



Universidade Norte do Paraná

UNOPAR

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
MESTRADO EM ODONTOLOGIA

ÉLCIO MÁRIO FARIA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DA RUGOSIDADE E MORFOLOGIA
SUPERFICIAL DO ESMALTE APÓS REMOÇÃO DE
BRAQUETES COM DIFERENTES POLIMENTOS**

Londrina
2013

ÉLCIO MÁRIO FARIA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO *IN VIVO* DA RUGOSIDADE E MORFOLOGIA
SUPERFICIAL DO ESMALTE APÓS REMOÇÃO DE
BRAQUETES COM DIFERENTES POLIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Dentística Restauradora.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo

Londrina
2013

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
Sector de Tratamento da Informação

F233a Faria Júnior, Élcio Mário
Avaliação *in vivo* da rugosidade e morfologia superficial do esmalte após remoção de braquetes com diferentes polimentos / Élcio Mário Faria Júnior Londrina: [s.n], 2013.
ix; 41f.

Dissertação (Mestrado). Odontologia. Dentística Restauradora. Universidade Norte do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo

1- Odontologia - dissertação - mestrado - UNOPAR 2- Dentística restauradora 3- Remoção de braquetes 4- Rugosidade I- Guiraldo, Ricardo Danil, orient. III- Universidade Norte do Paraná.

CDU 616.314-089.27/.28

ÉLCIO MÁRIO FARIA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO IN VIVO DA RUGOSIDADE E MORFOLOGIA
SUPERFICIAL DO ESMALTE APÓS REMOÇÃO DE BRAQUETES
COM DIFERENTES POLIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Dentística Preventiva e Restauradora.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo
Universidade Norte do Paraná

Prof^a. Dr^a. Sandrine Bittencourt Berger
Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho
Universidade Estadual de Campinas

Londrina, 25 de fevereiro de 2013.

DEDICO ESTE TRABALHO

Primeiramente a **DEUS** por conceder a oportunidade de concluir o Mestrado em Odontologia e sempre estar presente em minha vida, capacitando-me durante minha trajetória.

Aos meus pais, **Élcio Mário Faria e Sandra Irene Barbeiro Faria**, por serem a base e complemento da minha formação tanto pessoal quanto profissional, não medindo esforços para que eu pudesse chegar até aqui, sem seus apoios e ajuda, tudo isso seria impossível.

Aos meus irmãos, **Élton e Renata**, e a minha esposa **Michelle** que não cansaram de torcer por minha realização pessoal e profissional. Agradeço a Deus por tê-los como irmãos, esposa e amigos, grande companheiros que posso compartilhar tantos momentos de minha vida.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador Prof. Dr. **Ricardo Danil Guiraldo**, por sua amizade e contribuição, que se esmerou em cuidados para comigo e com este trabalho, conduzindo excelentemente o seu desenvolvimento. Agradeço por sua confiança na minha capacidade de trabalho, paciência e por sua dedicação em fazer de mim um melhor profissional.

Ao Prof. Dr. **Luiz Roberto Venturim**, que desde a graduação contribui para minha formação profissional e me permitiu uma chance como estagiário e posteriormente professor da faculdade de Odontologia de Presidente Prudente – Unoeste.

AGRADECIMENTOS

À **Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)**, na pessoa da Reitora **Wilma Jandre Melo** e pró-reitor de pesquisa e pós-graduação **Prof. Dr. Hélio Hiroshi Suguimoto**, por sua estrutura e corpo docente, que contribuiu para o meu crescimento intelectual.

Ao Prof. Dr. **Ricardo Danil Guiraldo** por seu apoio, amizade e oportunidades oferecidas.

Aos demais professores da Universidade Norte do Paraná – Prof. Dr. **Alcides Gonini Júnior** (Coordenador do Programa de Pós-graduação de Odontologia da Unopar), Prof^a. Dr^a. **Regina Célia Poli Frederico**, Prof. Dr. **Rodrigo Varella de Carvalho**, Prof^a. Dr^a. **Sandra Kiss Moura**, Prof^a. Dr^a. **Sandra Mara Maciel** e Prof^a. Dr^a. **Sandrine Bittencourt Berger**, por colaborarem com minha formação.

À Universidade do Oeste Paulista - Faculdade de Odontologia de Presidente Prudente– nas pessoas Prof^a. Dr^a. **Renata Ricco** e Prof^a. Dr^a. **Cláudia de Oliveira Lima** que me permitiram algumas ausências enquanto estive em Londrina para a realização das pesquisas.

Aos demais **Familiares** e **Amigos** que sempre participaram da minha formação pessoal e estiveram presente em vários momentos da minha vida.

A todos que indiretamente contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

OS MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS.

FARIA JÚNIOR, Élcio Mário. **Avaliação *in vivo* da rugosidade e morfologia superficial do esmalte após remoção de braquetes com diferentes polimentos.** 2013. 41 f. [Dissertação de Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2014.

RESUMO

Objetivos: o objetivo nesse estudo foi avaliar a rugosidade e a morfologia do esmalte por rugosímetro e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), após a remoção de braquetes metálicos. **Materiais e Métodos:** 10 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 superficial foram realizadas em diferentes direções com angulação de 120° 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. **Resultados:** teste t Student mostrou que o grupo da broca carbide (0,31 µm) tinha irregularidades significativamente superiores quando comparados com o grupo Sof-Lex (0,25 µm), após remoção da resina. **Conclusão:** Entre os sistemas estudados, o polimento Sof-Lex mostrou melhor polimento no esmalte.

Palavras-chave: Polimento Dental; Esmalte Dentário; Microscopia Eletrônica de Varredura.

FARIA JÚNIOR, Élcio Mário. **Evaluation in vivo of the roughness and surface morphology of enamel after removal of brackets with different polishing.** 2013. 41 f. [Dissertação de Mestrado]. Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2014.

ABSTRACT

Objectives: the aim of this study was to evaluate the roughness and morphology of the enamel by surface roughness tester and Scanning Electron Microscopy (SEM) after removal of metal brackets. **Materials and Methods:** 10 volunteer patients were selected that no caries, restoration, trauma, bruxism or cracks on the upper incisors. After the conclusion of orthodontic treatment, the brackets were removed. The teeth of the patients were randomly polished, to one side previously drawn was performed finishing and polishing with Sof-Lex or carbide bur multi-laminated (n = 10). Replicas dental with polished teeth were obtained using epoxy resin. Three surface roughness measurements were performed in different directions with an angle of 120° among them. The roughness data were statistically evaluated by Student t test. After, three specimens from each group were used for the SEM analysis. **Results:** Student t test showed that the carbide bur group (0.31 μm) had significantly higher irregularities when compared with the Sof-Lex group (0.25 μm) after resin removal. **Conclusion:** Between the systems studied, the Sof-Lex polishing system showed the best polishing enamel.

