

Ana Carla Souza Costa Carvalho

**Comparação entre dois sistemas de polidores por
meio da rugosidade superficial do esmalte após
descolagem de braquetes ortodônticos: estudo clínico
randomizado**

São Luís
2018

Ana Carla Souza Costa Carvalho

**Comparação entre dois sistemas de polidores por
meio da rugosidade superficial do esmalte após
descolagem de braquetes ortodônticos: estudo clínico
randomizado**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia da
Universidade CEUMA para obtenção do
título de Mestre em Odontologia

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Prof^a. Dr^a Célia Regina Maio
Pinzan Vercelino

Co-Orientadora: Prof. Dr^a Letícia Machado
Gonçalves

São Luís
2018

C331c Carvalho, Ana Carla Souza Costa.

Comparação da Rugosidade Superficial do Esmalte após Descolagem de Braquetes Ortodônticos entre Dois Sistemas de Polidores: Estudo Clínico Randomizado./ Ana Carla Souza Costa Carvalho. - São Luís: UNICEUMA, 2018.

52 p. il.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Odontologia Integrada. Universidade CEUMA, 2018.

1. Braquetes Ortodônticos. 2. Polimento Dentário. 3. Esmalte Dentário. I. Vercelino, Célia Maria Maio Pinzan. (Orientadora). II. Bandeca, Matheus Coelho. (Coordenador). III. Título.

CDU: 616.314

Nome: Ana Carla Souza Costa Carvalho

Título: Comparação entre dois sistemas de polidores por meio da rugosidade superficial do esmalte após descolagem de braquetes ortodônticos: estudo clínico randomizado.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade CEUMA para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dra. Célia Regina Maio Pinzan Vercelino

Instituição: Uniceuma

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá."

Ayrton Senna

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser fonte diária de inspiração, por renovar minha fé todos os dias, permitindo que eu busque e lute por meus objetivos.

Aos meus pais, por todo amor concedido durante todos os momentos e por me não me deixarem desistir do meu objetivo

À minha irmã Carol, que mesmo de longe, torce e vibra com minhas conquistas. À toda minha família e amigos, por vibrarem com minhas conquistas.

À minha orientadora, professora Célia Pinzan, por ter sido uma orientadora no real sentido da palavra, me ajudando em todos os momentos da execução do trabalho.

À todos os meus amigos de turma, em especial: Sílvia, Cláudia, Ana Júlia e Alessandra.

À todos os professores do programa de Mestrado em Odontologia da Universidade Ceuma, pelos ensinamentos deixados em nossa formação.

À todos os voluntários que se disponibilizaram em participar da pesquisa.

Costa Carvalho ACS. Título: Comparação entre dois sistemas de polidores por meio da rugosidade superficial do esmalte após descolagem de braquetes ortodônticos: estudo clínico randomizado.[dissertação]. São Luís. Universidade CEUMA; 2018.

Resumo

Introdução: Existem no mercado diversas técnicas para o polimento do esmalte dentário após a descolagem de braquetes ortodônticos. No entanto, não há um consenso na literatura sobre um protocolo universal para este procedimento. Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar a rugosidade do esmalte após a descolagem de braquetes utilizando dois tipos de polimentos dentários. **Materiais e Métodos:** Este estudo foi do tipo boca dividida, realizado in vivo e o tipo de polimento foi selecionado de forma aleatória, utilizando envelopes selados. Realizou-se a colagem dos braquetes ortodônticos em 72 dentes de voluntários e, após um mês, os acessórios foram retirados e os excessos de resina removidos com broca multilaminada em baixa rotação. Em seguida, o polimento dentário foi executado em metade dos dentes com discos Sof-Lex Pop-on e na outra metade, com discos Sof-Lex Espirais. Réplicas dentais foram obtidas com resina epóxica previamente à colagem dos acessórios e depois do polimento dentário. A rugosidade superficial foi medida utilizando um rugosímetro e os dados foram comparados aplicando-se o teste ANOVA. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente

significante entre os polimentos realizados com discos Sof-Lex Pop-on e Sof-Lex Espirais. **Conclusão:** O polimento dentário, após a descolagem dos braquetes, com discos Sof-Lex Pop-on e Sof-Lex Espirais resultaram em rugosidades superficiais similares do esmalte. Após os polimentos não se observou alteração estatisticamente significativa da superfície dentária em relação à fase pré-tratamento.

Palavras-chave: Braquetes ortodônticos; Polimento dentário; Esmalte dentário.

Abstract

Introduction: Several techniques exist for polishing dental enamel after orthodontic bracket removal. There is no consensus in literature about a universal protocol for finishing and polishing procedure. The aim of this study was to compare the roughness of the enamel after the bracket debonding using two types of dental polishes. **Materials and Methods:** The study was split mouth type, both types of polishing were randomly chosen and performed in the same patient. The orthodontic brackets were bonded on 72 volunteer teeth and, after one month, the accessories were removed and the excess resin removed with a multilaminate bur at low speed. Then, dental polishing was performed on 36 teeth using Sof-Lex Pop-on discs and the other 36 teeth were polished with Sof-Lex Spirals wheels. Dental replicas were obtained with epoxy resin before bonding and after dental polishing. The surface roughness was measured using a rugosimeter and the data were compared by applying the ANOVA test. **Results:** There was no statistically significant difference between the polishes performed with Sof-Lex Pop-on and Sof-Lex Spirals. **Conclusion:** Dental polishing after debonding brackets with Sof-Lex Pop-on and Sof-Lex Spirals resulted in similar surface roughness of enamel. After polishing, there was no statistically significant alteration of dental surface in relation to the pre-treatment phase.

Key-words: Orthodontic Bracket; Dental polishing; Dental enamel.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Fluxograma CONSORT- participantes da pesquisa.....	23
Tabela 1: Comparação entre Grupos e Fases quanto a avaliação da rugosidade superficial.....	24
Gráfico 1: Média e desvio padrão da rugosidade superficial nas duas Fases e dois Grupos avaliados.....	24
Tabela 2: Distribuição do IRA.....	25
Gráfico 2: Distribuição percentual dos graus de IRA nos dois grupos avaliados.....	25
Figura 1 e 2: Fotomicrografia (MEV) da fase inicial.....	26
Figura 3 e 4: Fotomicrografia (MEV) fase pós polimento.....	27

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

RESUMO.....	12
INTRODUÇÃO.....	14
MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
RESULTADOS.....	22
DISCUSSÃO.....	28
CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXOS.....	35
APÊNDICES.....	48

CAPÍTULO 1

Resumo

Título: Comparação entre dois tipos de polimento por meio da rugosidade superficial do esmalte após descolagem de braquetes ortodônticos: estudo clínico randomizado.

Introdução: Existem no mercado diversas técnicas para o polimento do esmalte dentário após a descolagem de braquetes ortodônticos. No entanto, não há um consenso na literatura sobre um protocolo universal para este procedimento. Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar a rugosidade do esmalte após a descolagem de braquetes utilizando dois tipos de polimentos dentários. **Métodos:** Este estudo foi do tipo boca dividida, clínico e randomizado e o tipo de polimento foi selecionado de forma aleatória, utilizando envelopes selados. Realizou-se a colagem dos braquetes ortodônticos em 72 dentes de voluntários e, após um mês, os acessórios foram retirados e os excessos de resina removidos com broca multilaminada em baixa rotação. Em seguida, o polimento dentário foi executado em metade dos dentes em discos Sof-Lex Pop-on e outra metade em discos Sof-Lex Espirais. Réplicas dentais foram obtidas com resina epóxica previamente à colagem dos acessórios e depois do polimento dentário. A rugosidade superficial foi medida utilizando um rugosímetro e os dados foram comparados aplicando-se o teste ANOVA. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa entre os polimentos realizados com discos Sof-Lex Pop-on e Sof-

Lex Espirais. **Conclusão:** O polimento dentário, após a descolagem dos braquetes, com discos Sof-Lex Pop-on e Sof-Lex Espirais resultaram em rugosidades superficiais similares do esmalte. Após os polimentos não se observou alteração estatisticamente significativa da superfície dentária em relação à fase pré-tratamento.

