



---

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU  
DOUTORADO EM ODONTOLOGIA

RODRIGO VIEIRA CAIXETA

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DA RUGOSIDADE DO ESMALTE  
APÓS REMOÇÃO DE BRAQUETES COLADOS COM  
DIFERENTES MATERIAIS CIMENTANTES**

---

Londrina  
2016

RODRIGO VIEIRA CAIXETA

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DA RUGOSIDADE DO ESMALTE  
APÓS REMOÇÃO DE BRAQUETES COLADOS COM  
DIFERENTES MATERIAIS CIMENTANTES**

Tese apresentada à UNOPAR, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo

Londrina  
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

**Dados Internacionais de catalogação-na-publicação**  
**Universidade Norte do Paraná**  
**Biblioteca Central**  
**Setor de Tratamento da Informação**

C138a	<p>Caixeta, Rodrigo Vieira</p> <p>Avaliação <i>in vivo</i> da rugosidade do esmalte após remoção de braquetes colados com diferentes materiais cimentantes. / Rodrigo Vieira Caixeta. Londrina: [s.n], 2016 51f.</p> <p>Tese (Doutorado em Odontologia). Universidade Norte do Paraná. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo</p> <p>1 - Odontologia – tese de doutorado- UNOPAR 2- Esmalte dentário 3- Polimento dentário 4- Descolagem dentária I- Guiraldo, Ricardo Danil; orient. II- Universidade Norte do Paraná.</p> <p>CDU 616.314-089.27/.28</p>
-------	---

RODRIGO VIEIRA CAIXETA

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DA RUGOSIDADE DO ESMALTE APÓS  
REMOÇÃO DE BRAQUETES COLADOS COM DIFERENTES  
MATERIAIS CIMENTANTES**

Tese apresentada à UNOPAR, no Doutorado em Odontologia, área e concentração em Dentística, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

---

Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof. Dr. Murilo Baena Lopes  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior  
Universidade Norte do Paraná

---

Prof. Dr. Rafael Leonardo Xediek Consani  
Universidade Estadual de Campinas

---

Prof. Dr. Antonio Carrilho Neto  
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 16 de Fevereiro de 2016.

Dedico este trabalho a DEUS, pois, feito com amor; a toda minha família pela motivação e compreensão; a todos os colegas que, sem dúvida, me ajudaram a concluir mais uma etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS; a toda minha Família, em especial, a minha esposa Denise pela sua paciência e compreensão. Ao Professor e orientador Ricardo Danil Guiraldo agradeço sua dedicação e empenho não só no desenvolvimento deste trabalho, mas também como Professor no curso de Doutorado. À Professora Sandrine Bittencourt Berger pelo auxílio na análise estatística. À Coordenação, todos os Professores e funcionários do Curso de Doutorado pela dedicação e oportunidades concedidas. À Coordenação, aos colegas Professores da UNOESTE pelo apoio e incentivo, em especial ao colega Élcio Faria Júnior pela sua disponibilidade ao longo de todo o trabalho. À CAPES, pela concessão da taxa (PROSUP). A todos meu muito obrigado.

CAIXETA, Rodrigo Vieira. **Avaliação in vivo da rugosidade superficial do esmalte após remoção de braquetes colados com diferentes materiais cimentantes.** 2016. 51 f. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2016.

## RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar a rugosidade da superfície do esmalte dentário utilizando rugosímetro antes e após polimento com diferentes materiais cimentantes. Quinze pacientes ortodônticos foram selecionados para o estudo. Para cada paciente, os dentes de um lado da boca foram escolhidos aleatoriamente para colar o braquete com Transbond XT (n = 15). Dentes do outro lado foram colados com Vitremer (n = 15). Todos os dentes foram polidos com discos de óxido de alumínio. Na conclusão do tratamento ortodôntico, os braquetes de metal foram removidos e réplicas dentárias (antes e após o polimento dos dentes) foram obtidas com resina epóxica. Três mensurações de rugosidade da superfície foram efetuadas em direções diferentes com um ângulo de 120° entre elas, e uma média para cada réplica dental foi calculada. Os dados foram avaliados estatisticamente rugosidade pela análise-medidas repetidas de variância. Após a remoção dos cimentos com os discos de Sof-Lex, nos dois grupos estudados, observou-se que a rugosidade média da superfície do esmalte foi significativamente menor quando comparado com a rugosidade da superfície inicial do esmalte. O sistema de polimento de disco de óxido de alumínio proporcionou menor rugosidade superficial do esmalte comparado à rugosidade inicial, antes do início do tratamento, independentemente do material cimentante utilizado.

**Palavras chaves:** Esmalte dentário. Polimento dentário. Descolagem dentária.

CAIXETA, Rodrigo Vieira. **In vivo evaluation of the enamel surface roughness after removal of brackets bonded with different cementing materials.** 2016. 51 f. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2016.

### **ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the surface roughness of tooth enamel using roughness before and after polishing with different cementing materials. Fifteen orthodontic patients were selected for the study. For each patient, the teeth on one side of the mouth were randomized to paste the bracket with Transbond XT (n = 15). Teeth on the other side were bonded with Vitremer (n = 15). All teeth were finished and polished with aluminum oxide discs. At the conclusion of orthodontic treatment, the metal brackets have been removed and dental replica (before and after polishing of the teeth) were obtained with epoxy resin. Three measurements of surface roughness were made in different directions with an angle of 120° therebetween, and a medium for each replica tooth was calculated. Data were statistically evaluated roughness by repeated-measures analysis of variance. After removal of cements with Sof-Lex disks, in both groups, it was observed that the average roughness of the enamel surface was significantly less when compared with the initial surface roughness of the enamel. The aluminum oxide polishing disk system provided a smaller surface roughness of enamel compared to the initial roughness before the start of treatment, regardless of the cementing material used.

**Key words:** Dental enamel. Dental polishing. Dental debonding.



## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

Bis-GMA	Bisfenol-A glicidil metacrilato
DC	Grau de cura
EF	Fratuira de esmalte
HQTH	Alta intensidade de halógeno quartzo tungstênio
IRA	Índice de Remanescente do Adesivo
IRC	Índice remanescente de cálcio
IRS	Índice de Rugosidade Superficial
MCLV	Microscopia Confocal Laser de Varredura
MEF	Modelo de análise de elementos finitos
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
MFA	Microscopia por força atômica
°C	Grau Celsius
pH	Potencial hidrogeniônico
QTH	Halógeno quartzo tungstênio
Ra	Rugosidade média
rpm	Rotações por minuto
Rq	Rugosidade média quadrática
Rt	Rugosidade total
Rz	Rugosidade de profundidade média
SBS	Resistência ao cisalhamento

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
3	<b>PROPOSIÇÃO</b> .....	29
4	<b>ARTIGO</b> .....	30
5	<b>CONCLUSÃO</b> .....	44
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
	<b>APÊNDICES</b> .....	49
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	49
	APÊNDICE B - Parecer substanciado do CEP .....	50

## 1 INTRODUÇÃO

A colagem de braquetes representou avanço significativo na ortodontia possibilitando a diminuição do uso de bandas em alguns tipos de tratamentos ortodônticos. Isto aconteceu após o progresso das resinas compostas e da introdução do condicionamento ácido na superfície do esmalte para obtenção de adesividade dos materiais resinosos na superfície do esmalte.<sup>1,2</sup> Com isso, diminuíram-se os procedimentos nos tratamentos ortodônticos e ganhou-se tempo com melhorias nos resultados que significou um grande avanço para a ortodontia. Outros aspectos que devem ser destacados são: as facilidades na remoção do biofilme que diminui os problemas periodontais, a menor probabilidade de descalcificações geradas por infiltrações, maior facilidade na detecção de cáries, e ainda, possibilidade de usar braquete em dentes semi-erupcionados.<sup>3</sup>

A descolagem de braquete pode gerar remanescentes do material cimentante nas superfícies do esmalte dentário. Desta forma, na maioria das vezes, após a descolagem, é necessário realizar procedimentos de acabamento e polimento para a superfície do esmalte readquirir características desejáveis próximas das condições iniciais destes dentes antes do tratamento.<sup>4</sup> Assim, é possível verificar na literatura que muitos trabalhos avaliam esta superfície do esmalte após a remoção do braquete comparando diferentes tipos de técnicas para sua descolagem e também avaliam a remoção do material cimentante remanescente através de diversas técnicas de acabamento e polimento na superfície do esmalte com o intuito de verificar os melhores resultados sem causar danos iatrogênicos.<sup>4-7</sup>

Aproximadamente 30.000 rpm é a velocidade ideal para a remoção do material remanescente cimentante na superfície do esmalte após descolagem do braquete sem causar dano. Estudos clínicos e laboratoriais mostraram que o uso inadequado dos instrumentos rotatórios pode ocasionar desgastes irreversíveis de esmalte durante os procedimentos de acabamento e polimento da superfície de esmalte, em contrapartida, também se encontra com frequência remanescentes de adesivos nestas superfícies após procedimentos de polimento.<sup>6,8,9</sup>

Desde 1970, a técnica de colagem de braquetes ortodônticos ao esmalte dental tornou-se clinicamente aceita e os sistemas adesivos passaram a desempenhar papel fundamental. Muitos trabalhos na literatura têm avaliado a resistência de união na interface adesiva com atenção especial: ao tipo de adesivo,

tipo de material cimentante, fatores relevantes na descolagem do braquete e após o polimento da superfície do esmalte.<sup>9-16</sup>

A estética é uma consideração primordial em pacientes que procuram o tratamento ortodôntico para maximizar resultados atraentes. A forma e o brilho dos dentes anteriores superiores são importantes para restabelecer a estética dentária e facial. No entanto, são escassos os dados científicos disponíveis na literatura para se ter parâmetro de definição da forma e brilho dos dentes anteriores ou para determinar suas relações normais. Destaque-se que o brilho da face vestibular deve ser restaurado após o tratamento ortodôntico, porém, trata-se de um objetivo difícil de se alcançar com superfícies ásperas.<sup>11,17,18</sup>

Existem vários trabalhos que avaliaram a rugosidade superficial do esmalte dental após a descolagem de braquetes com diferentes metodologias como: i) as ferramentas de contato lineares para medição (rugosímetro); ii) a análise visual através de microscopia eletrônica de varredura (MEV); iii) análise através da microscopia por força atômica; e iv) análise através de Instrumentos digitais (scanners). Muitos destes estudos são laboratoriais enquanto estudos para avaliação da rugosidade in vivo são escassos.<sup>8-10,17</sup>

A descolagem dos braquetes e a remoção dos remanescentes cimentantes pode proporcionar uma perda de cerca de 55 µm da camada superficial de esmalte se não realizadas através de um tratamento conservador de acabamento e polimento. A camada mais rica em flúor do esmalte dental está localizada a 20 µm da superfície e deve-se tentar preservar esta área sem produzir danos iatrogênicos ao esmalte. É necessário que essa superfície fique o mais semelhante possível à superfície do pré-tratamento sendo necessário um método de remoção correto independente do tipo de braquete utilizado.<sup>6,11,18</sup>

São propostos vários métodos para remoção de braquetes como: o alicate removedor número 347, o alicate tipo How, o alicate removedor de bandas, o alicate de amarrilho, a pistola removedora, descolagem eletrotérmica, a utilização de ultra-som, o laser, dentre outros. Também são propostos vários métodos para remover o remanescente cimentante da superfície do esmalte como: o alicate removedor de bandas ou extrator, o uso de broca de carboneto de tungstênio, fresa de tungstênio carbide 30 lâminas, discos e brocas de óxido de alumínio e o uso de uma combinação destes métodos.<sup>4,19</sup>