Keywords: Dental Polishing; Dental Enamel; Scanning Electron Microscopy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IRA	Índice de Remanescente do Adesivo
IRS	Índice de Rugosidade Superficial
MCLV	Microscopia Confocal Laser de Varredura
MFA	Microscopia de Força Atômica
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
Ra	Rugosidade média
Rq	Rugosidade média quadrática
Rt	Rugosidade total
Rz	Rugosidade de profundidade média
IRA	Índice de Remanescente de Adesivo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 PROPOSIÇÃO	17
4 ARTIGO	18
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICES	39
APÊNDICE A.....	39
APÊNDICE B.....	40

1 INTRODUÇÃO

O procedimento de colagem de braquetes em dentes humanos representou um dos maiores avanços da Ortodontia na montagem de aparelhos ortodônticos, diminuindo acentuadamente o uso de bandas. Essa evolução somente tornou-se possível após a técnica do condicionamento ácido desenvolvida por Buonocore¹, possibilitando o aumento na aderência dos materiais resinosos na coroa dentária.

Este procedimento simplificou a montagem do aparelho ortodôntico fixo e promoveu a redução das fases e do tempo de tratamento, proporcionando um avanço significativo no tratamento ortodôntico. Em função disso, a facilidade na remoção da placa bacteriana foi obtida, redução das gengivites e hiperplasias, não utilização de separadores, ausência de espaços gerados pelas bandas após a remoção do aparelho, possibilidade de colagem de braquetes em dentes parcialmente erupcionados, menor probabilidade de descalcificações geradas por infiltrações, maior facilidade na detecção de cárie e estética².

A remoção do remanescente de compósito ou cimento de ionômero de vidro das superfícies dos dentes é o procedimento final necessário para retornar a superfície do esmalte, tanto quanto possível, para a condição inicial de pré-tratamento³. Por isso, muitos pesquisadores têm introduzido diferentes técnicas para a remoção da resina composta e subsequente polimento do esmalte sem causar danos iatrogênicos que incluem a raspagem com um dispositivo de escalonamento, ou remoção de banda com alicate e polimento com broca carbide de tungstênio em contra-ângulo, bem como o uso de discos abrasivos³⁻⁶. Estudos clínicos e laboratoriais revelaram que instrumentos rotatórios podem alterar irreversivelmente a superfície do esmalte, causando riscos profundos ou perda do esmalte. Frequentemente, adesivo remanescente foi encontrado na superfície do esmalte, mesmo após a limpeza e polimento com instrumentos rotativos⁷.

A rugosidade de superfície após a descolagem pode ser medida de várias maneiras. Ferramentas de contacto lineares de medição podem ser utilizadas tais como o rugosímetro⁸. Além desta, existe a análise visual através de microscopia eletrônica de varredura⁹. Existem muitos estudos laboratoriais⁷⁻⁹, entretanto não existe estudo *in vivo* em incisivos centrais superiores. Assim o objetivo nesse estudo será avaliar a rugosidade e morfologia do esmalte através de rugosímetro e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) após a remoção de braquetes metálicos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Muito tem se estudado sobre a descolagem de braquetes ortodônticos, principalmente em relação à remoção dos remanescentes resinosos. As modificações da superfície do esmalte em decorrência de diferentes técnicas, métodos e mecanismos para este fim, podem ser irreversíveis, e independem da técnica de colagem ou do tipo de braquete. Existe sempre o risco de danificar o esmalte, e o ortodontista deve se preocupar com a integridade da superfície do esmalte.

Buonocore¹, estudando formas de aumentar a adesão das resinas acrílicas ao esmalte dentário no ano de 1955, usou o condicionamento em 15 superfícies dentárias com ácido *phosphomolybdate* 50% (com 15 superfícies controle) e com ácido fosfórico 85% em 10 superfícies dentárias (com 10 superfícies controle). Observando que a adesão da resina acrílica ao esmalte aumentava, quando o ácido fosfórico era previamente aplicado sobre o esmalte. Relatando como fatores prováveis da causa desse aumento de adesão: a) grande aumento da área de superfície; b) exposição da matéria orgânica do esmalte, que funcionaria como uma rede, onde a resina se adere; c) criação de espaços em profundidade, ao longo da área interprismática, dentro dos quais a resina pode penetrar; d) remoção da camada superficial do esmalte, expondo uma superfície mais favorável à adesão; e) a incorporação, na superfície do esmalte, de uma camada de grupos fosfatos de alta polaridade, derivados do ácido fosfórico.

Rouleau *et al.*⁴ observaram no ano de 1982 que diferenças significativas eram encontradas na lisura da superfície do esmalte, com as diferentes técnicas usadas para a remoção da resina remanescente. Foram avaliados 45 dentes de pacientes tratados ortodonticamente após a remoção dos braquetes e da resina remanescente. Os meios empregados para a remoção da resina remanescente foram: (1) alicates de remoção de resina, (2) brocas de 12 lâminas, em baixa rotação e (3) brocas de tungstênio ultrafinas. Os autores concluíram que: 1. O uso de alicates, não é desejável para a remoção do remanescente de resina. 2. Brocas de 12 lâminas, em baixa rotação são boas para a remoção da resina, mas deixam uma fina camada de arranhões e depressões. 3. A broca de tungstênio carbide, em alta velocidade e refrigerada à água, produzia uma superfície que se aproximava do esmalte sem tratamento. Apresentando como desvantagem maior tempo de trabalho. 4. A

aspereza diminuiu com a seguinte ordem das técnicas de remoção: (1) alicate removedor de resina, (2) broca carbide 12 lâminas, (3) broca de tungstênio ultrafina. Além disto, polimento com pedra pomes também se mostrou benéfico.

Howell & Weeks⁵ avaliaram em 1990 a rugosidade superficial do esmalte seguindo a utilização de várias combinações de agentes de união, brocas e procedimentos de polimento. Foram colados braquetes ortodônticos em 135 pré-molares extraídos de adolescentes. Após a remoção dos braquetes e acabamento, a superfície do esmalte foi coberta com ouro e examinada com microscópio eletrônico de varredura. Cada micrografia com aumento de 200 vezes foi classificada de acordo com a rugosidade de superfície. O uso de diferentes compósitos e diferentes brocas não mostraram efeito significativo no acabamento da superfície do esmalte. Somente dois procedimentos de acabamento tiveram um efeito significativo na rugosidade superficial. A utilização de discos Soflex seguido de Pedra Pomes resultou numa superfície mais rugosa quando comparado ao uso somente de pedra pomes que produziu uma superfície do esmalte mais lisa.