Palavras-chave: Braquetes ortodônticos; Polimento dentário; Esmalte dentário.

*Artigo a ser submetido à revista American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

INTRODUÇÃO

As colagens ortodônticas devem ser realizadas de modo que permitam uma retenção adequada dos acessórios durante o tratamento, porém assegurando-se a integridade do esmalte quando da remoção dos mesmos.¹ Idealmente, o método para a remoção do aparelho ortodôntico fixo deve deixar a superfície do esmalte o mais próximo possível da condição pré-tratamento.^{2,3} Para que este objetivo seja obtido, os procedimentos de colagem e descolagem são de fundamental importância.⁴

Muitas vezes, ao remover os acessórios observa-se uma combinação de falha adesiva e coesiva entre a superfície do braquete e o esmalte dentário, ou seja, em parte a resina é removida e o restante continua aderido na superfície dentária⁵, tornando-se necessária sua remoção pelo cirurgião dentista. Entre os aspectos a serem atentados pelos ortodontistas durante a remoção do aparelho ortodôntico fixo, inclui-se os instrumentais utilizados para a descolagem e o protocolo para remoção da resina residual.⁶

Estudos testaram diferentes técnicas para a remoção da resina e para o polimento do esmalte dentário a fim de prevenir iatrogenias à superfície dos dentes após o tratamento ortodôntico.^{6,7,8} Em relação à remoção da resina remanescente, a eficiência das brocas carbides de tungstênio, tanto em alta quanto em baixa rotação tem sido relatada.^{1,9,10} Apesar do polimento final ser um passo essencial para redução de marcas abrasivas produzidas pelos instrumentos durante

a descolagem e remoção do adesivo remanescente¹¹ ainda não há um consenso na literatura em relação ao melhor método para sua execução e novos dispositivos com esta finalidade são constantemente introduzidos no mercado.

Atualmente, o Sof-Lex Pop-on constitui-se em um material indicado e amplamente utilizado para o polimento dentário¹² sendo composto por um poliéster abrasivo à base de óxido de alumínio. Recentemente, foi lançado o Sof-Lex Espiral que é constituído por um elastômero termoplástico impregnado de óxido de alumínio, a principal vantagem descrita para este material é a realização do polimento em apenas dois passos, dispensando o uso de pastas para polimento, o que torna a superfície mais lisa em menor tempo clínico, além de melhor adaptação à superfície dentária.¹³ Apesar das vantagens descritas pelo fabricante, até o momento, o Sof-Lex Espiral não foi testado para o polimento após a remoção do aparelho ortodôntico.

A rugosidade superficial do esmalte após a descolagem de braquetes pode ser medida de diversas formas, como por exemplo: por meio de ferramenta de contato lineares¹⁴ e de análise visual através de microscopia eletrônica de varredura.³ Vários estudos laboratoriais^{6,8,15} já foram realizados, no entanto ainda existem poucas informações quantitativas realizadas para o dano causado no esmalte após a descolagem de braquetes em estudos in-vivo.¹⁶ Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade superficial do esmalte

após a descolagem de braquetes comparando dois tipos de polimento: Sof-Lex Pop on e Sof-Lex Espiral.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

O estudo caracterizou-se como duplo-cego, clínico, randomizado do tipo boca dividida e foi aprovado pelo Comitê de Ética local (protocolo # 1.384.568). Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A pesquisa foi realizada na clínica da Universidade Ceuma, na cidade de São Luís-Maranhão no período de setembro a dezembro de 2016.

Participantes e critérios de elegibilidade

Por tratar-se de um estudo realizado com voluntários, do tipo boca dividida, um total de 36 dentes foram analisados por grupo. Seis estudantes de odontologia (1 homem, 5 mulheres; idade média de 25 ± 8 anos) participaram do estudo.

Entre os critérios de inclusão pré-estabelecidos foram: pacientes com presença de todos os dentes permanentes até os primeiros molares irrompidos; ausência de lesões cariosas; ausência de doenças periodontais, fraturas e/ou restaurações na região vestibular dos pré-molares e molares e faixa etária entre 18 a 30 anos de idade. Os critérios de exclusão adotados foram: ausência de

espaço vertical para a colagem dos braquetes ortodônticos nos dentes inferiores e não concordância em participar do estudo.

Intervenção

As superfícies vestibulares das coroas dentárias foram limpas e polidas com pedra pomes (Maquira, Maringá, Paraná, Brasil) e taça de borracha (Microdont; Houston; EUA), seguida por lavagem com água e secagem com jato de ar. Prosseguiu-se com a moldagem da superfície vestibular dos primeiros molares, primeiros e segundos pré-molares com silicona de adição (Elite HD+; Zhermack; Itália). A moldagem foi vazada com resina epóxica (Aka-Resin Liquid Epoxi; Aka-Cure Quick; Akasel; Dinamarca) para a obtenção de réplicas da face vestibular previamente à colagem dos braquetes.

Os voluntários tiveram os braquetes (Kirium 3M Abzil, Sumaré, SP, Brazil) prescrição MBT, ranhura 0.022 x 0.030”, colados passivamente¹⁴ nos primeiros pré-molares, nos segundos pré-molares e nos primeiros molares, tanto no arco superior como no inferior, dos lados direito e esquerdo, totalizando quatro quadrantes e 72 dentes. Os braquetes foram posicionados com as ranhuras alinhadas entre si, utilizando-se como guia um fio retangular de aço (0.019 x 0.025”), de modo a não causar movimentação dentária.¹⁷ A colagem dos braquetes foi realizada seguindo-se os passos indicados na bula do material adesivo Transbond XT (3M; Monrovia; CA; USA). A fotopolimerização foi realizada com intensidade de luz de 450 W/cm², aferida por um radiômetro. Um único operador previamente

calibrado e especialista em Ortodontia realizou os procedimentos de colagem.

Fios retangulares de calibre 0.016 x. 0022” foram instalados passivamente e foram utilizadas ligaduras metálicas 0.010” (Morelli; Sorocaba; São Paulo; Brasil) para amarração.

O aparelho foi removido cuidadosamente após 30 dias de exposição a cavidade bucal utilizando-se alicates removedores de braquetes (Quinelato; Rio Claro; São Paulo; Brasil).

Depois da descolagem, a superfície do esmalte foi avaliada utilizando-se uma lupa, e classificada de acordo com o índice de remanescente adesivo (IRA), considerando-se: IRA=0: esmalte sem remanescente adesivo; IRA=1: menos da metade do adesivo sob o esmalte; IRA=2: mais da metade do adesivo remanescente sob o esmalte; IRA=3: todo o adesivo remanescente sob o esmalte.

Em seguida, prosseguiu-se com a remoção de eventuais excessos de resina com broca multilaminada (Orthometric, Marília, São Paulo, Brasil) em baixa rotação.¹⁸ O polimento dentário foi realizado por meio de dois materiais disponibilizados no mercado: discos Sof-Lex Pop-on (3M-ESPE, St Paul, USA) e discos Sof-Lex Espirais (3M-ESPE, St Paul, USA) para posterior comparação da rugosidade do esmalte.

O polimento foi realizado de forma aleatória, utilizando-se envelopes selados, ou seja, quando determinou-se que no quadrante superior direito a utilização do polimento com discos Sof-Lex Espiral, no quadrante superior esquerdo utilizava-se os discos Sof-Lex Pop-

on. No quadrante inferior direito seguia-se a ordem do quadrante superior esquerdo e o quadrante inferior esquerdo seguia-se a ordem do quadrante superior direito, de modo que, ao final, o paciente apresentasse nos dois hemi-arcs e nos dois arcos dentários, os dois tipos de polimento avaliados.

Para o polimento com o sistema Sof-Lex Pop-on foram utilizados os discos de granulação média e fina, nesta sequência. Para o polimento com discos Sof-Lex Pop-on, foram utilizados os discos bege e branco. O polimento foi realizado com cada disco durante 20 segundos nos elementos dentários envolvidos.