Os estudos mostram que os protocolos e materiais utilizados para

remover o remanescente do cimento aderido no esmalte afetam de alguma maneira essa superfície, porém, a maioria destes trabalhos foram realizados in vitro e, dessa forma, há dificuldades de se reproduzir trocas iônicas que ocorrem entre a saliva e o dente e ainda reproduzir sua hidratação durante o período de armazenamento desses espécimes.<sup>20-30</sup> Logo, muitos estudos demonstram que a rugosidade superficial do esmalte é modificada pelo condicionamento ácido, pela técnica de descolagem selecionada e também pelo protocolo de acabamento e polimento escolhido.<sup>4,7,10,11,31-50</sup> Outros estudos demonstraram que o uso, na cimentação de braquete, de cimento de ionômero de vidro modificado por resina sob várias técnicas (com ou sem condicionamento com ácido fosfórico e com ou sem contaminação de saliva) não obtiveram diferenças significantes com relação à adesividade quando comparadas a cimentos resinosos.<sup>12,21,23</sup>

O presente estudo possui relevância clínica, pois, os tratamentos ortodônticos corretivos são muito utilizados nas clínicas odontológicas e existe uma constante busca em preservar ou até mesmo melhorar a rugosidade nas superfícies do esmalte após as descolagens dos braquetes. Assim, justifica-se este trabalho, pois, através de uma metodologia “in vivo”, após o tratamento ortodôntico clínico de 15 pacientes, foi comparado: a rugosidade superficial inicial do esmalte com a rugosidade superficial do esmalte após o polimento com discos de Sof-lex; e ainda, realizado a avaliação do índice de remanescente do adesivo (IRA) logo após a descolagem dos braquetes. A hipótese estudada foi que a rugosidade da superfície inicial, ou seja, antes do tratamento ortodôntico não seriam diferentes dessas mesmas áreas polidas com disco de óxido de alumínio após o tratamento clínico ortodôntico.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Buonocore<sup>1</sup> verificou, em 1955, as formas de aumentar a adesão das resinas acrílicas ao esmalte dentário e utilizou condicionamento em 15 superfícies dentárias com ácido *phosphomolybdate* 50% e com ácido fosfórico 85% em 10 superfícies dentárias. Observou que a adesão da resina acrílica ao esmalte aumentava, quando o ácido fosfórico era previamente aplicado sobre o esmalte e sugeriu que provavelmente a causa desse aumento de adesão era: a) aumento da área de superfície; b) exposição da matéria orgânica do esmalte que funcionaria como uma rede; c) penetração da resina nos espaços em profundidade criados ao longo da área interprismática; d) exposição de uma superfície mais favorável à adesão pela remoção da camada superficial do esmalte; e) a incorporação de grupos fosfatos de alta polaridade na superfície de esmalte após condicionado com o ácido fosfórico.

Bowen<sup>2</sup>, na década de 60 desenvolveu uma nova classe de materiais odontológicos chamados de compósitos poliméricos a partir da reação entre monômeros vinílicos e epóxica denominado de Bis-GMA ou Bis-metacrilato de glicidila. Além disso, adicionou neste polímero quartzo silanizados e verificou que houve modificação de suas características com a redução: da expansão térmica, da sorção de água e da contração de polimerização; e aumento: do módulo de elasticidade e da dureza.

Zachrisson,<sup>30</sup> 1977 realizou uma avaliação a longo prazo da união direta de acessórios de metal com um material compósito polimerizado quimicamente. Um total de 705 anexos foram ligados a diferentes dentes, incluindo pré-molares e molares, em quarenta e seis crianças. As taxas de falhas para todo o período de tratamento foi de 4 a 10% para os incisivos centrais e laterais, caninos, pré-molares e primeiros em ambos os arcos dentários. A pré-cobertura esmalte condicionado com selante, em combinação uso de bochechos com flúor diariamente e uma boa higiene oral, praticamente eliminou o problema da cárie, mas foi necessária a inspeção regular para cavidades interproximais. Não houve sinais de danos ou descoloração do esmalte por períodos de até 12 meses subsequentes à remoção dos braquetes. Também foram discutidos detalhes do procedimento técnico operacional, análise de falhas, tipo de braquete e design, saúde gengival, e outros aspectos da união direta.

Zachrisson *et al.*<sup>46</sup> em 1979 avaliaram a qualidade da superfície do esmalte após a descolagem de braquetes ortodônticos sob condições clínicas e experimentais por meio de microscópio estéreo e MEV. A característica qualitativa observável foi atribuída uma pontuação de 0 a 4 de acordo com uma proposta de sistema de índice de superfície do esmalte: 0 = superfície perfeita; 1 = superfície satisfatória; 2 = superficial aceitável; 3 = superfície imperfeita; 4 = superfície inaceitável. Assim, dos instrumentos testados, os resultados mais adequados foram obtidos com a broca de carboneto de tungstênio em baixa velocidade produziu pontuação zero com menor perda de esmalte e foi superior em acessibilidade aos sulcos de desenvolvimento e outras áreas de difícil acesso.

Rouleau *et al.*<sup>5</sup> em 1982 verificaram que haviam diferenças significativas entre a lisura da superfície do esmalte após utilização de diferentes técnicas para a remover a resina remanescente após descolagem de braquetes. Avaliaram 45 dentes de pacientes tratados ortodonticamente e a remoção da resina remanescente foi feita de três maneiras: (1) alicates de remoção de resina, (2) brocas de 12 lâminas, em baixa rotação e (3) brocas de tungstênio ultrafinas. Concluíram que: o uso de alicates, não é desejável para a remoção do remanescente de resina; brocas de 12 lâminas, em baixa rotação são boas para a remoção da resina, mas deixam uma fina camada de arranhões e depressões; enquanto a broca de tungstênio carbide, em alta velocidade e refrigerada à água, produziu uma superfície que se aproximava do esmalte sem tratamento, porém, com maior tempo de trabalho.

Artun e Bergland<sup>12</sup>, em 1984 procuravam um pré-tratamento do esmalte na colagem de braquetes que obtivesse melhores resultados do que o ácido convencional através de diferentes soluções de íons contendo sulfato, pois, deve-se combinar a força de união ideal com descolamento fácil e rápido. Dois experimentos clínicos foram realizados para testar esta hipótese: o primeiro experimento tratou do procedimento de descolagem após condicionamento com ácido sulfúrico diluído com sulfato de sódio (a denominada solução A) num dos lados da boca e descolagem após condicionamento com ácido fosfórico a 37%. Foram colados braquetes nos incisivos superiores e inferiores de vinte estudantes enfermeiras dentárias e as rupturas ocorreram principalmente entre a superfície do esmalte e o adesivo nos dentes (com solução A) e entre o braquete e o adesivo sobre os dentes condicionados com ácido fosfórico.

Wilson *et al.*<sup>31</sup> em 1985 destacaram que a inclusão de flúor, de sódio e de sílica em um cimento de ionômero de vidro foi estudada por 598 dias. Verificaram que estes poderiam ser liberados depois de concluídos os experimentos, no entanto, a taxa de liberação foi muito diminuída. A liberação de flúor, sódio e sílica foi incongruente. Apenas a associação de fluoreto de sódio estava disponível para a liberação.

De Schepper *et al.*<sup>42</sup> em 1989 verificaram que cimentos ionoméricos têm mostrado atividade antimicrobiana. Mecanismos de ação propostos incluem acidez e flúor. Propuseram determinar o efeito antimicrobiano do cimento de ionômero de vidro contra *Streptococcus mutans*. O papel do fluoreto e pH na atividade antibacteriana também foi estudada. A atividade antimicrobiana dos componentes líquidos, que foram testados para os efeitos de alterações de pH, foi totalmente perdida quando o pH foi ajustado a 5. Concluíram que os cimentos ionoméricos recém-misturados são antimicrobianos contra *S. mutans* devido o mecanismo de ação de ambos (flúor e pH), embora outros fatores podem estar envolvidos.

Howell e Weeks,<sup>6</sup> em 1990 avaliaram a rugosidade superficial do esmalte após utilização de vários agentes de união, brocas e técnicas de polimento. Colaram braquetes ortodônticos em 135 pré-molares extraídos de adolescentes e após a descolagem dos braquetes e acabamento recobriram a superfície do esmalte com ouro para avaliação no microscópio eletrônico de varredura com aumento de 200 vezes. Verificaram que o uso de diferentes compósitos e diferentes brocas não mostraram efeitos significantes no acabamento da superfície do esmalte, porém, o uso de discos Sof-lex seguido de Pedra Pomes resultou em superfície mais rugosa em comparação ao uso somente de pedra pomes.

Bishara *et al.*<sup>17</sup> em 1990 estudaram três técnicas diferentes de descolagem em três tipos diferentes de braquetes e verificaram: 1) A incidência de falhas na descolagem dos braquetes foram significativamente maior na descolagem convencional recomendado pelo fabricante (10-35%) comparada com a incidência associada com a ultra-sons ou qualquer um dos métodos electrotérmicos (0%); 2) falta de união da interface braquete-adesivo com muito menos frequência quando se utilizou o alicate de descolagem. Verificaram falhas de adesão (parte do adesivo ficou no esmalte e parte ficou no braquete), ocorreram com frequência significativamente menor quando os braquetes foram removidos com pontas ultra-



sônicas ou com o instrumento eletrotérmica; 3) Os tempos de descolagens com ultra-sons foi significativamente maiores do que os tempos para a técnica convencional ou métodos electrotérmicos; 4) Não houve diferença estatisticamente significativa quanto a perda de esmalte após remoção do adesivo, porém, notaram que a rugosidade pós-tratamento da superfície de esmalte foi maior para a técnica de remoção com alta rotação do que com utilização de ultra-sons e baixa rotação.

Fraunhofer e Allen,<sup>19</sup> em 1993 verificaram o efeito térmico na ação do laser dental Nd/Yag como pré-tratamento do esmalte na colagem de braquetes e obtiveram resultados que mostraram que o aquecimento gerado pelo laser pode gerar pelo menos inflamações pulpare e até possibilidade de danos irreversíveis à porção da polpa mais próxima da irradiação.

Wiltshire<sup>43</sup> em 1994 compararam a resistência ao cisalhamento de botões ortodônticos unidos ao esmalte humano através de um ionômero de vidro comercializado para colagem direta em Ortodontia. Extraído recentemente coroas não cariosas humanos pré-molares foram usados. A resina teve uma resistência ao cisalhamento significativamente maior do que o cimento de ionômero de vidro. Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico em 37% aumentou a resistência ao cisalhamento média do ionômero de vidro, no entanto, não de forma significativa. Menos cimento permaneceu sobre o esmalte após a descolagem, quando o ionômero de vidro foi utilizado em comparação à resina residual.

Campbell<sup>4</sup>, 1995, avaliou a superfície do esmalte após a remoção de braquetes e procurou uma proposta clínica prática para recuperar as condições superficiais do esmalte o mais próximo possível da condição inicial. Este estudo fez um levantamento entre 62 ortodontistas através de um questionário e verificou-se que: 80% dos profissionais reconheciam danos ao esmalte, após a remoção da resina residual, enquanto 19% destes não observaram nenhum dano ao esmalte. Dos sujeitos da pesquisa 55% usavam alicate de corte de ligaduras ou alicate removedor de bandas para remoção dos braquetes; para remoção da resina remanescente da superfície do esmalte verificou-se que 45% dos profissionais utilizavam broca de tungstênio carbide, enquanto que 32% utilizavam algum tipo de instrumento raspador (alicates). A pedra pomes era utilizada pela maioria para o polimento final e 50% desses não observavam problemas na aparência do esmalte e 50% achavam que o esmalte intacto era melhor. Avaliou também neste estudo seis métodos de remoção de resina após dividirem os dentes em seis grupos: 1) ponta

montada pedra verde, 2) broca diamantada, 3) alicate removedor de banda, 4) broca para acabamento 30 laminas, 5) broca carbide e 6) discos abrasivos (Sof-Lex). Cada grupo realizou-se polimentos usando variedade de abrasivos: 1) ponta de resina com pasta de óxido de alumínio com glicerina; 2) pedra pomes; 3) taça de borracha com pasta para polimento de porcelana; e 4) taça de borracha verde e marrom para polimento de amálgama. Conclui-se que a broca de tungstênio carbide 30 lâminas foi o método mais eficiente para remover resina remanescente, pois, produziu o mínimo de dano. Sugerem uma seqüência de polimento usando-se as pontas de resina e taças de borracha com pedra-pomes e taças marrom/verde.