Campbell³ avaliou a superfície do esmalte após a remoção de braquetes em 1995. A proposta nesse trabalho foi apresentar um método clínico prático e eficiente para devolver a superfície do esmalte o mais próximo possível da original, com o menor dano. Foi realizado um levantamento de questões e essas foram enviadas para 72 ortodontistas. Desses levantamentos 62 retornaram, representando 86.1%. Os resultados foram quantificados como se segue: 80% dos profissionais reconheciam danos ao esmalte, após a remoção da resina residual, enquanto 19% destes não observaram problemas algum. Aproximadamente 55% dos que foram questionados usavam alicate de corte de ligaduras ou alicate removedor de bandas para remoção dos braquetes. Quanto à resina residual, 45% dos profissionais utilizavam broca de tungstênio carbide, enquanto 32% utilizavam algum instrumento raspador (alicates). A maioria dos profissionais utilizava pedra pomes para o polimento final, 50% desses não observavam problemas na aparência do esmalte após a descolagem de braquetes e polimento e 50% achavam que o esmalte intacto era melhor. Foram também avaliados seis métodos de remoção de resina. Os dentes foram divididos em seis grupos e a resina foi removida com: 1) ponta montada pedra verde, 2) broca diamantada, 3) alicate removedor de banda, 4) broca para acabamento 30 lamina, 5) broca carbide e 6) discos abrasivos (Sof-Lex). Os dentes, em cada uma das amostras, foram polidos usando variedade de abrasivos:

1) ponta de resina com pasta de oxido 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. O trabalho conclui que a broca de tungstênio carbide 30 laminas parece ser o método mais eficiente de remoção de resina residual e produz o mínimo de danos e sugere uma seqüência de polimento usando-se as pontas de resina e taças de borracha com pedra-pomes e taças marrom e verde para polimento de amálgama.

Hong & Lew⁶ avaliaram 4 métodos para remoção de resina remanescente após a remoção de braquetes ortodônticos em comparação com o método de remoção com brocas carbide em baixa rotação no ano de 1995. Foram colados 50 braquetes em pré-molares extraídos com finalidade ortodôntica. 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 dimantada ultrafina em alta rotação; Grupo D – Broca carbide em alta rotação Jet; Grupo E – Pedra branca de acabamento em alta rotação. Cada procedimento de acabamento foi limitado a 15 segundos. O compósito remanescente no esmalte foi classificado por 4 avaliadores independentes usando o Índice de Remanescente do Adesivo (IRA). Posteriormente, a superfície do esmalte foi examinada com microscópio eletrônico de varredura. As micrografias foram classificadas pelos mesmos 4 avaliadores utilizando o Índice de Rugosidade Superficial (IRS). Não houve diferença estatística significativa na variabilidade entre os examinadores em ambas avaliações IRA e IRI. Nenhum método foi considerado absoluto e ideal para a remoção dos compósitos remanescente.

Bishara *et al.*² avaliaram o efeito da repetida colagem com 2 adesivos diferentes (um compósito e um cianoacrilato) sobre a resistência ao cisalhamento de brackets ortodônticos no ano de 2002. Trinta e um molares humanos recém-extraídos foram coletados. Braquetes foram colados com um dos adesivos ortodônticos de acordo com as instruções do fabricante. No grupo I, os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 37%, um adesivo foi aplicado, e os braquetes foram colados com Transbond XT e fotoativados por 20 segundos. No grupo II, os dentes foram condicionados com ácido fosfórico a 35%, e os braquetes foram colados com SmartBond. Em cada grupo, os dentes foram colados e descolados 3 vezes com o mesmo adesivo. Os resultados indicaram que, na primeira seqüência de descolagem, os dois adesivos não têm diferença significativa à resistência ao

cisalhamento. O compósito tinha uma resistência maior ao cisalhamento que 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.

Eliades *et al.*⁹ avaliaram quantitativamente em 2004 a rugosidade da superfície do esmalte após a remoção de braquetes utilizando diferentes métodos de remoção de resina. A superfície do esmalte da coroa de 30 pré-molares foi coberta com fita preta com uma abertura de 3 mm no terço médio da face vestibular para padronizar a área a ser analisada. As superfícies dos esmaltes iniciais foram sujeitas a perfilometria, registrando quatro parâmetros de rugosidade (Ra, Rq, Rt e Rz). Os braquetes foram colados na superfície do esmalte com resina quimicamente ativada, sem mistura de adesivo, e removidos após 1 semana. A remoção da resina em metade das amostras foi realizada com uma broca carbide 8 lâminas, e na outra metade com uma ponta diamantada ultra-fina, ambas em alta rotação. Uma segunda medição perfilométrica foi realizada após a remoção da resina. Pra finalizar, todas as superfícies foram submetidas ao polimento com discos Soflex, e um terceiro registro de rugosidade foi obtido. Com relação à rugosidade da superfície do esmalte, os dois métodos de remoção de resina mostraram diferenças significativas, entretanto não foi observado redução da rugosidade após o polimento com os discos Soflex. Os autores 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.

Karan *et al.*⁷ 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. Em metade das amostras, o compósito remanescente foi removido com broca de carbide de tungstênio, enquanto que broca de compósito reforçado por fibra foi utilizado na outra metade. Na segunda análise com MFA foi realizada após a remoção da resina. A duração do procedimento de remoção da resina também foi registrada. Os autores concluíram que os dois

instrumentos de remoção de resina tiveram efeitos significativamente diferentes na rugosidade do esmalte; maior rugosidade foi obtido com o uso de broca carbide de tungstênio. 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.

Brauchli *et al.*⁸ examinaram a rugosidade das superfícies do esmalte após diferentes procedimentos de colagem e remoção de braquetes ortodônticos em 2011. 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 usando Microscopia Confocal Laser de Varredura (MCLV). Os autores concluíram que com relação ao condicionamento do esmalte, não houve efeito significativo na superfície do esmalte após a remoção dos braquetes. A remoção dos remanescentes resinosos com broca carbide ou jato de ar abrasivo resultaram em diferenças na rugosidade superficial.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo nessa Dissertação¹ foi avaliar a rugosidade e morfologia do esmalte através de rugosímetro e microscopia eletrônica de varredura (MEV) após a remoção de braquetes metálicos colados com o compósito Filtek Z100 e polidos com diferentes sistemas.