Como a resina apresenta coloração muito próxima ao dente, uma cuidadosa avaliação, utilizando-se lupas odontológicas^{10,19} e uma sonda exploradora foi realizada. Novas moldagens e réplicas foram obtidas após o polimento.

A rugosidade superficial do esmalte foi medida nas réplicas utilizando-se um rugosímetro SJ-210 (Mitutoyo Corporation; Tóquio; Japão). Foram realizadas três leituras consecutivas no centro das faces vestibulares dos dentes. A rugosidade superficial foi determinada pela média aritmética das três leituras seguindo-se a norma ISO 1997, Cut-off de 0,08 e velocidade de 0,5mm/s. A avaliação da rugosidade superficial foi realizada sempre por um único operador, previamente calibrado. As amostras foram fixadas à cera pegajosa para evitar movimentações e distorções durante a medição. No momento da medição, o operador não tinha conhecimento de qual método de polimento fora realizado para o dente.

As réplicas também foram avaliadas por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (Hitachi TM 3030, Tóquio, Japão). Para isso, foram realizadas fotografias com ampliação de 250 vezes para avaliação visual nas fases iniciais e após acabamento.

Randomização

A randomização foi realizada através de envelopes selados. Após a remoção dos braquetes, o operador abria o envelope para saber o tipo de polimento que seria executado em cada hemiarco.

Cegamento

Os participantes foram cegados durante a intervenção, sem conhecimento do tipo de polimento que seria utilizado em cada hemiarco. A medição da rugosidade superficial do esmalte foi realizada por uma única pesquisadora (ACS) que também estava cegada. Para este cegamento, todas as réplicas foram codificadas por um avaliador externo.

Cálculo amostral

O cálculo do tamanho amostral foi baseado em dados do estudo piloto, utilizou-se como variável referente a rugosidade da superfície do esmalte, considerando a diferença mínima entre as médias de $0,27\mu\text{m}$, desvio-padrão de $0,2\mu\text{m}$, poder do teste de 0,5 e α de 0,01, obtendo-se, com perdas, um tamanho mínimo de 31 dentes por grupo.

Análise estatística

Para avaliar a reprodutibilidade das medições da rugosidade do esmalte, foram remedidas, após um intervalo de 4 semanas, 24 réplicas. Aplicou-se o teste *t* pareado, com o objetivo de avaliar a significância das diferenças apresentadas entre as duas medições demonstrando, assim, o erro sistemático. Para a avaliação do erro casual, empregou-se a fórmula de Dahlberg ($Se^2 = \sum d^2 / 2n$).

Todos os grupos de medidas foram avaliados quanto a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados não apresentaram desvio estatisticamente significativo da normalidade. Portanto, para comparação entre os dois Grupos (Sof-Lex Pop-on e discos Sof-Lex Espirais) e as duas Fases (inicial e após o polimento) utilizou-se Análise de Variância a dois critérios, sendo Grupos um critério independente e Fases um critério dependente.

Para análise do ARI, os dados foram descritos em tabelas e gráficos por meio de frequência absoluta (n) e relativa (%). A comparação entre os dois Grupos foi realizada aplicando-se o teste do qui-quadrado.

Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa Statistica (StatSoft Inc., Tulsa, USA) versão 17. Réplicas de cada grupo foram analisadas por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (Hitachi TM 3030, Tóquio, Japão). Fotomicrografias com magnificação de 250 vezes foram obtidas para análise qualitativa da

superfície do esmalte dentário antes e após a descolagem dos braquetes.

RESULTADOS

A análise dos dados foi obtida através de protocolo de inclusão dos pacientes, pois alguns foram excluídos do estudo devido à falta de acompanhamento durante a realização da pesquisa (Figura 1).

Os resultados do erro do método demonstraram a reprodutibilidade das medições da rugosidade superficial do esmalte dentário, visto que não ocorreram erros sistemático e casual significantes (teste t: $p=0,88$ e Dahlberg = $0,03$).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os métodos de polimento testados ($p=0,305$) assim como não houve diferença estatisticamente significativa entre a rugosidade inicial do esmalte e após o polimento dentário ($p=0,325$). (Tabela 1 e Gráfico 1)

Verificou-se não haver diferenças no IRA entre os grupos Sof-Lex Pop-on e Sof-Lex Espirais, sendo que a maior frequência obtida para ambos os grupos foi a do escore 0. (Tabela 2 e Gráfico 2)

As figuras 1 e 3 mostram os resultados do MEV com ampliação 250 vezes para condições iniciais do esmalte. Verifica-se alguns sulcos delimitados na imagem, provavelmente devido à profilaxia realizada com pedra pomes. A figura 2 mostra fotomicrografia de superfície do esmalte polido por disco Sof-Lex Pop-on e a figura 4 mostra fotomicrografia de superfície de esmalte polido por Sof-Lex

Espiral. Comparando-se as fotomicrografias do esmalte antes da colagem ortodôntica e após o polimento com discos Sof-Lex Pop-on e Espiral verifica-se que o polimento não alterou a topografia do esmalte.

Figura 1- Fluxograma dos participantes da pesquisa

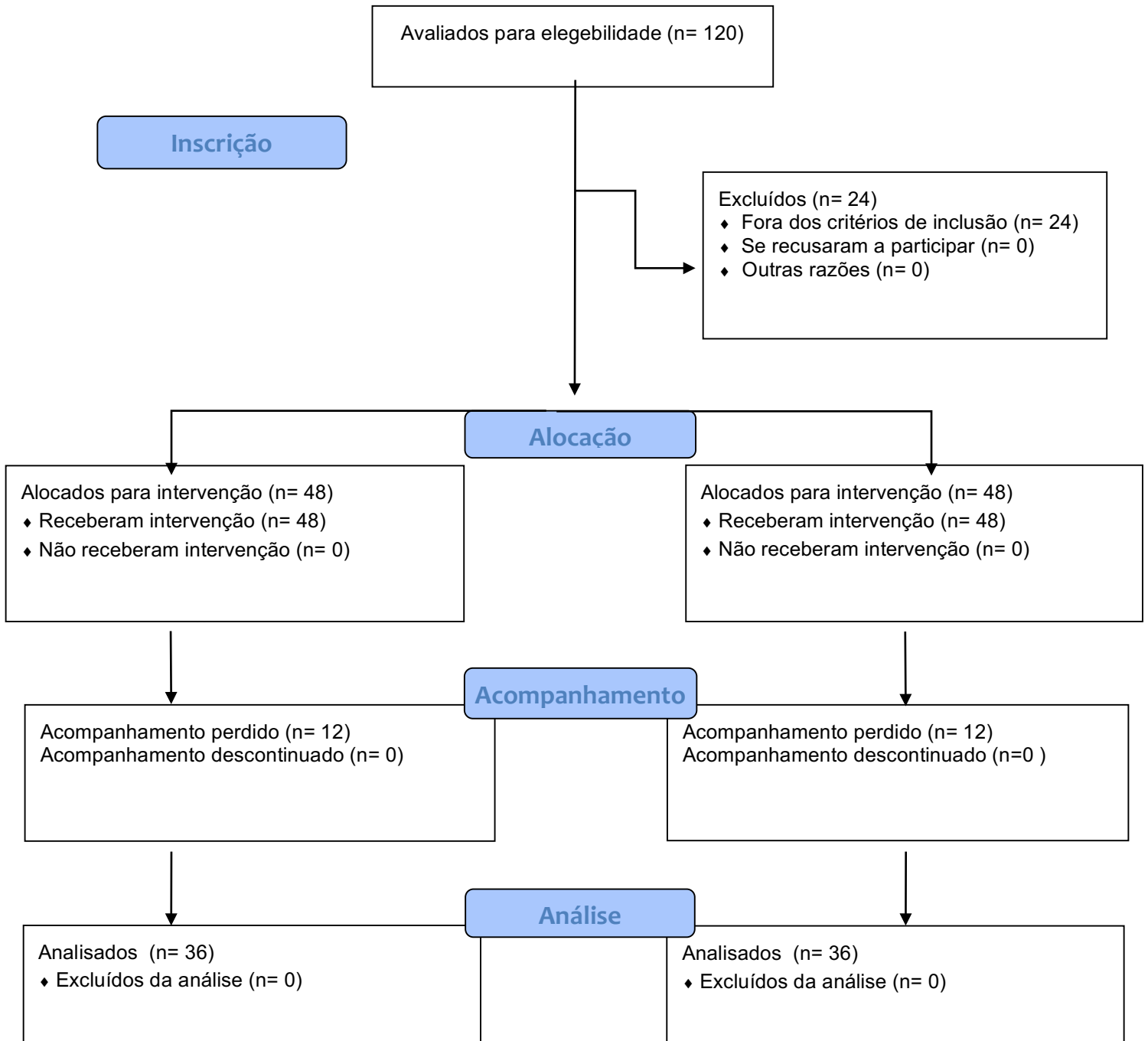


Tabela 1 – Comparação entre Grupos e Fases quanto a avaliação da rugosidade superficial.

