta residual utilizadas para a colagem de bráquetes ortodônticos em microscopia eletrônica de varredura»

Versão do Protocolo e Data: «1ª 31/03/10»

Area Temática: «Grupo III»

Pesquisador Responsável: «Márcia Nalon Pereira»

TCLE: «1ª 31/03/10»

Pesquisadores Participantes: Mileide de Oliveira

Instituição: «Faculdade de Odontologia»

Sumário/comentários do protocolo:

Justificativa: Para a remoção de bráquetes ortodônticos indica-se o uso de alicate removedor de bráquetes e vários métodos e sugestões tem sido recomendados para a eliminação do remanescente resinoso, porém o assunto ainda continua controverso.

Comentário: Os argumentos apresentados justificam a realização do estudo.

Objetivo(s): O objetivo deste trabalho é avaliar in vitro a anatomia superficial na estrutura do esmalte após diferentes métodos de remoção de resinas compostas remanescentes utilizadas para a cimentação de bráquetes ortodônticos metálicos.

Comentário: Os objetivos são coerentes com a justificativa.

Metodologia: Após aprovação deste projeto pelo comitê de ética em pesquisa da UFJF, serão utilizados 30 pré-molares humanos com indicação ortodôntica de exodontia, obtidos do banco de dentes da Faculdade de Odontologia da UFJF. Os bráquetes metálicos serão cimentados com a resina composta quimicamente ativada pelo sistema pasta-primer Super Bond (Ortho Source). Para a remoção da resina residual os dentes serão divididos em 06 grupos, de acordo com a técnica utilizada

Comentário: A metodologia é adequada para responder a pergunta do estudo.

Revisão e referências: Devidamente citadas no texto, atualizadas e adequadas

Orçamento: Preciso

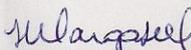
Fonte de custeio: Pesquisadores

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, bem elaborado, claro e preciso.

Qualificação do(a) pesquisador(a). Satisfatória

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

Situação: Projeto Aprovado
Juiz de Fora, 16 de abril de 2010


Prof. Dr.ª Ieda Maria Vargas Dias
Coordenadora – CEP/UFJF

RECEBI
DATA: ___/___/2010
ASS: _____