¹ Este estudo foi realizado no formato alternativo, na forma de artigo científico intitulado “**In vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques**”. Este artigo será submetido à publicação ao periódico **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, assim, formulado conforme suas normas.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

In vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to evaluate the surface roughness and morphology of enamel with a surface roughness tester and scanning electron microscopy (SEM) after the removal of metal brackets. **Methods:** Ten orthodontic patients were selected for the study. At the conclusion of orthodontic treatment, the patients' metal brackets were removed. For each patient, teeth on one side of the mouth were randomly chosen for finishing and polishing with aluminum oxide disc (n = 10). Teeth on the other side were finished with multilaminated carbide bur (n = 10). Final polishing of all teeth was performed with a different polisher. Dental replicas with polished teeth were obtained with epoxy resin. Three surface roughness measurements were performed in different directions with an angle of 120° among them. The roughness data were statistically evaluated by Student's *t*-test. Three specimens from each group were also used for SEM analysis. **Results:** After resin removal, the average roughness in the carbide bur group (0.31 µm) was significantly greater than that in the aluminum oxide disc group (0.25 µm). **Conclusions:** The aluminum oxide disc polishing system showed better results for polishing enamel than the multilaminated carbide bur system.

KEY WORDS: Dental Polishing, Dental Enamel; Electron Microscopy

INTRODUCTION

Since 1970, the bonding of orthodontic brackets to tooth enamel has become an accepted clinical technique.¹ A typical bonding procedure involves alteration of the enamel surface by acid-etching, followed by the application of adhesive primer and resin.¹⁻³ Adhesive systems for bracket bonding play a key role in fixed orthodontic therapy. Accordingly, many research teams have evaluated the bond strength of the adhesive interface,^{4,5} paying special attention to the adhesive or bracket type⁵⁻⁷ and the enamel preconditioning method.^{4,5} Relevant factors in bracket debonding^{5,6} and the subsequent polishing of the enamel surface⁵⁻⁷ have also been investigated.

Incorrect removal of the brackets and adhesive can lead to permanent damage of the enamel and an extended period of debonding.^{5,8} The final procedure in returning the enamel surface to the original, pretreatment condition involves the removal of all attachments and remaining resin from the tooth surfaces.^{9,10} Researchers have tested different techniques for resin removal and enamel polishing to avoid causing iatrogenic damage. These techniques include scraping with a scaler or band-removing plier, resin removal with a tungsten carbide bur (the most common method)^{5,9} in a contra-angle hand-piece, and the use of abrasive discs.^{9,10} However, any debonding procedure can result in variable surface quality and enamel loss, depending on the instruments used.⁵⁻⁷

Esthetics is a primary consideration for patients seeking orthodontic treatment, and many treatment options are available that maximize the likelihood of an attractive outcome. The form and brightness of the maxillary anterior teeth are important for both dental and facial esthetics. These teeth should be treated so as to restore the optimal dentolabial relationship in harmony with the overall facial appearance.¹¹

However, little scientific data are available in the dental literature to use as a guide for defining the proper form and brightness of the anterior teeth or for determining their normal relationships. The brightness of the buccal surface must be restored after orthodontic treatment, a goal that may not be possible to achieve with rough surfaces.

Surface roughness after debonding can be measured in several ways, including linear contact measurement⁵ and visual analysis through scanning electron microscopy (SEM).¹² Many laboratory studies, but few in vivo ones, have examined the surface roughness after debonding.^{5,10,12} Fewer studies have evaluated this condition for the upper central incisors. Thus, the aim of this study was to evaluate the surface roughness and morphology of the enamel by using a surface roughness tester and SEM after the removal of metal brackets. The null hypothesis was that the surface roughness and morphology of the enamel in areas close to adhesive remnants (ARs) would not differ from those in areas that were polished by aluminum oxide disc or carbide bur.

MATERIALS AND METHODS

The present study was approved by the Research Ethics Committee of the University of North Paraná. For this study, 10 patients were selected (5 men and 5 women), ranging in age from 14 years to 21 years 7 months (mean: 17 years 6 months). No patient had any caries, restorations, history of trauma, bruxism, or cracks on the upper incisors. The middle third of the buccal face of all teeth was etched with 37% phosphoric acid gel (Condac 37, FGM, Joinville, PR, Brazil), rinsed with air-water spray, and air-dried for 20 seconds each. One layer of adhesive (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) was applied to the etched area. Then, stainless steel standard maxillary incisor brackets (Roth, Morelli, Sorocaba, SP, Brazil) were positioned and firmly bonded to the teeth with Filtek Z100 (3M ESPE). A microbrush was used to remove excess.

Bonding of the brackets was achieved by light activation with an Ultraled (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brazil) light-emitting diode (LED) at an irradiance of 800 mW/cm². Each side of the bracket was exposed to the LED four times, with a total exposure time of 40 s and an energy density of 32 J/cm². In total, 10 brackets were bonded in each different polishing.

The orthodontic treatment duration for patients ranged from 15 to 28 months (mean: 21.5 months). At the conclusion of the orthodontic treatment, the brackets were removed by pliers. Then, prophylactic procedures were performed with pumice and a Robinson brush in a hand-piece under low speed (Dabi-Atlante). The teeth were washed, dried, and molded with Aquasil Ultra silicone (Dentsply Caulk, Milford, DE, USA) by adding in single simultaneous printing technique (Ultra-light – Aquasil Ultra XLV and Putty – Aquasil Easy Mix Putty). The mold was cast with epoxy resin

(20-8130-032, Lake Bluff, IL, USA).

The adhesive remnant index (ARI) values of the dental replicas (of the debonded tooth and remaining resin) were analyzed with an optical microscope (SZM; Bel Engineering srl, MI, Italy) at 40× magnification. The ARI was used to classify the failure mode as follows: 0 = no bonding resin left on the tooth; 1 = less than half of the bonding resin left on the tooth; 2 = more than half of the bonding resin left on the tooth; and 3 = all of the bonding resin left on the tooth, with a distinct impression of the bracket mesh.¹³

For each patient, one side of the mouth was randomly selected, and the teeth on that side were finished and polished with aluminum oxide disc (Sof-Lex, 3M/Espe) disks (n = 10). The disks were used at low rpm under intermittent cooling, in decreasing order of abrasiveness for 20 seconds each, until a visibly smooth and polished surface was obtained. On the other side, teeth were finished with a multilaminated carbide bur (FF 9642, Morrisburg, ON, Canada) (n = 10), also used at low rpm under intermittent cooling until a visibly smooth and polished surface was obtained (80 seconds). After a final polish was performed, new dental replicas with polished teeth were obtained through the aforementioned procedures.

For the surface roughness measurements, three sets of specimens were tested: dental replicas after debonding and before polishing (initial condition), after polishing with the aluminum oxide disc system, and after polishing with the carbide-bur system. The surface roughness was measured with a surface roughness tester (SJ-400, Kawasaki-Shi, Kanagawa, Japan) at a speed of 0.05 mm/s, with a length of 2.5 mm and a cutoff of 0.25 mm. It was verified that the AR values of teeth 11 and 21 were similar ($\pm 0.05 \mu\text{m}$). Three measurements were performed in different directions, with an angle of 120° among them.