Grupo	Fase Inicial		Fase Acabamento		p (entre fases)	
	média	dp	média	dp		
Espiral	0,15	0,07	0,14	0,09	0,325 ns	
Soflex	0,18	0,12	0,15	0,09		
p (entre grupos)		0,305 ns				

ns - diferença estatisticamente não significativa

Gráfico 1 – Média e desvio padrão da rugosidade superficial nas duas Fases e nos dois Grupos avaliados

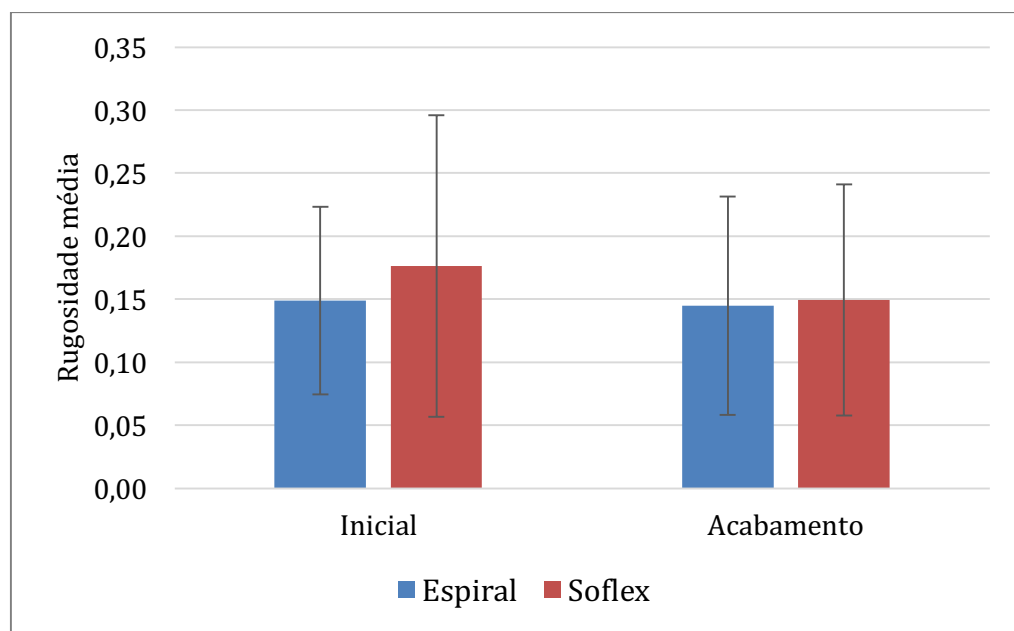


Tabela 2 - O IRA, índice de remanescente adesivo foi usado para classificar: 0, sem adesivo remanescente deixada no dente; 1, menos da metade do adesivo remanescente deixado no dente; 2, mais da metade da resina remanescente deixada no dente; e 3, toda a resina remanescente deixada no dente.

Polimento	IRA				Total
	0	1	2	3	
Espiral	17 (47,2%)	12 (33,3%)	7 (19,4%)	0 (0%)	36 (100%)
Pop-on	15 (41,7%)	11 (30,6%)	10 (27,8%)	0 (0%)	36 (100%)
Total	32 (44,4%)	23 (31,9%)	17 (23,6%)	0 (0%)	72 (100%)

p = 0,705 - diferença estatisticamente não significativa

Gráfico 2 – Distribuição percentual dos graus de IRA nos dois grupos avaliados.

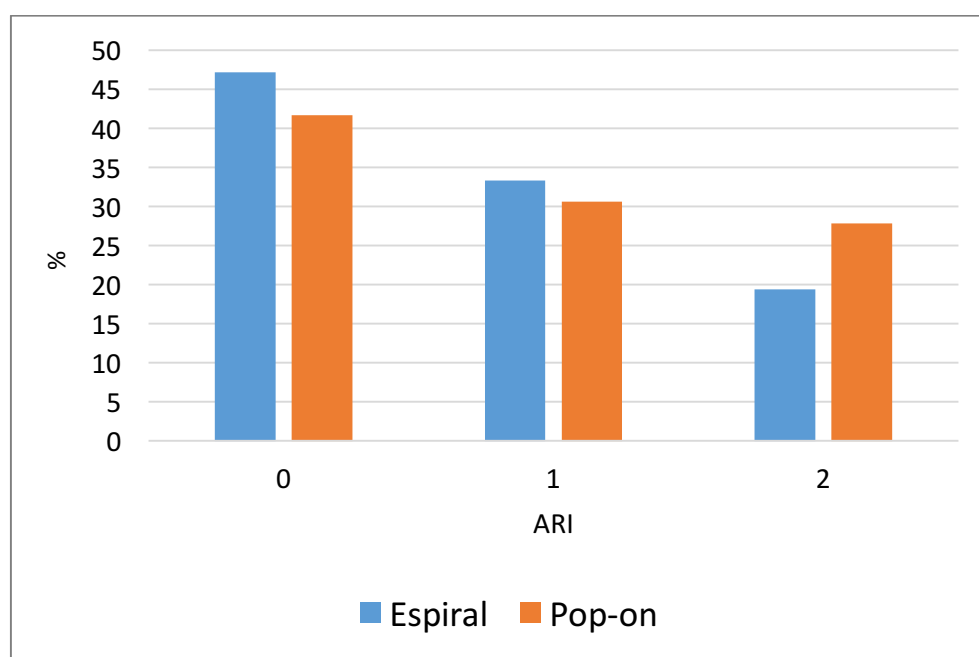


Figura1: Micrografia do esmalte (250x de ampliação) na fase anterior à colagem ortodôntica.

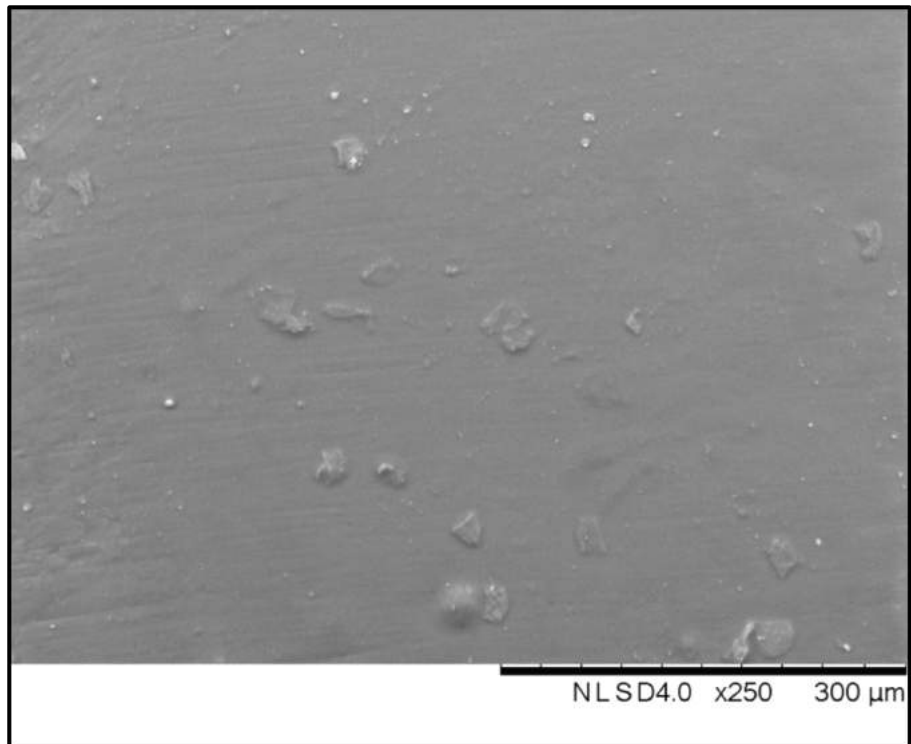


Figura 2: Micrografia do esmalte (250x de ampliação) na fase anterior à colagem ortodôntica.