Hong e Lew,<sup>7</sup> 1995 avaliaram quatro técnicas para remoção de resina remanescente da superfície do esmalte após descolagem de braquetes ortodônticos. Utilizou-se 50 braquetes colados em pré-molares extraídos e após a remoção dos braquetes os dentes foram divididos em 5 grupos. Grupo A - Alicate removedor de banda (Ormco); Grupo B - Broca carbide em baixa rotação (Komet); Grupo C - Ponta diamantada ultrafina em alta rotação; Grupo D - Broca carbide em alta rotação (Jet); Grupo E - Pedra branca de acabamento em alta rotação. Cada grupo teve limitado seu uso por 15 segundos e, em seguida, classificados por 4 avaliadores independentes através do Índice de Remanescente do Adesivo (IRA). As superfícies do esmalte foram examinadas também no microscópio eletrônico de varredura. As micrografias foram classificadas pelos mesmos 4 avaliadores utilizando o Índice de Rugosidade Superficial (IRS) e notou-se que não houve diferença estatística significativa na variabilidade entre os examinadores em ambas avaliações IRA e IRS. Concluiu-se que nenhum método foi considerado absoluto e ideal para a remoção dos compósitos remanescentes.

Zarrinnia, *et al.*<sup>11</sup> 1995, avaliaram *in vitro* a estrutura superficial do esmalte após verificar várias técnicas de descolamento dos braquetes. Examinaram a superfície do esmalte com um microscópio eletrônico de varredura antes da colagem dos braquetes em 60 pré-molares extraídos. Dois grupos, cada um com 30 dentes, foram subdivididos em 10 subgrupos e os três primeiros subgrupos foram utilizados para comparar a eficácia da descolagem de braquetes de três instrumentos e observaram que não houve diferenças nas propriedades entre as duas resinas e optaram em combinar dois grupos passando cada um dos subgrupos possuir n=6 para obter uma comparação mais significativa. Com base nos resultados desta comparação utilizou-se o instrumento que produziu a separação mais

consistente na interface (braquete/adesivo) no resto do estudo. Após a remoção dos braquetes os dentes foram novamente examinados microscopicamente e fotografados e sete procedimentos para remoção da resina remanescente foram comparados através de avaliação microscópica da superfície do esmalte polida. Verificaram que a remoção com alicate produziu a separação mais consistente na interface braquete/adesivo deixando a superfície do esmalte intacta. As brocas carbides em alta velocidade sob-refrigeração foram eficientes na remoção da resina remanescente e devem ser seguidas por polimento com Sof-Lex e taça de borracha.

Eliades *et al.*<sup>33</sup> em 1995 avaliaram o grau de cura (DC) de adesivos fotopolimerizáveis e quimicamente curados unidos à braquetes de aço inoxidável e cerâmica. De acordo com os resultados os braquetes de alumina com único cristal apresentaram os maiores valores de transmitância em 468 nm difusas. Irradiação direta resultou em valores baixos de DC que foram fortemente correlacionados com as medições de transmissão difusa em 468 nm ( $r = 0,73$ ,  $p < 0,05$ ). Irradiação indireta manifestou valores significativamente mais elevados do que a irradiação direta no grupo do suporte de aço inoxidável.

Urabe *et al.*<sup>32</sup> em 1999 compararam a resistência ao cisalhamento (SBS) de metal, cerâmica, e os braquetes de plástico utilizando-se diferentes concentrações de géis de ácido maleico e fosfórico e soluções aquosas; e determinaram se existe relação entre o tipo de ácido e o local de resina após a descolagem. Antes da união, o esmalte foi condicionado diferentes ácidos. Tags de resina associadas a cada tipo de ataque ácido foram inspecionados sob microscopia eletrônica de varredura (MEV). Concluiu-se que as combinações compósito-ácido-braquete são recomendados para uso na prática clínica ortodôntica, a fim de conseguir a união eficiente.

Bishara *et al.*<sup>3</sup> em 2002 avaliaram a recolagem com 2 adesivos diferentes (um compósito e um cianoacrilato) através da verificação da resistência ao cisalhamento de braquetes ortodônticos. Usaram trinta e um molares humanos recém-extraídos e colaram com adesivos ortodônticos de acordo com as instruções do fabricante. No grupo I os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 37% e colados com Transbond XT (fotoativados por 20'). No grupo II os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 35%, e os braquetes foram colados com SmartBond. Cada grupo foi realizado a colagem e descolagem 3 vezes utilizando o mesmo adesivo. Os resultados mostraram que na primeira sequência de

descolagem os dois adesivos não tiveram diferença significativa quanto a resistência ao cisalhamento. Perceberam que o compósito tinha resistência maior ao cisalhamento que o cianoacrilato na segunda seqüência de colagem / descolagem, mas, não na terceira. As mudanças na força de ligação após a colagem repetida pode estar relacionada com alterações nas características morfológicas da superfície do dente causada por restos de adesivo.

James *et al.*<sup>35</sup> em 2003 avaliaram a resistência ao cisalhamento e modo de falha de adesão de 3 dispositivos de cura (luz plasma arco, laser de argônio e luz halógena convencional) e 2 adesivos de braquete ortodôntico com diferentes teores de enchimento. Também foram relatados observações de infiltração. Avaliação histológica demonstrou que 95% dos espécimes falhou por aderência na superfície do braquete. Com base na resistência de união e microinfiltração a luz de arco de plasma era comparável ou superior a dos outros dispositivos de cura, dependendo do adesivo usado.

Eliades *et al.*<sup>10</sup> em 2004 avaliaram quantitativamente a rugosidade superficial do esmalte após a remoção de braquetes com diferentes técnicas para remover o remanescente de resina. Usou-se 30 pré-molares e as superfícies de esmalte iniciais foram avaliadas pela perfilometria que registrou quatro parâmetros de rugosidade (Ra, Rq, Rt e Rz). Os braquetes foram colados na superfície do esmalte com resina quimicamente ativada e removidos após uma semana. Em metade das amostras utilizou-se de broca carbide 8 lâminas e outra metade ponta diamantada ultra-fina, ambas em alta rotação. A segunda medição perfilométrica foi realizada após a remoção da resina e em seguida, todas as superfícies foram submetidas ao polimento com discos Sof-lex e um terceiro registro de rugosidade foi obtido. Concluíram que o aumento na maioria das variáveis de rugosidade induzida pelos procedimentos de remoção de braquetes não foi revertido no final da etapa de acabamento, independentemente do protocolo de remoção de resina utilizada, o que sugere um efeito irreversível da textura do esmalte.

Theodora Kopoulou<sup>18</sup> em 2004 avaliaram e compararam a resistência ao cisalhamento e verificaram os locais de falha de dois tipos de braquetes cerâmicos ortodônticos. Quarenta braquetes cerâmicos policristalinos (Clarity, 3M Unitek,) e 40 braquetes cerâmicos monocristalinos (Inspire) foram confeccionados em 80 dentes pré-molares com o mesmo sistema de colagem. Quarenta braquetes cerâmicos foram removidos com descolagem com

alicate. Todos os dentes foram examinados sob um microscópio óptico, e o índice de remanescente de adesivo foi utilizado para avaliar os locais de falha de ligação. A maior parte dos braquetes (85% de Clarity e 75% da Inspire) falhou na interface braquete-adesivo. Nenhum dano ao esmalte foi evidente nos espécimes, quando os braquetes foram removidos com o alicate apropriado. Os resultados indicam que a maneira mais segura de remover braquetes cerâmicos com menor risco em danificar o esmalte é usar a técnica de descolamento projetada especificamente para cada um.

Summers *et al.*<sup>44</sup> em 2004 compararam as taxas *in vivo* de sobrevivência de bráquetes colados com adesivo de ionômero de vidro modificado por resina (Fuji Ortho LC) após condicionamento com 10% de ácido acrílico e um convencional adesivo de resina (Light Bond) ligado com ácido fosfórico a 37%. Compararam a resistência *in vitro* ao cisalhamento entre os 2 adesivos; determinaram o modo de falha *in vivo* e testes *in vitro* de acordo com o índice de adesivo remanescente (IRA e (4) e compararam as alterações na morfologia da superfície da superfície do esmalte após o condicionamento com ácido poliacrílico a 10%, em MEV. Os resultados do estudo *in vitro* mostraram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os adesivos e os tempos de descolagem. Escores do IRA mostraram que Fuji Ortho LC tem maiores incidências de falha adesiva no esmalte que Light Bond. Para o estudo *in vivo*, não foram encontradas diferenças significativas na taxa de falha, sexo ou localização em arcada dentária ou classificações IRA entre os 2 adesivos. Estes resultados sugerem que, em comparação com resina convencional, braquetes colados com cimentos de ionômero de vidro modificado por resina tinham significativamente resistência ao cisalhamento *in vitro* menor. No entanto, as taxas de sobrevivência semelhantes dos 2 materiais estudados após 1,3 anos indicam que ionômero de vidro reforçados com resina pode proporcionar resistência de união adequados clinicamente. A união química mais fraca entre o adesivo e o esmalte pode tornar mais fácil para os profissionais removerem os adesivos na superfície do esmalte após a descolagem.

Hasanreisoglu *et al.*<sup>45</sup> em 2005 analisaram as dimensões da coroa clínica dos dentes anteriores superiores para determinar se existem relações consistentes entre a largura de dente e várias medidas faciais em um subconjunto da população turca. Imagens dente anterior de 100 estudantes de odontologia turcos vistos de frente e engajados em máximo de sorriso foram gravadas com a fotografia

digital sob condições padronizadas. As dimensões dos incisivos centrais ( $P < 0,05$ ) e caninos ( $P < 0,01$ ) variou por sexo. A existência do chamado "proporção de ouro" para os dentes maxilares anteriores como um todo, não foi encontrado. Concluíram que o incisivo central superior e as dimensões dos caninos dos homens eram maiores do que os das mulheres na população turca estudada, com os caninos mostrando a maior variação de gênero. Nem a proporção áurea, nem qualquer outra parte recorrente para todos os dentes anteriores foi determinado.

Brosh *et al.*<sup>46</sup> em 2005 verificaram a influência de duas técnicas de condicionamento de esmalte em dois momentos diferentes: na força de descolagem e danos ao dente. Concluíam que a união lingual leva a maior IRA e IRC (índice de remanescente de cálcio) do que a união vestibular; e que o jateamento antes do condicionamento não melhora a força de união na lingual e na vestibular.

Fjeld<sup>31</sup> 2006 investigou *in vitro* os efeitos do condicionamento convencional com um gel fosfórico 35% e união com Transbond XT primer/adesivo (3M Unitek, Monrovia, Califórnia), condicionado com 10% de ácido acrílico e colagem com um cimento de ionômero de vidro modificado resina (Fuji Ortho LC) ou usando um sistema de auto-condicionante de ligação (Transbond Plus) e colagem com Transbond XT adesivo sobre a morfologia da superfície do esmalte. Os sistemas de ligação induziram efeitos diferentes sobre a estrutura do esmalte. Condicionamento com ácido fosfórico produziu superfície áspera, gravado com o padrão de favo de mel típica. Braquetes uniram nesta superfície e resultou em tags de resina espessa relativamente profundos no esmalte. O sistema adesivo auto-condicionante atingiu menor profundidade na superfície do esmalte e resultou em união menor. O ionômero de vidro modificado por resina unido após o condicionamento do esmalte com ácido acrílico não mostrou tags de resina. Sistemas de colagem com primers auto-condicionantes ou condicionadores com ácido acrílico pode oferecer benefícios potenciais em comparação com condicionamento ácido convencional e injeção por causa do menor número de mudanças irreversíveis para a superfície do esmalte.

Khalil *et al.*<sup>37</sup> 2007 avaliaram o grau de polimerização do compósito dentário com um fotopolimerizador com lâmpada metal-halogeneto (Topspot G12) em comparação com a luz de halogéneo convencionais. Os resultados mostraram que as amostras curadas pela nova fonte de metal-haleto produziu taxas de polimerização mais elevadas do que aqueles curados pela fonte de halogéneo. A

nova fonte de luz produziu grau satisfatório de polimerização em uma notável redução do tempo de cura e pode ser recomendado para uso clínico.