For the initial condition (before polishing), the average (mean) surface roughness (Ra) in areas close to the ARs were determined for each specimen (n = 10). The Ra measurements were also performed for experimental groups after resin removal. Student's *t*-test was used to compare the Ra values in areas close to the ARs and the Ra values of the experimental groups.

Three specimens from each group were analyzed by SEM (JSM 5600, Jeol Inc., Peabody, MA, USA). Specimens were gold-sputtered to a thickness of ~50 Å in a vacuum evaporator (Balzers SCD 050, Balzers Union, Balzers, Liechtenstein). Photomicrographs at 500x were taken in representative areas of the surfaces.

RESULTS

Results for the ARI values are shown in Table 1. For both experimental groups, an ARI score of 3 was predominant. After resin removal, the Ra of the carbide bur group (0.31 μm) was higher than that of the aluminum oxide disc group (0.25 μm) ($p < .001$ by Student's *t*-test). The Ra value before resin removal in areas close to the ARs (0.37 μm) was not significantly different from the Ra value in the carbide bur group ($p = .14$, Table 2).

Figures 1–3 show the SEM results (magnification $\times 500$) for representative areas of the enamel surface in each group. Figure 1 shows an SEM micrograph of the enamel in areas close to the ARs before resin removal. Grooves are apparent, which were probably due to the prophylaxis performed with pumice. Figure 2 shows an SEM micrograph of enamel that was polished by aluminum oxide disc. No grooves are apparent in this figure. Figure 3 shows an SEM micrograph of enamel treated with the carbide bur. There are slightly more grooves in this image compared to the initial condition.

DISCUSSION

Lombardi was the first author to emphasize the importance of order in dental composition,¹⁴ noting a recurring ratio between all teeth from the central incisor to the first premolar.¹¹ In particular, the upper central incisors are key determinants in evaluating anterior dental esthetics¹⁴⁻¹⁶ and probably play a subconscious role in people's judgments concerning dental esthetics.¹⁶ A pleasant esthetic condition of the central incisor is important to a beautiful smile. The surface roughness is connected directly to the brightness and, thus, the esthetics of the teeth. However, few in vivo studies have evaluated surface roughness after bracket debonding for the upper central incisors.

Due to the difficulty of obtaining extracted teeth, in the present study, the surface roughness of the upper central incisors was examined through the use of dental replicas, before and after polishing the teeth with different systems. This choice was justified by the fact that extracted teeth do not show an overview of the esthetics. Moreover, extracted teeth do not always reproduce the chemical, physical, mechanical, and biological mechanisms that occur within the oral environment.

The site of bonding failure provides information about the quality of the bond between the adhesive and the tooth, and between the adhesive and the bracket base.^{1,17} The ARI scores indicated that most of the debonding events resulted in all of the resin being left on the tooth, leaving a distinct impression of the bracket mesh (score of 3, Table 1). The ARI results were similar for both experimental groups; thus, this result did not interfere with the roughness measurements between groups after polishing.

The debonding outcome (i.e., that all of the resin was left on the tooth) could

be clinically advantageous when compared to debonding with the concomitant removal of enamel fragments, which could damage the tooth surface. A previous study showed a significant correlation between the remnant adhesive left on the tooth and the surface appearance after clean-up.¹⁸ Bond failure at the enamel-adhesive interface was suggested to be an advantage because it reduced the amount of residual adhesive, the need for rotary instrument use for clean-up, and, therefore, the incidence of subsequent iatrogenic injury.¹⁸ In the present study, polishing did not appear to damage the enamel surface, as evidenced by the Ra and SEM results in areas close to the ARs, compared to areas polished by aluminum oxide disc or carbide bur (compare before vs. after polishing in Table 2). Moreover, a high ARI score is associated with higher bond strengths.^{4,5}

Orthodontic treatment has an inevitable influence on the enamel surface. Regardless of the method used, some scarring occurs after bracket debonding and resin removal. Enamel surface alterations after bracket removal are particularly important for the outer layer of enamel, which contains more minerals and fluoride compared to the deeper layers. Damage to the enamel surface may lead to decreased enamel resistance and increased risk of decalcification.¹⁰

Considering the biochemical factors involved in dental caries development, a shift in demineralization has been suggested to be related to higher concentrations of insoluble polysaccharides.¹⁹ When combined with orthodontic treatment, the mechanical retention of foods containing insoluble polysaccharides could increase the roughness in areas close to ARs. However, high roughness values were not found in areas close to ARs in the present study. Moreover, a previous study showed that polishing enamel with an initial Ra of 0.03 μm increased the roughness by up to 0.16 μm .²⁰ The present results may be due to the use of pumice for polishing, a

prophylactic clinical procedure that is necessary after bracket removal.

Segura et al.²¹ considered the enamel roughness to be closely connected with the enamel shininess, light reflection, and accumulation and retention of bacterial plaque. Studies in the literature have evaluated the roughness of human primary and permanent teeth,²² the effect of microabrasion on the surface roughness of restorative materials, dentin, and enamel,^{23,24} the correlation between enamel roughness and wettability,²⁵ and the influence of various methods of ceramic surface etching on the roughness and the bond strength of metal brackets.^{26,27}

In the present study, the Ra value obtained after finishing with aluminum oxide disc was lower than the pre-polishing value in areas close to the ARs. Thus, polishing with aluminum oxide disc may improve the light reflection of enamel. No significant difference was found between the polished and initial Ra values for the carbide bur group. Although not shown, different microscopically obtained roughness values can indicate small changes in morphology. It cannot be observed for the experimental group aluminum oxide disc. Furthermore, the carbide bur experimental group showed no polishing similar to the group experimental aluminum oxide disc. Although clinically difficult to perform, the carbide bur system could be used to polish the posterior teeth. Polishing by this approach would provide no statistical difference in roughness compared to areas close to the ARs and a small change in morphology. From the results of this study, the null hypothesis was not accepted, as significant differences in the roughness and differences in the surface morphology of the enamel were found between the experimental groups. Aluminum oxide disc was more effective than the carbide bur at promoting a smooth enamel surface.

CONCLUSIONS

Within the experimental design of this study, it can be concluded that:

1 - The aluminum oxide disc polishing system showed better results than the carbide bur system, in terms of polishing enamel after bracket removal; and

2- Unpolished areas close to the AR showed no difference in surface roughness compared to enamel polished by the carbide bur polishing system.