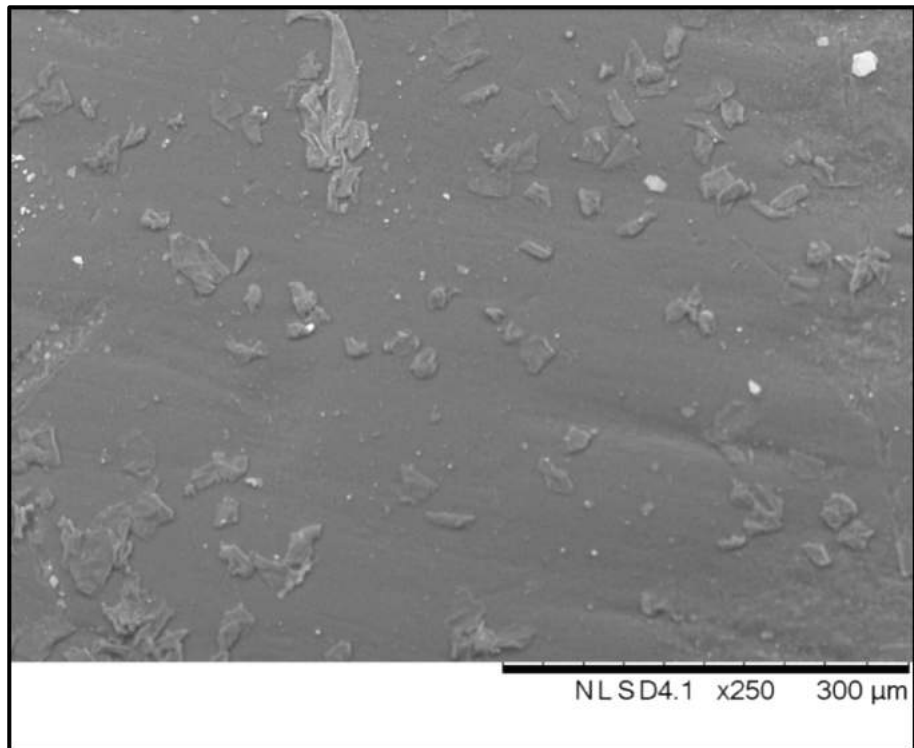


Figura 3: Micrografia do esmalte após polimento com discos Sof-LexPop-on

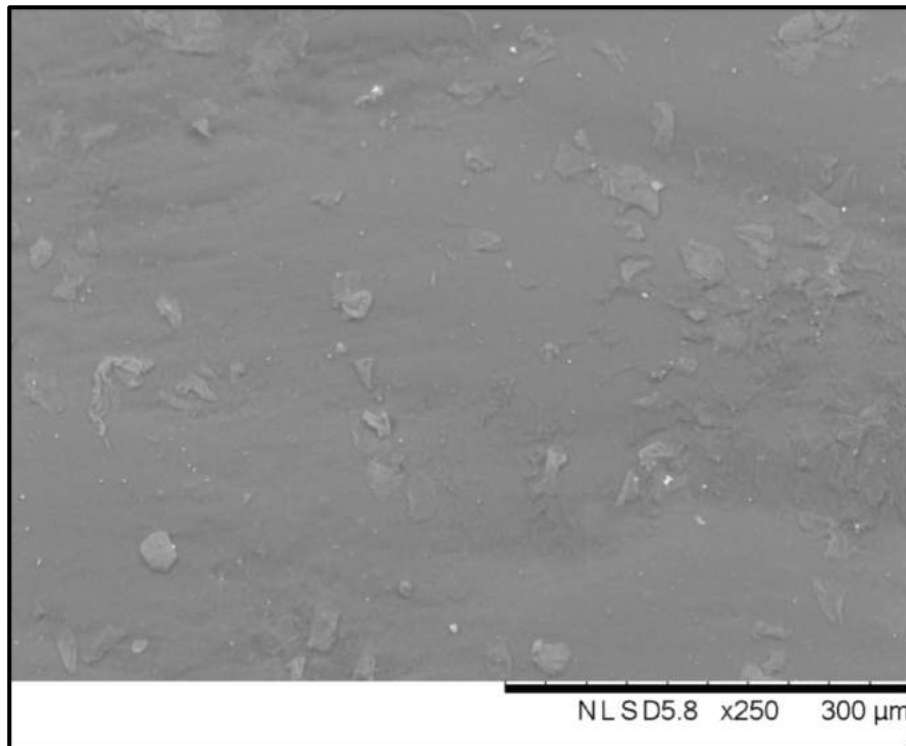
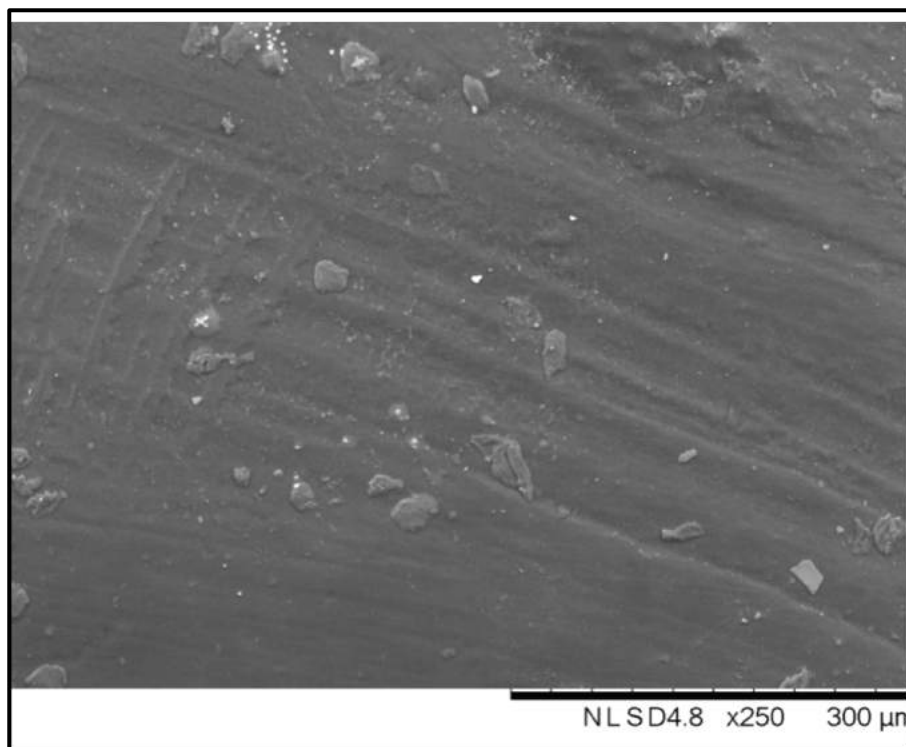


Figura 4: Micrografia do esmalte após polimento com discos Sof-Lex Espiral



DISCUSSÃO

A rugosidade superficial do esmalte influencia diretamente o brilho, à estética do dente²⁰ e o acúmulo de placa dentária.²¹ No entanto, poucos estudos *in vivo* avaliaram a superfície dentária após a descolagem de braquetes ortodônticos. Diversos estudos foram realizados *in vitro*, entretanto, os estudos em laboratório nem sempre reproduzem física, química, mecânica e biologicamente mecanismos que ocorrem na cavidade bucal.¹⁶

A eficiência dos sistemas abrasivos está relacionada à flexibilidade do material de suporte em que o abrasivo está embutido, à dureza do abrasivo, à geometria do instrumento e do seu modo de uso.^{23, 24}

Os resultados obtidos demonstraram que tanto o Sof-lex Pop-on como o Sof-lex Espiral utilizados após a remoção dos excessos de resina com broca multilaminada em baixa rotação restauram o esmalte às condições iniciais. Estudos prévios^{2,16} que avaliaram o polimento com o Sof-Lex Pop-on, também demonstraram conservação do esmalte após descolagem de braquetes ortodônticos, corroborando com nosso resultado. Alguns estudos demonstraram que não houve alteração significativa na rugosidade superficial do esmalte após polimento com brocas carbide de tungstênio em baixa rotação, pontas fiberglass e discos Sof-Lex.^{25,26} Faria-Jr et al.¹⁶ observaram que os discos Sof-Lex Pop-on

promoveram menor rugosidade no esmalte dental quando comparado às brocas carbides de tungstênio em baixa rotação.