Habibi *et al.*<sup>47</sup> em 2007 compararam a descolagem de um braquete de metal e dois tipos de bráquetes cerâmicos com diferentes mecanismos de união ao esmalte e determinaram o risco de danos ao esmalte após a descolagem. Três tipos de braquetes ortodônticos (metal, cerâmica com retenção química, e cerâmica com retenção mecânica) foram colados aos dentes com compósito resinoso. Os braquetes foram descolados com alicates em máquina universal de ensaios. Rachaduras de esmalte foram avaliadas com MEV. A quantidade de adesivo residual nas superfícies de esmalte foi avaliada com o índice de adesivo remanescente. Concluíram que o risco de danos ao esmalte na descolagem dos braquetes cerâmicos não é maior do que o risco na descolagem de braquetes de metal.

Cheng *et al.*<sup>22</sup> 2008 verificaram a localização e o tamanho da fratura de esmalte (EF) ao descolamento de braquete. Os testes em situações reais EF foram realizados através de ensaios mecânicos em diferentes modos de carga (tensão, cisalhamento e torção) e microscopia eletrônica de varredura (MEV) serviram para obter o modelo de análise de elementos finitos (MEF). Foi realizada uma investigação para explorar o modo de falha complexo durante fratura de esmalte após a descolagem de braquete ortodôntico. Concluíram que os locais EF coincidiram com as áreas onde a tração, cisalhamento, ou força de torção foi exercida e por isso o dentista deve ter maior cuidado e atenção nessas áreas específicas do esmalte após a descolagem; e os tamanhos e as incidências de produzidas em EF nos três modos de descolagem não apresentaram diferença significativa.

Uysal *et al.*<sup>36</sup> 2008 verificaram se a energia total de luz irradiada é equivalente nas três resinas adesivas ortodônticas, seus valores de microdureza e de absorção de água. Foram divididas em seis grupos de acordo com a combinação de três adesivos ortodônticos (Kurasper F, Light-bond, Transbond XT) e duas intensidades de luz (halogéneo quartzo tungstênio [QTH] e alta intensidade de halogéneo de quartzo tungstênio [HQTH]). Quando a energia total de luz é irradiada nas três resinas adesivas ortodônticas, existem diferenças significativas entre os valores de microdureza e sorção de água curadas com a fonte de luz QTH e HQTH.

Pont *et al.*<sup>20</sup> 2010 avaliaram a superfície do esmalte após a

descolagem de braquete e remoção da resina residual. Trinta pacientes que completaram o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos foram incluídos. As quantidades de cimento deixados nas superfícies dos dentes e das bases de braquetes foram avaliados com o índice de adesivo remanescente (ARI) em fotografias digitais por dois operadores. Após a remoção da resina e polimento, réplicas de resina epóxica foram feitas e a análise elementar foi efetuada sobre as bases de braquete de descolagem, usando espectrometria de raios-x a análise de varredura por dispersão de energia. Enquanto IRA (dente) mostraram escore 3 como a mais freqüente (41%) ( $P < 0,05$ ); IRA (braquete) mostraram escore 0 com mais freqüência (40,6%). Dentes anteriores superiores tinham significativamente maior número de escore 3 (49%) do que os outros grupos de dentes e danos iatrogênicos no esmalte superficial após a descolagem dos braquetes foram inevitáveis.

Ozer *et al.*<sup>23</sup> 2010 avaliaram a superfície de esmalte após o tratamento com aparelho fixo, uma vez que, é desejável que esta superfície fique o mais próximo possível do seu estado original. Vários processos de polimento estão disponíveis, mas todos possuem risco de dano ao esmalte e por isso verificaram as superfícies dos dentes após estes tratamentos. Utilizaram noventa e nove pré-molares extraídos para fins ortodônticos e testaram dois materiais com discos Sof-Lex e brocas de fibra de vidro isoladamente e em combinação com alta e baixa rotação. De cada grupo, 10 amostras foram examinadas com perfilometria e um com microscopia eletrônica de varredura. Escores do índice de remanescente de adesivo foram registrados para garantir distribuições iguais para os grupos e foi registrado o tempo necessário para os processos de polimento. O processo mais rápido foi com alta rotação, enquanto os discos Sof-Lex e as brocas de fibra de vidro necessitaram de mais tempo do que as brocas de metal duro, porém, não resultaram em tempos significativamente mais longos para o procedimento de acabamento e polimento quando combinado com brocas de tungstênio em baixa rotação. Embora discos Sof-Lex foram os mais bem sucedidos, todas as superfícies de esmalte tiveram a rugosidade aumentada quando comparados com os valores de esmalte intacto, porém a média de rugosidade e as medições de profundidade máxima de rugosidade com discos Sof-Lex foram estatisticamente semelhantes às medidas de esmalte intacto. Assim concluíram que os discos de Sof-lex foram melhor sucedido, pois, restabeleceu o esmalte próximo da rugosidade original.

Karan *et al.*<sup>8</sup> em 2010 avaliaram a rugosidade superficial de esmalte



após a remoção de braquetes ortodônticos para testar a hipótese de que não há diferença significativa entre os efeitos de duas brocas. Vinte pré-molares foram sujeitos a Microscopia de Força Atômica (MFA), obtendo os valores de rugosidade inicial. Os braquetes foram colados com compósitos fotopolimerizados e descolados com alicate removedor de braquetes. Na metade das amostras o remanescente foi removido com broca carbide de tungstênio, enquanto que broca de compósito reforçado por fibra foi utilizado na outra metade. Na segunda análise foi realizada após a remoção da resina e a duração do procedimento de remoção da resina também foi registrada. Concluíram que a maior rugosidade da superfície do esmalte foi obtida com o uso de broca carbide de tungstênio e o tempo necessário para a remoção da resina com a broca de compósito foi significativamente maior do que o tempo requerido com a broca carbide de tungstênio.

Abdelnaby e Al-Wakeel,<sup>25</sup> em 2010 avaliaram o efeito da aplicação de força ortodôntica precoce de cisalhamento em braquetes colados com 4 sistemas adesivos. Para cada adesivo, 10 braquetes foram colados sem aplicação de força e outros 10 foram submetidas a uma força de 120 g com uma mola helicoidal. Concluíram que Transbond XT primer e seu adesivo teve os maiores valores e RelyX Unicem teve a menor. Aplicação de força produziu reduções não significantes em todos adesivos.

Brauchli *et al.*<sup>9</sup> 2011 examinaram a rugosidade das superfícies do esmalte após diferentes procedimentos de colagem e remoção de braquetes ortodônticos. Utilizaram 42 incisivos bovinos e realizaram abrasão convencional com ácido fosfórico a 37%, abrasão com jato de ar e a combinação das mesmas. Foram colados braquetes ortodônticos e em seguida removidos, e os remanescentes resinosos removidos com brocas carbide e jato de ar abrasivo. A rugosidade do esmalte foi avaliada com Microscópio Confocal Laser de Varredura (MCLV). Concluíram que não houve efeito significativo na superfície do esmalte após a remoção dos braquetes independente do condicionamento do esmalte.

Bonetti *et al.*<sup>21</sup> 2011 compararam os modos de falha nos braquetes metálicos revestidos e pré-revestido utilizando o índice de remanescente de adesivo e avaliaram qualidade da superfície do esmalte após a limpeza utilizando o índice de dano esmalte. Doze braquetes Vitória (grupo A) e 12 braquetes Vitória pré-revestidas (grupo B) foram colados para o segundo pré-molares superiores de 12 voluntários. Os braquetes não revestidos foram colados com resina adesiva

Transbond XT. As réplicas dos dentes foram feitas antes de colagem ( $T_0$ ), após a remoção do braquete ( $T_1$ ), e após a limpeza ( $T_2$ ). Imagens microscópio eletrônico de varredura de todas as superfícies do esmalte labiais foram levados em  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  e, e estes foram avaliados de acordo com o índice de remanescente de adesivo e o índice de danos esmalte. Concluíram que os braquetes não revestidos e pré-revestidos apresentaram padrões semelhantes de descolamento. Além disso, o método de descolamento testado neste estudo não restaurou a superfície do esmalte como no original, porém, não houve danos no esmalte clinicamente relevante.

Çorekçi *et al.*<sup>26</sup> 2011 analisaram a capacidade de polimerização de 5 compósitos ortodônticos por determinação do grau de conversão de monómero imediatamente após polimerização e depois de armazenado em saliva artificial a 37°C durante 30 dias. Concluíram que o Bisco Ortho mostrou o melhor desempenho quanto ao grau de conversão podem ser alcançados com díodo de luz da nova geração de emissores de luz.

Turgut *et al.*<sup>34</sup> em 2011 avaliaram a resistência ao cisalhamento de braquetes colados em pré-molares humanos usando cinco combinações diferentes de compósito de baixa viscosidade e adesivos auto condicionantes. Após o teste de resistência ao cisalhamento, índice de adesivo remanescente (IRA) foi atribuída notas de acordo com a quantidade de adesivo e resina remanescente sobre os braquetes. Os resultados mostraram que algumas combinações de compósito de baixa viscosidade e adesivos auto condicionantes podem não ser adequados para uso ortodôntico, devido às suas baixas resistências ao cisalhamento e contagens elevadas de IRA - com o risco de danificar a superfície do esmalte durante a descolagem.

Carvalho *et al.*<sup>13</sup> em 2012 avaliaram a força de cisalhamento de resina ortodôntica e cimento modificado por resina de ionómero de vidro na aderência dos braquetes metálicos e cerâmicos. Utilizaram quarenta dentes bovinos divididos em quatro grupos, de acordo com o material de união e o tipo de braquete: Grupo 1 - suporte metálico + Transbond XT; Grupo 2 - suporte metálico + Vitremer; Grupo 3 - suporte de cerâmica + Transbond XT; Grupo 4 - suporte cerâmico + Vitremer. O teste de cisalhamento foi realizado em máquina universal de teste (Tiratest 2420) a velocidade de 0,5 mm/min. Em seguida, a superfície foi avaliada usando microscópio estereoscópico (ampliação x15) para verificar o índice de

remanescente de adesivo. A resistência de união de Transbond XT foi estatisticamente maior do que o Vitremer e os braquetes cerâmicos obtiveram os maiores valores de resistência e concluíram que os braquetes cerâmicos colados com resina ortodôntica Transbond XT tem excelentes resultados de resistência a união.

Sessa *et al.*<sup>27</sup> em 2012 examinaram a superfície do esmalte, antes e após a descolagem de braquetes ortodônticos pelo uso de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Réplicas de resina Epóxica de pré-molares foram feitas e braquetes foram colados aos seus dentes com diferentes adesivos. A maioria das falhas ocorreram na interface esmalte adesivo (IRA com score 1) e o tipo de material não afetou danos na superfície do esmalte.

Pignatta *et al.*<sup>38</sup> em 2012 verificaram a preservação da estrutura de esmalte dental durante a remoção de acessórios ortodônticos. Logo, avaliaram por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), os efeitos de quatro diferentes protocolos de descolagem de braquetes e polimento subsequente na superfície do esmalte. Doze incisivos permanentes bovinos foram divididos em quatro grupos de acordo com o instrumento utilizado para descolagem e remoção do adesivo remanescente. Todos os quatro protocolos de descolagem e polimento causaram irregularidades no esmalte. Concluíram que a descolagem dos braquetes com alicate em linha reta seguida de remoção do remanescente adesivo com broca de carboneto de tungstênio e polimento com pedra-pomes e taça de borracha foi o protocolo que causou menos danos à superfície do esmalte.

Ryf *et al.*<sup>39</sup> em 2012 avaliaram a perda de esmalte e os remanescentes de compósitos após a descolagem. Braquetes foram colados para 75 molares humanos extraídos e removidos após um período de armazenagem de 100 horas. O índice de adesivo remanescente (IRA) foi avaliado. Os escores totais de IRA foi de 3 com algumas dezenas de 1 e 2. Não houve diferenças estatisticamente significativas nas mudanças volumétricas após o polimento ( $P = 0,054$ ) entre os diferentes métodos de limpeza. No entanto, suficiente remoção sem perda de esmalte foi difícil de conseguir.