REFERENCES

1. 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 Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:208-14.
2. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-53.
3. Buyukyilmaz T, Usumez S, Karaman AI. Effect of self-etching primers on bond strength—are they reliable? *Angle Orthod* 2003;73:64-70.
4. Van Waveren Hogervorst WL, Feilzer AJ, PrahI-Andersen B. The air-abrasion technique versus the conventional acid-etching technique: A quantification of surface enamel loss and a comparison of shear bond strength. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:20-6
5. Brauchli LM, Baumgartner EM, Ball J, Wichelhaus A. Roughness of enamel surfaces after different bonding and debonding procedures: An in vitro study. *J Orofac Orthop* 2011;72:61-7.
6. Zarrinia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: An in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:284-93.
7. Diedrich P. Enamel alterations from bracket bonding and debonding: A study with the scanning electron microscope. *Am J Orthod* 1981;79:500-22.
8. Yamada R, Hayakawa T, Kasai K. Effect of using self-etching primer for bonding orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2002;72:558-64.
9. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;65:103-10.

10. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding. *Angle Orthod* 2010;80:1081-8.
11. Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, Arslan I. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J Prosthet Dent* 2005;94:530-8.
12. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod* 2004;26:333-8.
13. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod* 1984;85:333-40.
14. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;23:358-82.
15. Rosenstiel SF, Ward DH, Rashid RG. Dentists' preferences of anterior tooth proportion – a web-based study. *J Prosthodont* 2000;9:123-36.
16. Wolfart S, Quaas AC, Freitag S, Kropp P, Gerber WD, Kern M. Subjective and objective perception of upper incisors. *J Oral Rehabil* 2006;33:489-95.
17. Fox NA, McCabe JF, Buckley JG. A critique of bond strength testing in orthodontics. *Br J Orthod* 1994;21:33-43.
18. Sessa T, Civović J, Pajević T, Juloski J, Beloica M, Pavlović V, et al. Scanning electron microscopic examination of Enamel surface after fixed orthodontic treatment: in-vivo study. *Srp Arh Celok Lek* 2012;140:22-8
19. Tenuta LM, Lima JE, Cardoso CL, Tabchoury CP, Cury JA. Effect of plaque accumulation and salivary factors on enamel demineralization and plaque composition in situ. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:326-31.
20. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. *Dent Mater* 1997;13:258-69.

21. Segura A, Donly KJ, Wefel JS, Drake D. Effect of enamel microabrasion on bacterial colonization. *Am J Dent* 1997;10:272-4.
22. Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Çetinsahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:131.e7-14.
23. Chan DCN, Lemke KC, Howell ML, Barghi N. The effect of microabrasion on restorative materials and tooth surface. *Oper Dent* 1996;21:63-8.
24. Reisner KR, Levitt H, Mante F. Enamel preparation for orthodontic bonding: a comparison between the use of a sandblaster and current techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:366-73.
25. Al-Omari WM, Mitchell CA, Cunningham JL. Surface roughness and wettability of enamel and dentine surfaces prepared with different dental burs. *J Oral Rehabil* 2001;28:645-50.
26. Sarac, YS, Elekdag-Turk S, Sarac, D, Turk T. Surface conditioning methods and polishing techniques effect on surface roughness of feldspar ceramic. *Angle Orthod* 2007;77:723-8.
27. Sabatoski MA, Maruo IT, Camargo ES, Filho OG, Tanaka OM, Maruo H. Influence of natural bovine enamel roughness on bond strength after etching. *Angle Orthod* 2010;80:562-9.

Table 1. Results for the ARI Scores.

Experimental Groups	ARI Scores (%)			
	0	1	2	3
Sof-Lex	0	0	10	90
Carbide Bur	0	10	0	90

The ARI was used to classify the failure modes as follows: 0 = no bonding resin left on the tooth; 1 = less than half of the bonding resin left on the tooth; 2 = more than half of the bonding resin left on the tooth; and 3 = all bonding resin left on the tooth, with distinct impression of the bracket mesh.

Table 2. Results of Surface Roughness Measurement for the Experimental Groups.

	Sof-Lex (n = 10)	Carbide Bur (n = 10)	
	Mean ± Standard Deviation	Mean ± Standard Deviation	<i>P</i> value
Ra (µm)			
Areas close to the AR	0.38 ± 0.06	0.37 ± 0.07	.90
After resin removal	0.25 ± 0.02	0.31 ± 0.07	<.001
<i>P</i> value	<.001	.14	