Entretanto, estudos^{7,11} divergiram dos nossos resultados, demonstrando que os discos Sof-Lex formaram irregularidades na superfície do esmalte, além de deixar resina remanescente ou provocar desgaste mais profundo no esmalte²⁷ e ter apresentado maior grau de dificuldade no polimento quando comparado às brocas multilaminadas (passo único). Estas irregularidades no esmalte sugerem o uso de discos com maiores granulações, assim como maior pressão exercida pelo operador durante o polimento.

A avaliação em microscopia eletrônica de varredura demonstrou que não foi observada diferença topográfica significativa na superfície do esmalte após a descolagem dos braquetes tanto para o grupo Sof-lex Pop-on como Sof-lex Espiral, confirmando os resultados obtidos na análise quantitativa, assim como em estudos anteriores.^{16,22.}

O local de falha adesiva fornece informações sobre a qualidade da colagem entre o adesivo/dente e adesivo/base do braquete. Observou-se que não houve diferença entre os grupos testados em relação ao IRA, visto que a frequência de escores foi similar para ambos os grupos. Este resultado indica que não houve influência no modo de falha nas medições da rugosidade superficial do esmalte.¹⁶

Os sistemas de discos emborrachados impregnados de partículas de óxido de alumínio (Sof-Lex Espiral) apresentou-se tão eficaz quanto os discos convencionais (Sof-Lex Pop-on), tornando-

se assim uma boa opção para polimento de esmalte após a descolagem de braquetes. A eficácia dos discos de óxido de alumínio pode ser explicada pela abrasão homogênea que os discos Sof-Lex promovem, além disso o formato em espiral emborrachado dos discos Sof-Lex Espirais permite boa adaptação às superfícies do dente, evitando o aplainamento do esmalte como demonstrado em estudo prévio.¹⁹

CONCLUSÕES

A rugosidade superficial do esmalte não foi modificada significativamente entre os dois tipos de polimentos avaliados.

Os discos Sof-lex Pop-on e Espiral deixaram a superfície do esmalte similar às condições iniciais.

REFERÊNCIAS

1. Pont HB, Ozcan M, Bagis B, Ren Y. Loss of surface enamel after bracket debonding: an in-vivo and ex-vivo evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:387-96.
2. Ozer T, Basaran G, Kama J. Surface roughness of the restored enamel after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:368-74.
3. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;65:103-10
4. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding and clean up with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126:717-24.
5. Attin R, Stawarczyk B, Keçik D, Knosel M, Wiechmann D, Attin T. Shear bond strength of brackets to demineralize enamel after different pretreatment methods. *Angle Orthod* 2012; 82:56-61.
6. Sigilliao LC, Marquezan M, Elias CN, Ruellas AC, Sant' Anna EF. Efficiency of different protocols for enamel clean-up after bracket debonding: an in vitro study. *Dental Press J Orthod* 2015;20:78-85.
7. Zachrisson BU, Arthur J. Enamel surface appearance after various debonding techniques. *Am J Orthod* 1979;75:121-37.
8. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding. *Angle Orthod* 2010;80:1081-1088.
9. Vidor MM, Felix RP, Marchioro EM, Hahn L. Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods.

Dental Press J Orthod 2015;20:61-67.

10. Mohebi S, Shafiee H, Amili N. Evaluation of enamel surface roughness after orthodontic bracket debonding with atomic force microscopy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151:521-527.

11. Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GV. Effects evaluation of remaining resin removal (three modes) on enamel surface after bracket debonding. *Dental Press J Orthod* 2011;16:146-154

12. Abzal SM, Rathakrishnan M, Prakash V, Vivekanandhan P, Subbiya A, Sukumaran GV. Evaluation of surface roughness of three different composite resins with three different polishing systems. *J Conserv Dent* 2016;2:171-174.

13 .Kritizinger D, Brandt PD, De Wet FA. The effect of diferente polishing systems of the surface roughness of a nanocomposite and microhybrid composite. *SADJ* 2017;72:249-257.

14. Yamada R, Hayakawa T, Kasai K. Effect of using self-etching primer for bonding orthodontic brackets. *Angle Orthod* 2002;72:558-564.

15. 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;72:61-67.

16. Faria-Junior EM, Guiraldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EF. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;147:324-329.

17. Araújo CA, Bichara LM, Araújo AM, Normando D. Debris and friction of self-ligating and conventional orthodontic brackets after clinical use. *Angle Orthod.* 2015;85:95–101.
18. Hong YH, Lew KK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod* 1995;17(2):121-128.
19. Kitahara-Ceia FM, Mucha JN, Marques dos Santos PA. Assessment of enamel damage after removal of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:548-555.
20. Segura A, Donly KJ, Wefel JS, Drake D. Effect of enamel microabrasion on bacterial colonization. *Am J Dent* 1997;10:272-274.
21. Fonseca LM, Araujo TM, Santos AR, Faber J. Impact of metal and ceramic fixed orthodontic appliances on judgments of beauty and other face-related attributes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145:203-206.
22. Patel B, Chhabra N, Join D. Effect of diferente polishing systems on the surface roughness of nano-hybrid composites. *J Conserv Dent* 2016; 19:37-40.
23. Ozel E, Korkmaz Y, Attar N, Karabulut E. Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials. *Dent Mater J.* 2008;27:755–764.
24. 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;19:105-112.
25. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, Meerbeek BV, Zimmerli B.

Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J of Orthod.* 2012;34:25-32.

26. Tufekci E, Merrill TE, Pintado MR, Beyer JP, Brantley WA. Enamel loss associated with orthodontic adhesive removal on teeth with white spot lesions: An in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004;125:733–40.

ANEXOS

ANEXO 1: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação in vivo da rugosidade superficial do esmalte dentário, dos fios ortodônticos e das ligaduras elásticas

Pesquisador: Célia Regina Maio Pinzan Vercelino

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 48124515.1.0000.5084

Instituição Proponente: CEUMA-ASSOCIACAO DE ENSINO SUPERIOR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.384.568

Apresentação do Projeto:

Este estudo in vivo tem como objetivos: comparar a rugosidade superficial do esmalte dentário entre a colagem direta de braquetes com sistema adesivo convencional e autocondicionante; comparar o tipo de falha adesiva entre a colagem direta de braquetes com adesivo convencional e autocondicionante; comparar a superfície do esmalte dentário entre dois procedimentos distintos de acabamento e polimento coronário; avaliar a rugosidade do esmalte após a utilização de solução remineralizadora; avaliar a aderência dos microorganismos sobre a superfície de fios ortodônticos e ligaduras elásticas expostas à cavidade bucal; avaliar a rugosidade, o acúmulo de detritos e a alteração na coloração dos fios ortodônticos após a exposição ao meio bucal; comparar a alteração na coloração de diferentes ligaduras elásticas. A rugosidade do esmalte e dos fios será avaliada por meio da utilização de um rugosímetro. Para avaliar a aderência de microorganismos nos fios e elásticos será realizada a avaliação microbiológica, utilizando-se a contagem de Unidades Formadoras de Colônias. A coloração dos fios e das ligaduras elásticas serão analisadas utilizando-se um espectrofotômetro digital. As superfícies dos fios e a rugosidade do esmalte também serão observadas por microscopia eletrônica.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar in vivo a rugosidade superficial do esmalte dentário, os fios ortodônticos e as ligaduras

Endereço: DOS CASTANHEIROS
Bairro: JARDIM RENASCENCA **CEP:** 65.075-120
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3214-4212 **Fax:** (98)3214-4212 **E-mail:** cep@ceuma.br

ANEXO 2: NORMAS DA REVISTA: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Guidelines for Original Articles

Submit Original Articles via EES: <http://ees.elsevier.com/ajodo>.