Ahrari *et al.*<sup>14</sup> em 2013 avaliaram a rugosidade do esmalte após a remoção do adesivo, utilizando diferentes brocas e laser Er: YAG. Quarenta molares humanos foram selados por duas camadas de esmalte para unhas, com exceção de área circular de 3 mm de diâmetro no terço médio da face vestibular. As superfícies

de esmalte foram inicialmente submetidas a análise de perfilometria e foram registados quatro parâmetros da irregularidade de superfície (Ra, Rq, Rt e Rz). Após a colagem de braquetes e descolagem, restos de adesivos foram removidos por brocas de carboneto de tungstênio em peças de mão com velocidade de baixa ou de alta (grupo 1 e 2, respectivamente), broca de diamante ultrafino (grupo 3) ou de Er: YAG (grupo 4), e os parâmetros de rugosidade superficial foram medidos de novo. Concluíram que o uso de brocas ultrafinas de diamante ou o uso de laser Er: YAG causaram danos irreversíveis na superfície do esmalte dos dentes, e portanto, segundo este estudo, contraindicados para este fim.

Buyuk *et al.*<sup>28</sup> 2013 avaliaram a resistência ao cisalhamento, o índice remanescente de adesivo (IRA e micro infiltração de compósitos convencionais utilizados como adesivo para colagem de braquetes ortodônticos. Escores do IRA foram determinados e a infiltração foi avaliada pela penetração de corante. Concluíram que apesar da pequena contração do composto estas tiveram pontuações insuficientes de IRA. Os valores de microinfiltração encontrado para compósitos de baixa contração não apoiam o uso destes compósitos em prática ortodôntica de rotina. De acordo com os resultados deste estudo, com as limitações de um ambiente *in vitro*, afirmaram que os compósitos de baixa contração não são confiáveis para a colagem de braquetes ortodônticos.

Zannarini *et al.*<sup>40</sup> em 2013 avaliaram se o procedimento de descolagem danifica a integridade da superfície do esmalte, investigando a presença de esmalte dentro dos remanescentes na base do braquete após a descolagem. Sessenta pacientes que completaram o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos foram incluídos. A partir de amostra estatisticamente significativa (n=100) observaram em MEV se havia presença de esmalte dentro dos remanescentes. Concluíram que uma descolagem atraumática ainda não foi alcançada, porém, o dano pode ser clinicamente relevante.

Cardoso *et al.*<sup>29</sup> 2014 avaliaram o efeito de métodos de remoção do remanescente de resina após a descolagem do braquete e do polimento na rugosidade e topografia do esmalte. Braquetes metálicos foram colados com Transbond XT, armazenados a 37°C por 24 horas antes da descolagem com alicate removedor de braquete, sendo aplicados posteriormente os meios de remoção e executado o polimento com pasta de pedra-pomes. Concluíram que a remoção do adesivo resinoso com Sof Lex e pontas fiberglass associados ao polimento são os

métodos mais indicados por ocasionarem as menores alterações do esmalte.

Montasser e Tarra,<sup>15</sup> 2014 estudaram o efeito de dois agentes de proteção do esmalte sobre a resistência ao cisalhamento de bráquetes colados com sistemas adesivos convencionais e auto-condicionante. Os dois agentes de proteção utilizados foram resina (ICON) e Clinpro; já os sistemas adesivos usados foram: auto-condicionante (adesivo Transbond Plus Self Etching Primer + Transbond XT), e um convencional (ataque ácido fosfórico 37% + Transbond XT primer + adesivo Transbond XT). Utilizaram sessenta pré-molares divididos em três grupos principais e os seis subgrupos foram incluídos. A resistência ao cisalhamento foi testada 72 horas depois da colagem de braquetes e os escores da adesão do índice de remanescente (IRA) também foram avaliados. Concluíram que o tipo do sistema adesivo usado para colar os bráquetes ortodônticos influenciou na força de cisalhamento (SBS), pois, foi menor no sistema auto condicionante e o material de proteção de esmalte influenciou no índice de remanescente do adesivo na superfície do esmalte após a descolagem.

Ciocam *et al.*<sup>16</sup> 2014 propuseram avaliar a morfologia da superfície de diferentes tipos de bráquetes ortodônticos e as características de sua adesão para o esmalte dos dentes. Foram estudados superfícies metálicas e cerâmicas após utilização de adesivo (Transbond Plus 3M Unitek) e compósito (Transbond XT, 3M Unitek). Foram analisados por meio de microscopia eletrônica de varredura Phillips XL-30 ESEM e não foram investigados vários parâmetros que têm um potencial de influenciar na adesão da base do braquete, como: composição química, a rugosidade, a morfologia da superfície/amplitude. As superfícies metálicas dos braquetes são ótimas para uma boa aderência, porém, as superfícies estéticas das cerâmicas são superiores a união da superfície dental.

Lliade *et al.*<sup>32</sup> em 2014 avaliaram o efeito do envelhecimento intra-oral sobre o estado final de um adesivo resinoso e um ionómero de vidro, em relação às amostras armazenadas em água. Braquetes metálicos foram colados com adesivo resinoso ortodôntico (Transbond XT) ou um cimento de ionômero de vidro (Fuji I) para pré-molares recém-extraídos e mantidos em água por 6 meses. Os mesmos materiais também foram colados aos pré-molares de pacientes ortodônticos e após 6 meses foram extraídos, com os braquetes intactos nas suas superfícies vestibulares. Concluíram que o aumento de ligações carbono-carbono nos compósitos e aumento da dissolução da fase mais fraca cálcio-sal no cimento de

ionômero de vidro foram as principais diferenças nas amostras intra-oral em comparação com as amostras armazenadas em água.

Faria Júnior *et al.*<sup>24</sup> em 2015 avaliaram a rugosidade e a morfologia do esmalte por rugosímetro e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), após a remoção de braquetes metálicos. Dez pacientes voluntários que não tinham cárie, restauração, trauma, bruxismo, ou rachaduras nos incisivos superiores foram selecionados. Após a conclusão do tratamento ortodôntico, os braquetes foram removidos. Os dentes dos pacientes foram aleatoriamente polidos, para um lado previamente sorteado foi realizado com acabamento e polimento com Sof-Lex e no outro lado com broca carbide multi-laminada (n=10). Réplicas dentárias com dentes polidas foram obtidas utilizando resina epóxica. Três mensurações de rugosidade da superfície foram realizadas em diferentes direções com angulação de 120 graus entre elas. Os dados de rugosidade foram avaliados estatisticamente pelo teste t Student. Após, três amostras de cada grupo foram utilizadas para a análise MEV. Teste t Student mostrou que o grupo da broca carbide (0,31  $\mu\text{m}$ ) tinha irregularidades superiores quando comparado com o grupo Sof-Lex (0,25  $\mu\text{m}$ ), após remoção da resina. Entre os sistemas estudados, o polimento Sof-Lex mostrou melhor polimento no esmalte.

### 3 PROPOSIÇÃO

O objetivo nesta Tese<sup>1</sup> foi avaliar a rugosidade da superfície do esmalte dentário utilizando rugosímetro em dois momentos distintos: 1) antes da colagem dos braquetes, 2) após acabamento/polimento com discos de óxido de alumínio; com diferentes materiais cimentantes.

---

<sup>1</sup> Este estudo foi realizado no formato alternativo, na forma de artigo científico intitulado "**In vivo evaluation of the enamel surface roughness after removal of brackets bonded with different cementing materials**". Este artigo será submetido à publicação ao periódico **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, assim, formulado conforme suas normas.

## 4 ARTIGO

### **Avaliação *in vivo* da rugosidade do esmalte após remoção de braquetes colados com diferentes materiais cimentantes**

#### **RESUMO**

**Introdução:** O objetivo neste estudo foi avaliar a rugosidade da superfície do esmalte dentário utilizando rugosímetro antes e após polimento com diferentes materiais cimentantes.

**Métodos:** Quinze pacientes ortodônticos foram selecionados para o estudo. Para cada paciente, os dentes de um lado da boca foram escolhidos aleatoriamente para colar o braquete com Transbond XT (n = 15). Dentes do outro lado foram colados com Vitremer (n = 15). Todos os dentes foram acabados e polidos com discos de óxido de alumínio. Na conclusão do tratamento ortodôntico, os braquetes de metal foram removidos e réplicas dentárias (antes e após o polimento dos dentes) foram obtidas com resina epóxica. Três mensurações de rugosidade superficial foram efetuadas em direções diferentes com um ângulo de 120 graus entre elas, e uma média para cada réplica dental foi calculada. Os dados foram avaliados estatisticamente rugosidade pela análise-medidas repetidas de variância.

**Resultados:** Após a remoção dos cimentos com os discos de Sof-Lex, nos dois grupos estudados, observou-se que a rugosidade média da superfície do esmalte foi significativamente menor quando comparado com a rugosidade da superfície inicial do esmalte.

**Conclusão:** O sistema de polimento de disco de óxido de alumínio proporcionou menor rugosidade da superfície do esmalte comparado à rugosidade inicial, antes do início do tratamento, independentemente do material cimentante utilizado.

#### **Introdução**

A colagem de braquetes ortodônticos na superfície do esmalte dental tornou-se uma técnica clínica aceitável. Um procedimento típico para união baseia-se na alteração da superfície de esmalte através de ataque ácido seguido pela aplicação de adesivo e resina.<sup>1</sup> Muitos fatores podem afetar a resistência de união entre o esmalte e os braquetes ortodônticos incluindo: o tipo, composição, modo e tempo de cura do adesivo, concentração, produto corrosivo do braquete e formato da base, o modo de carregamento e ambiente oral.<sup>2,3</sup> Além disso, a contração e o grau de conversão da polimerização de adesivos ortodônticos têm um efeito relevante sobre a durabilidade da adesão.<sup>4</sup>

Durante a remoção do braquete pode ocorrer falha de adesão na interface adesivo-esmalte ou na interface adesivo-braquette (falha adesiva), ou dentro do



adesivo (falha coesiva).<sup>5</sup> Geralmente, ocorre uma combinação de falhas adesivas e falhas coesivas, o último tendo por resultado retenção do material nas superfícies de esmalte e do braquete (insuficiência mista) .<sup>6</sup>

Materiais restauradores têm sido usados como adesivos ortodônticos.<sup>7</sup> No entanto, a contração de polimerização do compósito pode provocar espaços vazios entre o adesivo e a superfície do esmalte levando à infiltração, o que facilita a formação de manchas brancas sob o braquete e contribui para microinfiltração, pois, permite a passagem de bactérias e secreções de saliva da cavidade oral.<sup>8</sup> É sugerido que a infiltração aumenta a probabilidade de recorrência.<sup>9</sup> Inadequada polimerização da matriz de resina de compósitos ortodônticos resulta em desempenhos clínicos inferiores das propriedades físico-mecânicas, tais como: menor força de adesão, baixa estabilidade de cor e aumento nas taxas de absorção de água, solubilidade e degradação.<sup>10,11</sup>

O processo da adesão não é mais um problema. Os maiores desafios são em relação à remoção precisa do remanescente de adesivo,<sup>12</sup> de modo a evitar não só irreversível lesão iatrogênica, tais como superfícies ásperas, fendas verticais, necrose pulpar, perda da superfície externa rica em flúor (20 um), mas também a presença de remanescente adesivo na área de adesão.<sup>13,14</sup> Estas lesões podem ser causadas por técnicas de remoção inadequado, profilaxia com abrasivos, materiais adesivos, condicionamento ácido e semelhança de cores entre adesivo residual e esmalte.<sup>13</sup>

Wilson e Kent<sup>15</sup> introduziram novos cimentos translúcidos, cimento de ionômero de vidro. Este novo adesivo aderente a ambos, esmalte e metal, é antimicrobiano, bem como capaz de liberar e incorporar fluoretos e evitar a descalcificação.<sup>16</sup> No entanto, sua força de adesão foi inferior em comparação com a resina composta.<sup>17</sup> Isto levou ao desenvolvimento de compósitos modificados e cimentos modificados ionômero de vidro-resina. No final do tratamento ortodôntico a principal preocupação é de transformar a superfície do esmalte de volta ao seu estado original com mínima perda e para retornar a sua rugosidade inicial. Se isto não é conseguido, há uma grande possibilidade de ocorrer armadilhas potenciais como o biofilme e estéticas deficientes. Uma variedade de fatores influencia na perda de esmalte. Compostos adesivos e cimentos de ionômero de vidro diferem na resistência ao cisalhamento e no montante remanescente de adesivo deixado na superfície após a descolagem.<sup>2,18</sup>

Os dentes anteriores superiores devem ser tratados para restaurar ótima relação dentolabial e total harmonia e aparência facial.<sup>19</sup> No entanto, poucos dados científicos estão disponíveis na literatura para usar como guia para definir a forma e o brilho dos dentes anteriores ou para determinar suas relações normais. O brilho da superfície do esmalte dental deve ser restaurado após o tratamento ortodôntico, uma meta que pode não ser possível de se conseguir com superfícies rugosas.<sup>20</sup>

O objetivo neste estudo foi avaliar a rugosidade da superfície do esmalte dentário utilizando rugosímetro em dois momentos distintos: 1) antes da colagem dos braquetes, 2) após acabamento/polimento com discos de óxido de alumínio; com diferentes materiais cimentantes. A hipótese testada foi que a rugosidade da superfície do esmalte inicial, ou seja, antes do tratamento ortodôntico não seria diferente dessa mesma área polida com disco de óxido de alumínio após o tratamento clínico ortodôntico com diferentes materiais cimentantes.