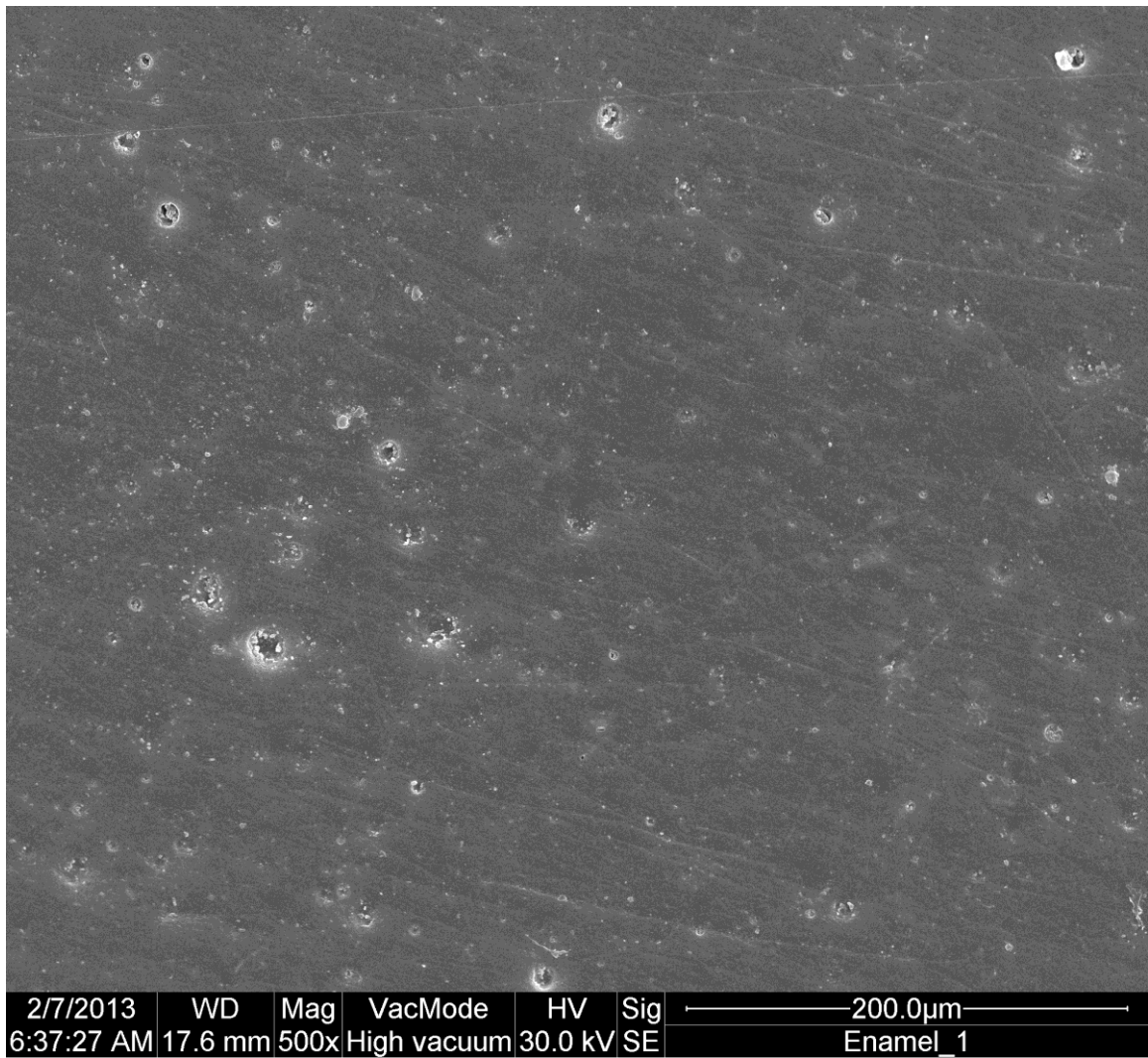


Figure 1 – An SEM micrograph of the enamel in areas close to the ARs before resin removal.

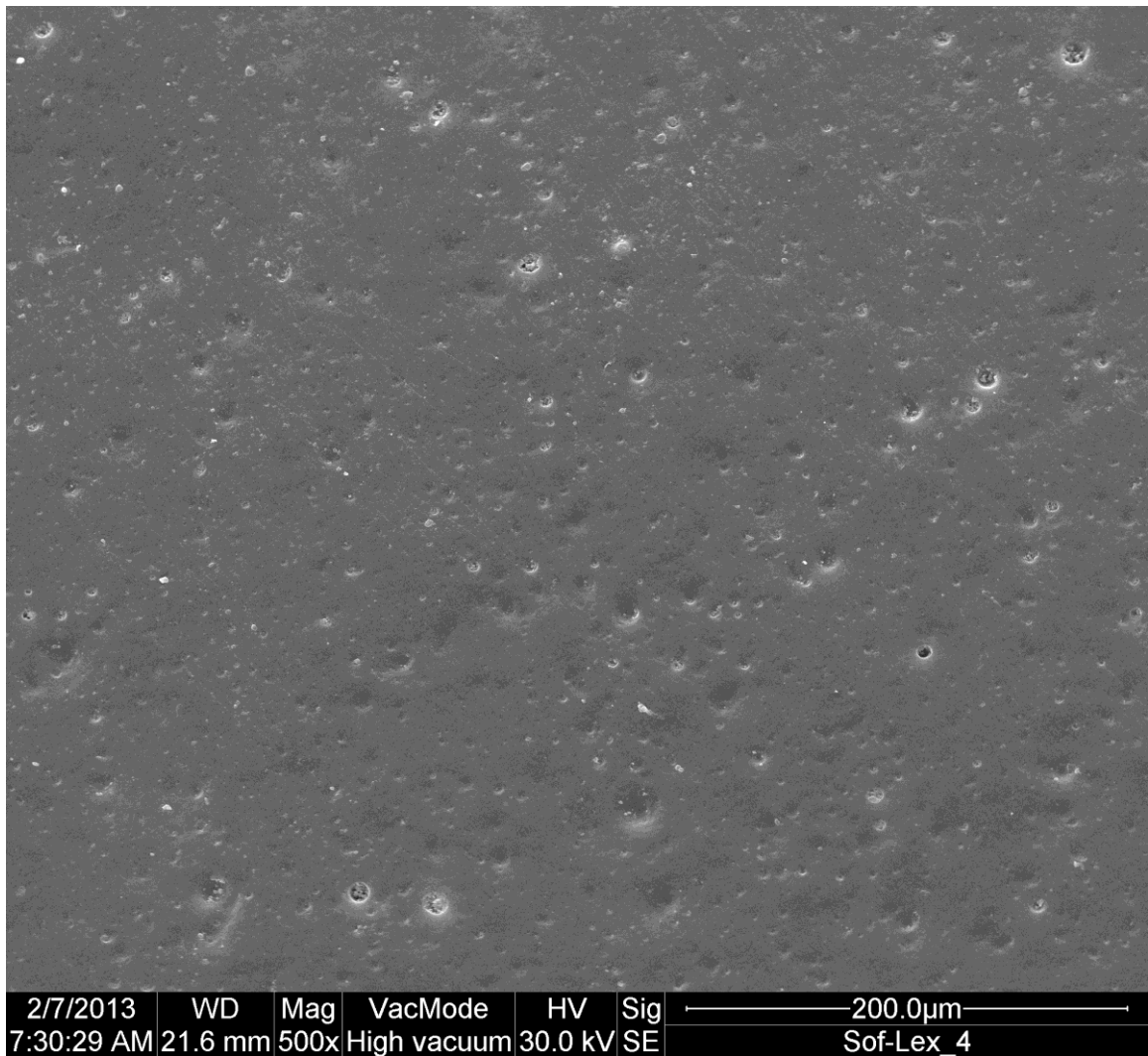


Figure 2 – An SEM micrograph of enamel that was polished by Sof-Lex.