Before you begin, please review the guidelines below. To view a 7-minute video explaining how to prepare your article for submission, go to [Video on Manuscript Preparation](#).

1. *Title Page*. Put all information pertaining to the authors in a separate document. Include the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations and positions; identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address. This information will not be available to the reviewers.

2. *Abstract*. Structured abstracts of 200 words or less are preferred. A structured abstract contains the following sections: Introduction, describing the problem; Methods, describing how the study was performed; Results, describing the primary results; and Conclusions, reporting what the authors conclude from the findings and any clinical implications.

3. *Manuscript*. The manuscript proper should be organized in the following sections: Introduction and literature review, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, and figure captions. Express measurements in metric units, whenever practical. Refer to teeth by their full name or their FDI tooth number. For style questions, refer to the *AMA Manual of Style, 10th edition*. Cite references selectively, and number them in the order cited. Make sure that all references have been mentioned in the text. Follow the format for references in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to

Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47); <http://www.icmje.org>. Include the list of references with the manuscript proper. Submit figures and tables separately (see below); do not embed figures in the word processing document.

4. *Figures*. Digital images should be in TIF or EPS format, CMYK or grayscale, at least 5 inches wide and at least 300 pixels per inch (118 pixels per cm). Do not embed images in a word processing program. If published, images could be reduced to 1 column width (about 3 inches), so authors should ensure that figures will remain legible at that scale. For best results, avoid screening, shading, and colored backgrounds; use the simplest patterns available to indicate differences in charts. If a figure has been previously published, the legend (included in the manuscript proper) must give full credit to the original source, and written permission from the original publisher must be included. Be sure you have mentioned each figure, in order, in the text.

5. *Tables*. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate, the text. Number them with Roman numerals, in the order they are mentioned in the text. Provide a brief title for each. If a table has been previously published, include a footnote in the table giving full credit to the original source and include written permission for its use from the copyright holder. Submit tables as text-based files (Word is preferred, Excel is accepted) and not as graphic elements. Do not use colors, shading, boldface, or italic in tables. Do not submit tables as parts A and B; divide into 2 separate tables. Do not "protect" tables by making them "read-only." The table title should be put above the table and not as a cell in the table. Similarly, table footnotes should be under the table, not table cells.

6. *Model release and permission forms*. Photographs of identifiable persons must be accompanied by a release signed by the person or

both living parents or the guardian of minors. Illustrations or tables that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author, and the legend must properly credit the source. Permission also must be obtained to use modified tables or figures.

7. *Copyright release.* In accordance with the Copyright Act of 1976, which became effective February 1, 1978, all manuscripts must be accompanied by the following written statement, signed by all authors: "*The undersigned author(s) transfers all copyright ownership of the manuscript [insert title of article here] to the American Association of Orthodontists in the event the work is published. The undersigned author(s) warrants that the article is original, does not infringe upon any copyright or other proprietary right of any third party, is not under consideration by another journal, has not been previously published, and includes any product that may derive from the published journal, whether print or electronic media. I (we) sign for and accept responsibility for releasing this material.*" Scan the printed [copyright release](#) and submit it via EES.

8. *Use the International Committee of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflict of Interest (ICMJE Conflict of Interest Form).* If the manuscript is accepted, the disclosed information will be published with the article. The usual and customary listing of sources of support and institutional affiliations on the title page is proper and does not imply a conflict of interest. Guest editorials, Letters, and Review articles may be rejected if a conflict of interest exists.

9. *Institutional Review Board approval.* For those articles that report on the results of experiments of treatments where patients or animals have been used as the sample, Institutional Review Board (IRB) approval is mandatory. No experimental studies will be sent out for

review without an IRB approval accompanying the manuscript submission.

ANEXO 3: METODOLOGIA DETALHADA

Aspectos éticos

Este estudo clínico, tipo boca dividida, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (parecer 1.384.568). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Amostra do estudo

O cálculo do tamanho amostral foi baseado em dados do estudo piloto, utilizou-se como variável referente a rugosidade da superfície do esmalte, considerando a diferença mínima entre as médias de 0,27 μm , desvio-padrão de 0,2 μm , poder do teste de 0,5 e α de 0,01, obtendo-se, com perdas, um tamanho mínimo de 31 dentes por grupo.

Aparatologia ortodôntica utilizada

Após profilaxia prévia com taça de borracha (Microdont; Houston; E.U.A) e pedra pomes (Maquira Indústria; Maringá; Paraná; Brasil), os voluntários tiveram os bráquetes (Abzil- 3M Unitek; São Paulo; Brasil) prescrição MBT, com *slot* de 0,022” colados passivamente²¹ nos primeiros pré-molares, nos segundos pré-

molares e nos primeiros molares, tanto no arco superior como no inferior, totalizando quatro quadrantes. Os braquetes foram posicionados com as ranhuras alinhadas entre si, utilizando-se como guia um fio retangular de aço (.019 x .025”), de modo a não causar movimentação dentária. Um único operador previamente calibrado e especialista em Ortodontia realizou os procedimentos de colagem.



O aparelho foi removido cuidadosamente após 30 dias de exposição a cavidade bucal utilizando-se alicates removedores de braquetes (Quinelato; Rio Claro; São Paulo; Brasil). Após a remoção dos braquetes, realizou-se nova moldagem das faces vestibulares dos dentes.

Depois da descolagem, a superfície do esmalte foi avaliada, utilizando-se uma lupa, e classificada de acordo com o IRA (índice de remanescente adesivo), IRA=0: esmalte sem remanescente adesivo; IRA=1: menos da metade do adesivo sob o esmalte; IRA=2: mais da metade do adesivo remanescente sob o esmalte; IRA=3: todo o adesivo remanescente sob o esmalte.

Em seguida, prosseguiu-se com a remoção de eventuais excessos de resina com broca multilaminada (Orthometric, Marília, São Paulo, Brasil) em baixa rotação.¹⁵ O polimento dentário foi realizado, por meio de dois materiais disponibilizados no mercado: discos Sof-Lex Pop-on (3M-ESPE, St Paul, USA) e discos Sof-Lex Espirais (3M-ESPE, St Paul, USA) para posterior comparação da rugosidade do esmalte.

O polimento foi realizado de forma aleatória através de envelopes selados, ou seja, quando determinou-se que no quadrante superior direito a utilização do polimento com discos Sof-Lex Espiral, no quadrante superior esquerdo utilizava-se os discos Sof-Lex Pop-on. No quadrante inferior direito seguia-se a ordem do quadrante superior esquerdo e o quadrante inferior esquerdo seguia-se a ordem do quadrante superior direito, de modo que, ao final, o paciente apresentasse nos dois hemi-arcos e nos dois arcos dentários, os dois tipos de polimento avaliados.

Para o polimento com o sistema Sof-Lex Pop-on foram utilizados os discos de granulação média e fina, nesta sequência. Para o polimento com discos Sof-Lex Pop-on, foram utilizados os discos bege e branco. Os discos foram utilizados em baixa rotação, sem refrigeração.

Como a resina apresenta coloração muito próxima ao dente, uma cuidadosa avaliação, utilizando-se lupas odontológicas^{9,16} e uma sonda exploradora foi realizada antes do polimento. Após esta avaliação, utilizou-se cada disco durante 20 segundos nos elementos

dentários envolvidos. Novas moldagens e réplicas foram obtidas nesta fase.