### **Material e Métodos**

Para o estudo, 15 pacientes (8 do sexo masculino, 7 do sexo feminino) foram selecionados, com idade variando de 12 a 24 anos e 4 meses (média de 18 anos e 1 mês). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade do Norte do Paraná no Brasil. Os pacientes tinham necessidade de iniciar tratamento ortodôntico e nenhum apresentou cárie, restaurações, rachaduras, bruxismo ou história de trauma nos incisivos centrais superiores. Inicialmente, para cada paciente selecionado, foi realizada profilaxia com pasta de pedra-pomes (S.S. White, Petrópolis, RJ, Brasil) e água, com escova de Robinson e peça de mão em baixa rotação (Dabi-Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) nos incisivos centrais superiores. Em seguida, estes dentes foram lavados, secos e submetidos ao procedimento de moldagem com Aquasil Ultra polivinilsiloxano (Dentsply Caulk, Milford, Del, USA) através da técnica de única impressão simultânea que utiliza o material denso (Aquasil Easy Mix Putty) e leve (Aquasil Ultra XLV) para obtenção do molde. Nestes moldes, após confecção de muralha com o material denso, na porção dos incisivos superiores foram vazados resina epóxica (20-8130-032, Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA) para obtenção do modelo, conforme Figura 1, 2 e 3.



Figura 1 – Moldagem



Figura 2 – Molde com muralha

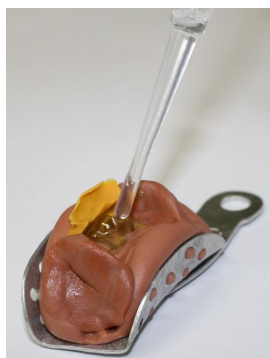


Figura 3 – Vazamento resina epóxica

A face vestibular dos incisivos centrais superiores destes modelos foram submetidas à leitura da rugosidade superficial inicial (grupo controle), em três diferentes direções utilizando rugosímetro (SJ 400, Mitutoyo, Kawasaki-Shi, Kanagawa, Japan) a uma velocidade de 0,05 mm por segundo, com um comprimento de 2,5 mm, um cut-off de 0,25 mm. e obteve-se a média da rugosidade de superfície em Ra ( $\mu\text{m}$ ), que representa a média aritmética do tamanho dos picos e vales encontrados durante a varredura da superfície. Três medições foram feitas em direções diferentes com um ângulo de  $120^\circ$  dentre eles, e uma média para cada réplica dental foi calculada. Obteve-se a condição inicial (antes do polimento) da rugosidade da superfície do esmalte. Estas medições superficiais da rugosidade do esmalte também foram feitas nos 2 grupos experimentais após a remoção dos cimentos (n=15 de cada grupo), conforme Figura 4 e 5.



Figura 4 – Rugosímetro



Figura 5 – Leitura da rugosidade

Os dentes naturais dos pacientes foram lavados, secos e submetidos ao procedimento de colagem dos braquetes. Este procedimento foi realizado por único profissional. Foram utilizados dois tipos de materiais cimentantes: 1) Transbond™ XT (3M Unitek, Monrovia, USA); 2) Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN, USA ) e utilizados 30 braquetes metálicos 11 11 prescrição Roth códigos (Morelli, Sorocaba, SP, Brazil) códigos 10.10.200 e 10.10.201 para incisivos centrais direito e esquerdo respectivamente.

As colagens foram de maneira aleatória conforme análise anterior no terço médio da face vestibular dos incisivos centrais superiores. Ambos os cimentos foram aplicados na base do braquete e posicionados, com pinça, na superfície do esmalte sob pressão manual para extravasamento dos excessos que serão removidos com microbrush. A técnica de colagem direta dos braquetes com o cimento resinoso Transbond™ XT foi realizada em 15 dentes nessa sequência: 1) Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 35% Adper Scotchbond (3M ESPE, St. Paul MN, USA) por 30 segundos; 2) Lavagem abundante e secagem da superfície dental; 3) Aplicação de sistema adesivo Transbond™ XT e evaporação do solvente com jato de ar por 10 segundos; 4) Utilização do cimento resinoso Transbond™ XT entre a superfície dental e a base do braquete.

A técnica de colagem direta dos braquetes com o cimento de ionômero de vidro Vitremer foi realizada em 15 dentes precedida de manipulação segundo as instruções do fabricante e realizada na seguinte sequência: 1) Aplicação do primer Vitremer durante 30 segundos na superfície do esmalte e na base do braquete; 2) Secagem destas superfícies durante 15 segundos e fotopolimerização durante 40

segundos; 3) Utilizou-se uma colher dosadora de pó (sacudir o frasco antes) para uma gota do líquido (pó incorporado no líquido em 45 segundos); 4) Inserção do cimento na superfície do esmalte dental e na base do braquete com a ponta aplicadora imersa (evita bolhas) posicionando-o. Um microbrush foi utilizado para remover os excessos; 5) Fotopolimerização por 40 segundos (10 segundos em cada face do braquete); 6) Aplicação do glaze Vitremer e fotopolimerizar por 20 segundos.

A colagem dos braquetes foram obtidas através da ativação de luz com Ultraled (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), dispositivo de light-emitting diode com irradiação de  $800 \text{ mW/cm}^2$ . O tratamento ortodôntico foi planejado de acordo com a necessidade de cada paciente da pesquisa e cada um foi orientado a fazer bochecho durante um minuto, uma vez por semana, com 10 ml da solução de fluoreto de sódio a 0,2%, confeccionadas pelo mesmo fabricante (Drogaderma Farmácia de Manipulação, Presidente Prudente, SP, Brasil).

A duração do tratamento ortodôntico dos pacientes variou de 16 a 24 meses (média de 20 meses) e após o tratamento, os braquetes foram removidos com alicates (ETM 346; Ormco, Orange, Califórnia). Em seguida, antes de se realizar o acabamento e polimento, foram feitas, novamente, moldagem e obtenção de novos modelos de resina epóxica dos incisivos centrais superiores, repetindo os procedimentos descritos anteriormente. Nestas réplicas dentais (dentes descolados com resina remanescente) foram realizadas as análises do IRA, em uma Lupa Estereoscópica (ECLIPSE E100; NIKON, Tokyo, Japan) com 40 vezes de ampliação, conforme Figura 6.



Figura 6 – Microscópio Eclipse E100, NIKON

O IRA foi utilizado para classificar o modo de falha da seguinte forma<sup>21</sup>: 0, ausência de qualquer resíduo da camada adesiva no esmalte; 1, presença de menos

da metade da resina remanescente no esmalte (Figura 7); 2, presença de mais da metade da resina remanescente no esmalte (Figura 8); e 3, presença de toda a resina remanescente no esmalte, juntamente com a impressão do desenho da base do braquete (Figura 9).



Figura 7 – Imagem do microscópio IRA = 1



Figura 8 – Imagem do microscópio IRA = 2



Figura 9 – Imagem do microscópio IRA = 3

Clinicamente, após a remoção dos braquetes com alicate foram realizados os procedimentos de acabamento e polimento dos remanescentes da superfície vestibular dos incisivos centrais superiores com peça de mão em baixa rpm com discos de óxido de alumínio (Sof-lex, 3M ESPE) com arrefecimento intermitente em ordem decrescente de abrasividade, conforme Figuras 10 e 11.



Figura 10 – Disco maior granulação



Figura 11 – Disco menor granulação

Cada disco foi trocado a cada 20 segundos de uso até a obtenção de superfície visualmente lisa e polida (80 segundos).<sup>20</sup> Após a remoção da resina remanescente novas réplicas de resina epóxica dos dentes polidos foram obtidas através dos mesmos procedimentos anteriormente descritos para análise da rugosidade da superfície do esmalte polido, conforme Figura 12.



Figura 12 – Modelo de resina epóxica após polimento

### **Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada com o Minitab 16 para o Windows 8 (Minitab, State College, Pa). As distribuições das medições foram investigadas com o teste de normalidade D'Agostino-Pearson. Foram utilizados os testes paramétricos. Os dados para valores de rugosidade, inicial e após polimento, foram avaliados estatisticamente por análise de variância para medidas repetidas no nível de significância de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

### **Resultados**

Os resultados para as pontuações IRA são mostrados na Tabela I. Para ambos os grupos experimentais, uma pontuação de 3 IRA foi predominante, porém, no grupo de dentes colados com Vitremer pontuações de IRA de 1 e 2 tiveram a mesma proporção. Os resultados do teste da rugosidade da superfície estão

representados na Tabela II (poder de teste estatístico (0,99). Após remoção da resina a rugosidade da superfície do esmalte de dentes colados com transbond (0,245 $\mu$ m) e colados com vitremer (0,248 $\mu$ m) não tiveram diferença estatística significativa ( $P < 0,001$ ). O valor da rugosidade da superfície do esmalte antes do início do tratamento (0,370 $\mu$ m) foi significativamente diferente do valor da rugosidade da superfície do esmalte após o acabamento e polimento realizado com os discos de óxido de alumínio ( $P < 0,001$ ).

Tabela I. Resultados score do IRA

Grupo	Score IRA (%)			
	0	1	2	3
Experimental				
Cimento Transbond	0	0	13,3	86,7
Cimento Vitremer	0	20	20	60

O IRA foi usado para classificar os modos de falhas como demonstrado: 0, ausência de qualquer resíduo da camada adesiva no esmalte; 1, presença de menos da metade da resina remanescente no esmalte; 2, presença de mais da metade da resina remanescente no esmalte; 3, presença de toda a resina remanescente no esmalte, juntamente com a impressão do desenho da base do braquete.