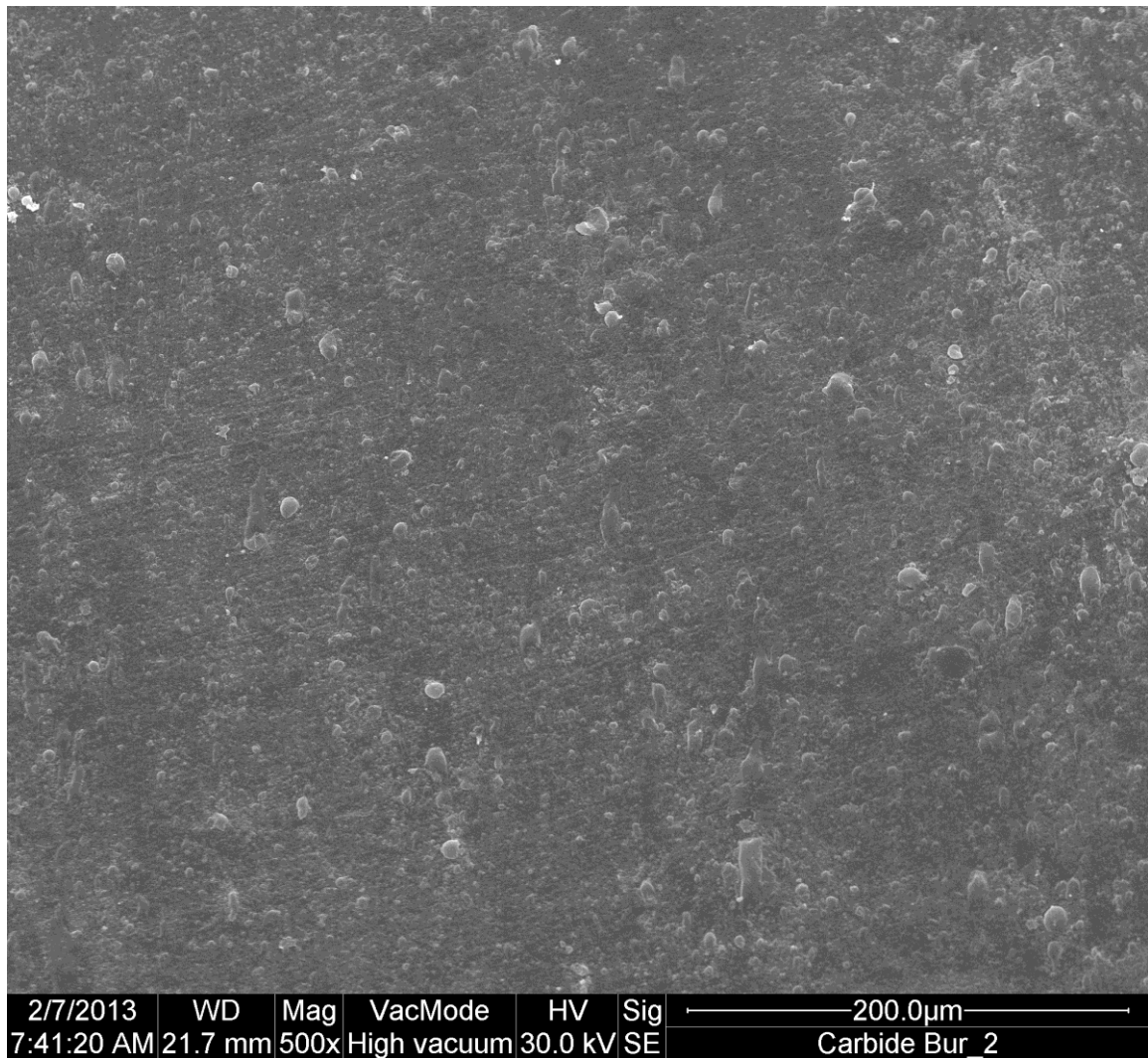


Figure 3 – An SEM micrograph of enamel treated with the carbide bur.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os materiais e métodos empregados no presente estudo, foi possível concluir que:

1- Entre os sistemas estudados, o sistema polidor Sof-lex apresentou o melhor polimento do esmalte dental.

REFERÊNCIAS

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34(6):849-53.
2. Bishara SE, Laffoon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 121(5): 521-5.
3. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;65(2):103-10.
4. Rouleau BD Jr, Marshall GW Jr, Cooley RO. Enamel surface evaluations after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod* 1982;81(5):423-6.
5. Howell S, Weekes WT. An electron microscopic evaluation of the enamel surface subsequent to various debonding procedures. *Aust Dent J* 1990;35(3):245-52.
6. Hong YH, Lew KK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod* 1995;17(92):121-8.
7. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding. *Angle Orthod*. 2010;80(6):1081-8.
8. Brauchli LM, Baumgartner EM, Ball J, Wichelhaus A. Roughness of enamel surfaces after different bonding and debonding procedures: An in vitro study. *J Orofac Orthop* 2011;72(1):61-7.
9. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod* 2004;26(3):333-8.

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 e micro-trincas do esmalte após remoção de braquetes com diferentes polimentos

Pesquisadores responsáveis – Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo, Élcio Mário Faria Jr.

Instituição – Universidade Norte do Paraná – UNOPAR.

Objetivo do estudo – Avaliar a rugosidade e micro-trincas do esmalte após a remoção dos braquetes utilizando dois sistemas de polimento do esmalte.

Metodologia do estudo – Este estudo irá comparar a rugosidade e as micro-trincas do esmalte com dois sistemas de polimento. Ao final do tratamento, após a remoção dos braquetes tomaremos um registro dos dois incisivos ainda com remanescente de resina composta oriunda da descolagem dos braquetes. Posteriormente será feito o polimento do esmalte (incisivo superior do lado direito será polido com o sistema Soflex e incisivo superior do lado esquerdo será polido com broca multilaminada). Ao final o paciente terá macroscopicamente o mesmo polimento em todos os dentes. A diferença poderá ser notada microscopicamente.

Riscos do estudo – Este estudo não apresenta nenhum risco, já que esse mesmo procedimento seria realizado após a remoção dos braquetes ortodônticos.

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 presente consultório e o paciente ficará com a outra. Caso precise entrar em contato ou tenha alguma dúvida, por favor, ligue (18 3908.5685) ou procure pessoalmente o seu ortodontista Élcio Mário Faria Jr., no endereço: Rua José Bongiovani, 875, CEP 19050.680, Vila Liberdade 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 e micro-trincas do esmalte após remoção de braquetes com diferentes polimentos”. 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 20____.

_____	_____	_____
Assinatura por extenso do (a) voluntario (a) do estudo	Prof. Dr. Ricardo Danil Guiraldo	Élcio Mário Faria Jr.

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 e micro-trincas do esmalte após remoção de bráquetes com diferentes polimentos

Pesquisador: Ricardo Danil Guiraldo

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 09100612.6.0000.0108

Instituição Proponente: Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 178.439

Data da Relatoria: 17/12/2013

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa "Avaliação in vivo da rugosidade e micro-trincas do esmalte após remoção de bráquetes com diferentes polimentos" é relevante para área e não apresenta impedimento ético. A pesquisa visa avaliar a rugosidade e micro-trincas do esmalte através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) após a remoção de bráquetes metálicos colados com o compósito Filtek Z100 e polidos com dois sistemas polidores.

Objetivo da Pesquisa:

Bem sintetizado e coerente com o projeto proposto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Nada consta que possa oferecer riscos aos 20 pacientes, sujeitos da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa será realizada com 20 pacientes, no laboratório de pesquisa da pós-graduação da Universidade Norte do Paraná, durante 24 meses, sendo que determinará o melhor sistema de polimento do esmalte dentário após remoção de bráquete ortodônticos, podendo tornar-se referência para o término do tratamento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo.

Recomendações:

Atendidas.

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Telefone: (43)3371-7834

Município: LONDRINA

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br

UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendências adequadas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião, após apresentação do relatório consubstanciado, esclarecimento de dúvidas pelo relator e análise pelos membros do CEP o protocolo foi aprovado sob o aspecto ético.

LONDRINA, 19 de Dezembro de 2012

Assinador por:
Hélio Hiroshi Sugimoto
(Coordenador)

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Telefone: (43)3371-7834

Município: LONDRINA

CEP: 86.041-140

E-mail: pesquisa@unopar.br