Tabela II. Resultados das medidas da rugosidade superficial ( $\mu$ m) nos grupos experimentais

	Cimento Transbond (n=15)	Cimento Vitremer (n= 15)	Valor P
	Média $\pm$ DP	Média $\pm$ DP	
Área esmalte inicial	0,370 $\pm$ 0,020	0,372 $\pm$ 0,170	0,99
Após remoção do cimento	0,245 $\pm$ 0,005	0,248 $\pm$ 0,007	0,07
Valor P	<0,001	<0,001	

## Discussão

Devido a dificuldade de obtenção de dentes extraídos, em nosso estudo a rugosidade de superfície dos incisivos centrais superiores foi examinada através da utilização de réplicas dentárias, antes e depois do polimento dos dentes após descolagem dos braquetes colados com cimentos diferentes. Esta escolha foi justificada porque dentes extraídos não mostram visão geral da estética.<sup>20</sup> Além



disso, em dentes extraídos são difíceis de se reproduzir a química, física, mecânica e mecanismos biológicos que ocorrem no ambiente da via bucal.<sup>5,20,21,27</sup>

Colagem direta de braquetes na superfície do esmalte contribuiu para simplificar os protocolos de colagem e descolagem.<sup>22</sup> No entanto, depois de terminar o tratamento ortodôntico, a objetivo é restaurar a qualidade topográfica inicial.<sup>23</sup> As lesões iatrogênicas são irreversíveis e pode ser causada (5,4%)<sup>14</sup> devido a um número diferente de fatores, como relatado na literatura,<sup>13</sup> danos causados no adesivo remanescente e na estrutura do esmalte<sup>24</sup> são inevitáveis independente do tipo de braquete e da técnica de remoção.<sup>22</sup>

Ao comparar diferentes métodos de remoção do remanescente adesivo foram encontrados polimentos que não aumentaram ou reduziram significativamente o Ra.<sup>22</sup> Por este motivo, o processo de polimento foi considerado opcional, como afirmaram Zachrisson e Arthun.<sup>25</sup> Este fato pode ser explicado pelo sistema específico do instrumento de polimento e seus fragmentos porosos com produção de baixo poder abrasivo.<sup>13,22,25</sup> Com o passar do tempo os instrumentos para polir melhoraram a qualidade e vários estudos mostraram a importância do polimento em produzir superfícies mais lisas.<sup>13,14,20,23,24</sup> No presente estudo, este fato foi observado e diferenças entre esmalte inicial e após polimento foram encontradas (Tabela II).

A pontuação no Índice de Remanescente Adesivo (IRA) igual a 0 indica que a falha de adesão ocorreu na interface adesivo-esmalte com maior risco para danificar o esmalte dos dentes.<sup>6,26</sup> Quando não há amostra com o índice remanescente adesivo igual a 0 indica risco mínimo para fraturas de, enquanto, índice remanescente adesivo igual a 3 indica falha de adesão na interface braquete-adesivo e esse resultado é mais frequente para ambos os grupos<sup>5</sup>, corroborando com os resultados deste estudo (Tabela I).

Apesar de ser um método não objetivo ou qualitativo o índice de IRA pode ser influenciado pelo operador e afetado por vários fatores como: tipo de técnica de colagem (direta ou indireta),<sup>27</sup> o tipo de braquete utilizado ou projeto da base de braquete, tipo de ácido usado para o condicionamento (fosfórico ou ácido poliacrílico),<sup>2</sup> o tipo de material usado (resina composta, cimento de ionômero de vidro convencional ou modificado por resina),<sup>18</sup> a posição dos dentes na mandíbula (anterior ou posterior)<sup>28</sup> e o lado do dente, onde os braquetes foram colados (superfície vestibular ou lingual).<sup>29</sup> Entretanto, é um método extremamente simples para classificar o remanescente adesivo após a descolagem de braquetes.

Em odontologia restauradora, infiltração é definida como um fluxo ou o vazamento de fluidos e bactérias entre a interface dente-compósito<sup>9</sup> proporcionando maior probabilidade de formação das cáries recorrentes e sensibilidade pós-operatória. A partir da perspectiva ortodôntica, é possível entender este fato como a probabilidade de formação de lesões de mancha branca ou cárie sob e na interface esmalte-compósito<sup>9</sup>. O potencial para a formação de lesão local branca tem sido um problema clínico desde a utilização dos aparelhos fixos.<sup>30</sup> Assim, a investigação de infiltração entre as interfaces braquete e compósitos pode ser um tema importante para o sucesso clínico das colagens de braquetes nos tratamentos ortodônticos.<sup>9</sup>

Os valores da rugosidade de superfície obtidos após polimento com discos de óxido de alumínio foram inferiores aos valores nas áreas de esmalte intacto,<sup>20</sup> confirmando os resultados neste estudo (Tabela II). Assim, polimento com discos de óxido de alumínio pode melhorar a reflexão da luz do esmalte. Embora não mostrado, valores diferentes de rugosidade obtidos microscopicamente podem indicar pequenas mudanças na morfologia do esmalte entre o grupo experimental óxido de alumínio e o grupo com áreas de esmalte intacto.<sup>20</sup>

Amostras expostas intraoralmente mostraram maior rendimento do sal de alumínio possivelmente por causa de dissolução parcial dos sais de cálcio bivalentes mais fracos. Isto pode ser associada com a dissolução do material erosivo durante períodos transitórios de baixo pH bucal e a liberação de compostos terapêuticos, tais como cálcio, estrôncio e fluor.<sup>31</sup> A exposição intra-bucal e o armazenamento em água resultaram em mudança no padrão da composição química dos adesivos resinosos ortodônticos. Este padrão foi associado a um aumento da conversão residual da oxidação, sugerindo que amostras expostas intra-oralmente podem ser aplicadas a modalidades de tratamento ortodôntico por apresentar padrão de envelhecimento confiável quando comparado ao armazenamento *in vitro* em água<sup>32</sup>.

A partir dos nossos resultados, a hipótese não foi aceita porque as diferenças significativas na rugosidade da superfície foram encontradas entre o esmalte inicial e o esmalte depois de polido por discos de óxido de alumínio. Os discos de óxido de alumínio foram eficazes na promoção de uma superfície lisa do esmalte. Estudos futuros deverão também ser realizados com outros testes para verificar a retenção de biofilme e a reflexão da luz para confirmar clinicamente nossos resultados.

## Conclusão

O material cimentante não interferiu na rugosidade do esmalte após polimento com disco de óxido de alumínio;

Houve menor rugosidade superficial do esmalte após polimento comparado à rugosidade do esmalte inicial, antes do início do tratamento, independentemente do material cimentante utilizado.

## Referências

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6):849-53.
2. Fjeld M, Øgaard B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2006 Nov;130(5):575-81.
3. Urabe H, Rossouw PE, Titley KC, Yamin C. Combination of etchants, composite resins, and bracket systems: an important choice of orthodontic bonding procedures. *Angle Orthod.* 1999 Jun;69(3):267-75.
4. Eliades T, Eliades G, Brantley WA, Johnston WM. Polymerization efficiency of chemically cured and visible light-cured orthodontic adhesives: degree of cure. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1995 Sep;108(3):294-301.
5. AlessandriBonetti G, Zanarini M, IncertiParenti S, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding. An in-vivo with scanning electron microscopy. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2011 Nov;140(5):696-702.
6. Bishara SE, Laffon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2002 May;121(5):521-5.
7. Turgut MD, Attar N, Korkmaz Y, Gokcelik A. Comparison of shear bond strengths of orthodontic brackets bonded with flowable composites. *Dent Mater J.* 2011;30(1):66-71.
8. James JW, Miller BH, English JD, Tadlock LP, Buschang PH. Effects of high speed curing devices on shear bond strength and microleakage of orthodontic brackets. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2003 May;123(5):555-61.
9. Buyuk SK, Cantekin K, Demirbuga S, Ozturk MA. Are the low-shrinking composites suitable for orthodontic bracket bonding?. *Eur J Dent.* 2013 Jul-Sep; 7(3): 284–88.
10. Uysal T, Basciftci FA, Sener Y, Botsali MS, Demir A. Conventional and high intensity halogen light effects on water sorption and microhardness of orthodontic

adhesives. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):134-9.

11. Khalil SK, Allam MA, Tawfik WA. Use of FT-Raman spectroscopy to determine the degree of polymerization of dental composite resin cured with a new light source. *Eur J Dent.* 2007 Apr; 1(2): 72–79.

12. Pignatta LMB, Duarte Jr S, Santos ECA. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and polishing. *Dental Press J Orthod.* 2012 Aug;17(4):77-84.

13. RRYf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012 Feb;34(1):25-32.

14. Zanarini M, Gracco A, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR, Bonetti A. Bracket base remnants after orthodontic debonding. *Angle Orthod.* 2013 Sep;83(5):885-91.

15. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. *Br Dent J.* 1972 Feb 15;132(4):133-5.

16. DeSchepper EJ, White RR, von der Lehr W. Antibacterial effects of glass ionomers. *Am J Dent.* 1989 Apr;2(2):51-6.

17. Wiltshire WA. Shear bond strengths of a glass ionomer for direct bonding in orthodontics. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1994 Aug;106(2):127-30.

18. Summers A, Kao E, Gilmore J, Gunel E, Ngan P. Comparison of bond strength between a conventional resin adhesive and a resinmodified glass ionomer adhesive: an in vitro and in vivo study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2004 Aug;126(2):200-6; quiz 254-5.

19. Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, Arslan I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J ProsthetDent.* 2005 Dec;94(6):530-8.

20. Faria-Júnior, ÉM, Guiraldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EFR, Lopes MB. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* Marc 2015; 147(3): 324-9.

21. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984 Apr;85(4):333-40.

22. Cardoso LAM, Valdrighi HC, Vedovello Filho M, Correr AB. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket-debonding. *Dental Press J Orthod.* 2014 Dec;19(6):105-12.

23. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1995 Sep;108(3):284-93.

24. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding: comparison of two different burs. *Angle Orthod.* 2010 Nov; 80(6): 1081-8.

25. Zachrisson BU, Arthun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod.* 1979 Feb;75(2):121-7.
26. Habibi M, Nik TH, Hooshmand T. Comparison of the debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: an in-vitro study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2007 Nov;132(5):675-9.
27. Sessa T, Civovic J, Pajevic T, Juloski J, Beloica M, Pavlovic V et al. Scanning Electron Microscopic Examination of Enamel Surface after Fixed Orthodontic Treatment: In-Vivo Study. *SrpArhCelokLek.* 2012 Jan-Feb;140(1-2):22-8.
28. Pont HB, Ozcan M, Bagis B, Ren Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: An in-vivo and ex-vivo evaluation. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2010 Oct;138(4):387.e1-9; discussion 387-9.
29. Brosh T, Strouthou S, Sarne O. Effects of buccal versus lingual surfaces, enamel conditioning procedures and storage duration on brackets debonding characteristics. *J Dent.* 2005 Feb;33(2):99-105.
30. Zachrisson BJ. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod.* 1977 Feb;71(2):173-89.
31. Wilson AD, Groffman DM, Kuhn AT. The release of fluoride and other chemical species from a glass-ionomer cement. *Biomaterials.* 1985 Nov;6(6):431-3.
32. Iliadi A, Baumgartner S, Athanasiou AE, Eliades T, Eliades G. Effect of intraoral aging on the setting status of resin composite and glass ionomer orthodontic adhesives. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2014 Apr;145(4):425-33

## 5 CONCLUSÃO

A hipótese não foi aceita porque as diferenças significativas na rugosidade da superfície foram encontradas entre o esmalte inicial e o esmalte depois de polido por discos de óxido de alumínio.

O material cimentante não interferiu na rugosidade do esmalte após polimento com disco de óxido de alumínio;

Houve menor rugosidade da superfície do esmalte após polimento comparado à rugosidade do esmalte inicial, antes do início do tratamento, independentemente do material cimentante utilizado.

## REFERÊNCIAS

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6):849-53.
2. Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations *J Am Dent Assoc.* 1963 Jan;66:57-64.
3. Bishara SE, Laffon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2002 May;121(5):521-5.
4. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *AngleOrthod.* 1995;65(2):103-10.
5. Rouleau BD Jr, Marshall GW Jr, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod.* 1982 May;81(5):423-6.
6. Howell S, Weekes WT. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. *Aust Dent J.* 1990 Jun;35(3):245-52.
7. Hong YH, Lew KK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod.* 1995 Apr;17(2):121-8.
8. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding: comparison of two different burs. *Angle Orthod.* 2010 Nov; 80(6): 1081-8.
9. Brauchli LM, Baumgartner EM, Ball J, Wichelhaus A. Roughness of enamel surfaces after different bonding and debonding procedures: An in vitro study. *J OrofacOrthop.* 2011 Mar;72(1):61-7.
10. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004 Jun;26(3):333-8.
11. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1995 Sep;108(3):284-93.
12. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984 Apr;85(4):333-40.
13. Carvalho RCC, Carvalho NMP, Herênio SS, Bauer JRO, Paiva AEM, Costa JF et al. Evaluation of shear bond strength of orthodontic resin and resin modified glass ionomer cement on bonding of metal and ceramic brackets. *RSBO.* 2012 Apr-Jun;9(2): 170-6.
14. Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G. Enamel Surface Roughness after Debonding of Orthodontic Brackets and Various Clean-Up Techniques. *JJ Dent (Tehran).* 2013 Jan;10(1):82-93.

15. Mona A Montasser, MahasenTaha. Effect of enamel protective agents on shear bond strength of orthodontic brackets. *ProgOrthod.* 2014; 15(1):1-6.
16. Ciocan DI, Stanciu D, Popescu MA, Miculescu F, Plotog I, Varzaru G et al. Electron microscopy analysis of different orthodontic brackets and their adhesion to the tooth enamel. *Rom J MorpholEmbryol.Rom J MorpholEmbryol.* 2014;55(2 Suppl):591-6.
17. Bishara SE, Trulove TS. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets. An in vitro study. Part I. Background and methods. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1990 Aug;98(2):145-53.
18. Theodorakopoulou LP, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield Jr W. Evaluation of the debonding characteristics of 2 ceramic brackets: an in vitro study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2004 Mar;125(3):329-36.
19. von Fraunhofer JA, Allen DJ. Thermal effects associated with the Nd/YAG dental laser. *Angle Orthod.* 1993 Winter;63(4):299-303.
20. Pont HB, Ozcan M, Bagis B, Ren Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: An in-vivo and ex-vivo evaluation. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2010 Oct;138(4):387.e1-9; discussion 387-9.
21. AlessandriBonetti G, Zanarini M, IncertiParenti S, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding. An in-vivo with scanning electron microscopy. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2011 Nov;140(5):696-702.
22. Chen CS, Hsu ML, Chang KD, Kuang SH, Chen PT, Gung YW. Failure analysis: enamel fracture after debonding orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2008 Nov;78(6):1071-7.
23. Ozer T1, Basaran G, Kama JD. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2010 Mar;137(3):368-74.
24. Faria-Júnior, ÉM, Guiraldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EFR, Lopes MB. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* Marc 2015; 147(3): 324-9.
25. Abdelnaby YL, Al-Wakeel Eel S. Effect of early orthodontic force on shear bond strength of orthodontic brackets bonded with different adhesive systems. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2010 Aug;138(2):208-14.
26. Çörekçi B, Malkoç S, Öztürk B, Gündüz B, Toy E. Polymerization capacity of orthodontic composites analyzed by Fourier transform infrared spectroscopy. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1995 Sep;108(3):294-301.
27. Sessa T1, Civovic J, Pajevic T, Juloski J, Beloica M, Pavlovic V et al. Scanning Electron Microscopic Examination of Enamel Surface after Fixed Orthodontic Treatment: In-Vivo Study. *SrpArhCelokLek.* 2012 Jan-Feb;140(1-2):22-8.
28. Buyuk SK, Cantekin K, Demirbuga S, Ozturk MA. Are the low-shrinking



- composites suitable for orthodontic bracket bonding?. *Eur J Dent.* 2013 Jul-Sep; 7(3): 284–88.
29. Cardoso LAM, Valdrighi HC, Vedovello Filho M, Correr AB. Effect of adhesive remnant removal on enamel topography after bracket-debonding. *Dental Press J Orthod.* 2014 Dec;19(6):105-12.
30. Zachrisson BJ. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod.* 1977 Feb;71(2):173-89.
31. Fjeld M, Øgaard B. Scanning electron microscopic evaluation of enamel surfaces exposed to 3 orthodontic bonding systems. *AAm J OrthodDentofacialOrthop.* 2006 Nov;130(5):575-81.
32. Urabe H, Rossouw PE, Titley KC, Yamin C. Combination of etchants, composite resins, and bracket systems: an important choice of orthodontic bonding procedures. *Angle Orthod.* 1999 Jun;69(3):267-75.
33. Eliades T, Eliades G, Brantley WA, Johnston WM. Polymerization efficiency of chemically cured and visible light-cured orthodontic adhesives: degree of cure. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1995 Sep;108(3):294-301.
34. Turgut MD, Attar N, Korkmaz Y, Gokcelik A. Comparison of shear bond strengths of orthodontic brackets bonded with flowable composites. *Dent Mater J.* 2011;30(1):66-71.
35. James JW, Miller BH, English JD, Tadlock LP, Buschang PH. Effects of high speed curing devices on shear bond strength and microleakage of orthodontic brackets. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2003 May;123(5):555-61.
36. Uysal T, Basciftci FA, Sener Y, Botsali MS, Demir A. Conventional and high intensity halogen light effects on water sorption and microhardness of orthodontic adhesives. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):134-9.
37. Khalil SK, Allam MA, Tawfik WA. Use of FT-Raman spectroscopy to determine the degree of polymerization of dental composite resin cured with a new light source. *Eur J Dent.* 2007 Apr; 1(2): 72–79.
38. Pignatta LMB, Duarte Jr S, Santos ECA. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and polishing. *Dental Press J Orthod.* 2012 Aug;17(4):77-84.
39. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012 Feb;34(1):25-32.
40. Zanarini M, Gracco A, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR, Bonetti A. Bracket base remnants after orthodontic debonding. *Angle Orthod.* 2013 Sep;83(5):885-91.
41. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. *Br Dent J.* 1972 Feb 15;132(4):133-5.
42. DeSchepper EJ, White RR, von der Lehr W. Antibacterial effects of glass

ionomers. *Am J Dent.* 1989 Apr;2(2):51-6.

43. Wiltshire WA. Shear bond strengths of a glass ionomer for direct bonding in orthodontics. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 1994 Aug;106(2):127-30.

44. Summers A1, Kao E, Gilmore J, Gunel E, Ngan P. Comparison of bond strength between a conventional resin adhesive and a resinmodified glass ionomer adhesive: an in vitro and in vivo study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2004 Aug;126(2):200-6; quiz 254-5.

45. HHasanreisoglu U1, Berksun S, Aras K, Arslan I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J Prosthet Dent.* 2005 Dec;94(6):530-8.

46. Zachrisson BU, Arthun J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod.* 1979 Feb;75(2):121-7.

47. Habibi M, Nik TH, Hooshmand T. Comparison of the debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: an in-vitro study. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2007 Nov;132(5):675-9.

48. Brosh T, Strouthou S, Sarne O. Effects of buccal versus lingual surfaces, enamel conditioning procedures and storage duration on brackets debonding characteristics. *J Dent.* 2005 Feb;33(2):99-105.

49. Wilson AD, Groffman DM, Kuhn AT. The release of fluoride and other chemical species from a glass-ionomer cement. *Biomaterials.* 1985 Nov;6(6):431-3.

50. Iliadi A, Baumgartner S, Athanasiou AE, Eliades T, Eliades G. Effect of intraoral aging on the setting status of resin composite and glass ionomer orthodontic adhesives. *Am J OrthodDentofacialOrthop.* 2014 Apr;145(4):425-33.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



# Universidade Norte do Paraná

#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**Título do projeto de estudo** – Avaliação in vivo da rugosidade superficial do esmalte após remoção de braquetes colados com diferentes materiais cimentantes.

**Pesquisadores responsáveis** – Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo, Rodrigo Vieira Caixeta.

**Instituição** – Universidade Norte do Paraná – UNOPAR.

**Objetivo do estudo** – O objetivo nesse estudo será avaliar, após tratamento clínico ortodôntico, a rugosidade superficial do esmalte dentário em três momentos distintos: 1) anterior a colagem do braquete. 2) regiões próximas a área de colagem do braquete após descolagem dos braquetes, e; 3) após polimento com discos de Sof-lex.

**Metodologia do estudo** – Este estudo irá comparar a rugosidade superficial do esmalte dos dentes 11 e 21, antes do tratamento clínico ortodôntico (Grupo controle) e após o tratamento clínico ortodôntico com polimento com discos de Sof-lex.

**Riscos do estudo** – Este estudo não apresenta nenhum risco, já que são procedimentos de rotina que seriam realizados após qualquer tratamento clínico ortodôntico.

**Doação** – O paciente doará os braquetes, se estiver de acordo para realização do Índice de Remanescente Adesivo (IRA).

**Documentação do estudo** – Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre ficará na UNOPAR, outra no consultório do Dr. Elcio Mário Faria Jr., e o paciente ficará com uma cópia. Caso precise entrar em contato ou tenha alguma dúvida, por favor, ligue (18 3908.5685) ou procure pessoalmente o seu ortodontista Elcio Mário Faria Jr., no endereço: Rua José Bongiovani, 875, CEP 19050.680, Vila Liberdade na cidade de Presidente Prudente-SP. Também, pode procurar o Pesquisador Rodrigo Vieira Caixeta na Rua Mario Simões de Souza nº 218, CEP 19.050-100, Vila Estádio, na cidade de Presidente Prudente-SP.

**Confidencialidade** – Seu nome não será publicado em nenhum momento do estudo. Seus registros serão confidenciais, segundo leis federais, estaduais e locais.

**Participação** – Sua participação no estudo é completamente voluntária. Você poderá desistir a qualquer momento e por qualquer motivo.

**Consentimento** – Eu li e entendi todas as informações citadas acima.

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o (a) senhor (a) \_\_\_\_\_, portador da cédula de identidade \_\_\_\_\_ SSP/\_\_\_\_\_, após leitura minuciosa deste documento, está ciente e de acordo dos procedimentos que serão realizados e não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e do explicado, dá o seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em concordância a participar do estudo “Avaliação in vivo da rugosidade superficial do esmalte após remoção de braquetes em tratamento clínico ortodôntico.”. Fica claro que o (a) senhor (a), pode a qualquer momento retirar o seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar do estudo, e ciente de que todo o processo torna-se informação confidencial e será guardado por força do sigilo profissional (Art. 9 do Código de Ética em Odontologia).

Por estar de acordo, assino o presente termo.

Presidente Prudente, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2.0\_\_\_.

Assinatura por extenso do (a) voluntario (a) do estudo

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo

\_\_\_\_\_  
Rodrigo Viera Caixeta

## APÊNDICE B - Parecer consubstanciado do CEP



UNIVERSIDADE NORTE DO  
PARANÁ - UNOPAR



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação in vivo da rugosidade superficial do esmalte após remoção de braquetes colados com diferentes materiais cimentantes

**Pesquisador:** Ricardo Danil Guiraldo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 22953713.7.0000.0108

**Instituição Proponente:** Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 462.986

**Data da Relatoria:** 01/11/2013

**Apresentação do Projeto:**

Projeto bem estruturado com conceitos e objetivos claros.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo da pesquisa é avaliar, após tratamento clínico ortodôntico, a rugosidade superficial do esmalte dentário em dois momentos distintos: imediatamente após descolagem dos bráquetes, e após polimento com discos de Sof-lex.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisa avaliará dois produtos que em caso positivo permitirá escolher um que danifique menos o esmalte dos dentes após tratamento ortodôntico. Riscos não há uma vez que os produtos serão avaliados por meio de procedimento padrão utilizados no tratamento ortodôntico.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa pertinente para a área.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados e estão adequadamente apresentados.

**Recomendações:**

Sem recomendações adicionais.

Endereço: Av. Paris 675

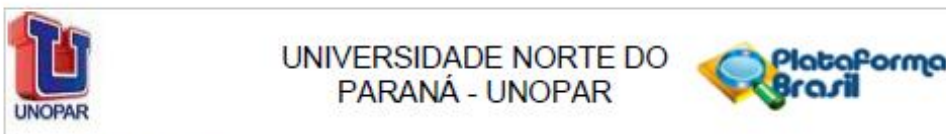
Bairro: Jardim Piza

UF: PR Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-7834

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br



Continuação do Parecer: 462.986

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências ou inadequações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O projeto atende aos critérios éticos da Resolução no.466/12.

LONDRINA, 21 de Novembro de 2013

---

**Assinador por:**  
**Hélio Hiroshi Suguimoto**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-7834

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br