Análise da rugosidade superficial do esmalte

A rugosidade superficial do esmalte foi medida nas réplicas utilizando-se um rugosímetro SJ-210 (Mitutoyo Corporation; Tóquio; Japão). Foram realizadas três leituras consecutivas no centro das faces vestibulares dos dentes. A rugosidade superficial foi determinada pela média aritmética das três leituras seguindo-se a norma ISO 1997, Cut-off de 0,08 e velocidade de 0,5mm/s. A avaliação da rugosidade superficial foi realizada sempre por um único operador, previamente calibrado. As amostras foram fixadas à cera pegajosa para evitar movimentações e distorções durante a medição. No momento da medição, o operador não tinha conhecimento de qual método de polimento fora realizado para o dente.

Além disso, as réplicas foram avaliadas qualitativamente com a Microscopia Eletrônica de Varredura (Hitachi TM 3030, Tóquio, Japão), por meio de fotomicrografias de ampliação de 250 vezes para comparação de danos causados à superfície do esmalte pelas diferentes técnicas de polimento utilizadas.

Figura 1: Micrografia do esmalte (250x de ampliação) na fase anterior à colagem ortodôntica

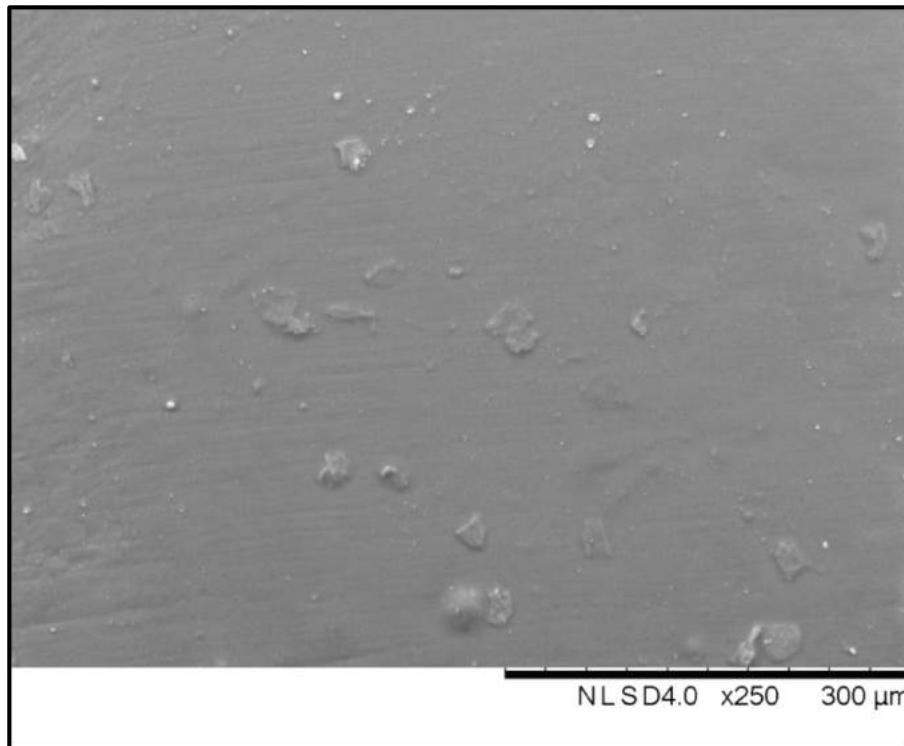


Figura 2: Micrografia do esmalte (250x de ampliação) na fase anterior à colagem ortodôntica

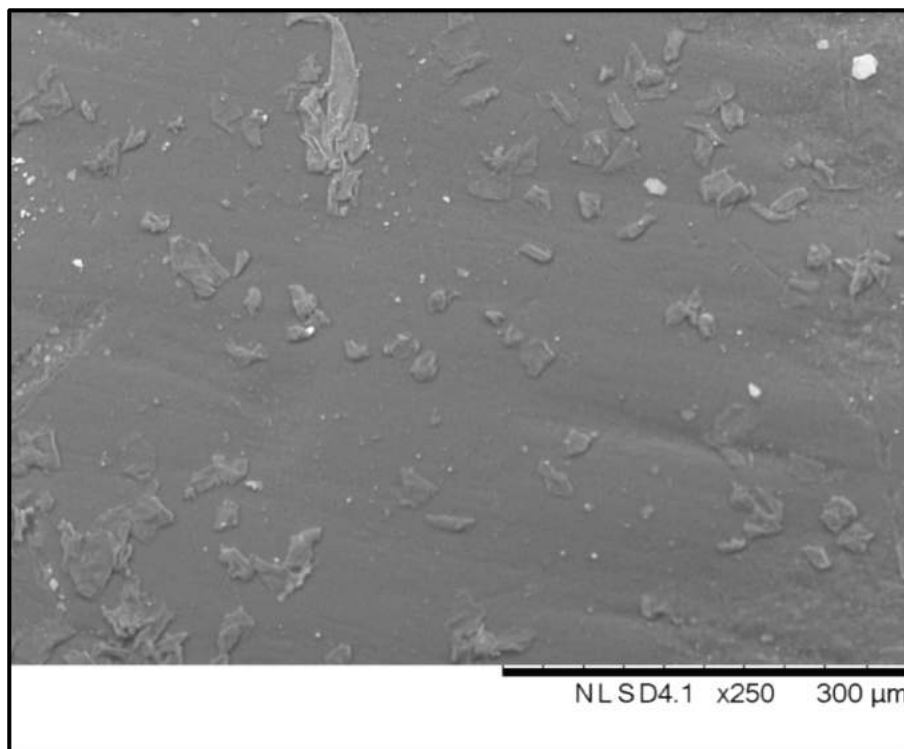


Figura 3: Micrografia do esmalte após polimento com discos Sof-Lex Pop-on

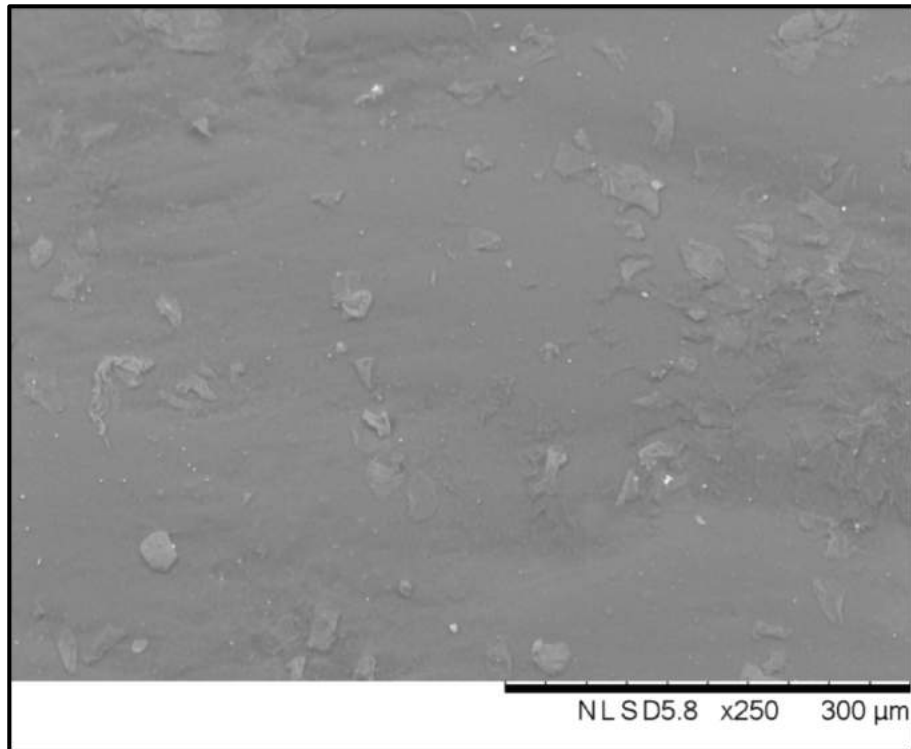
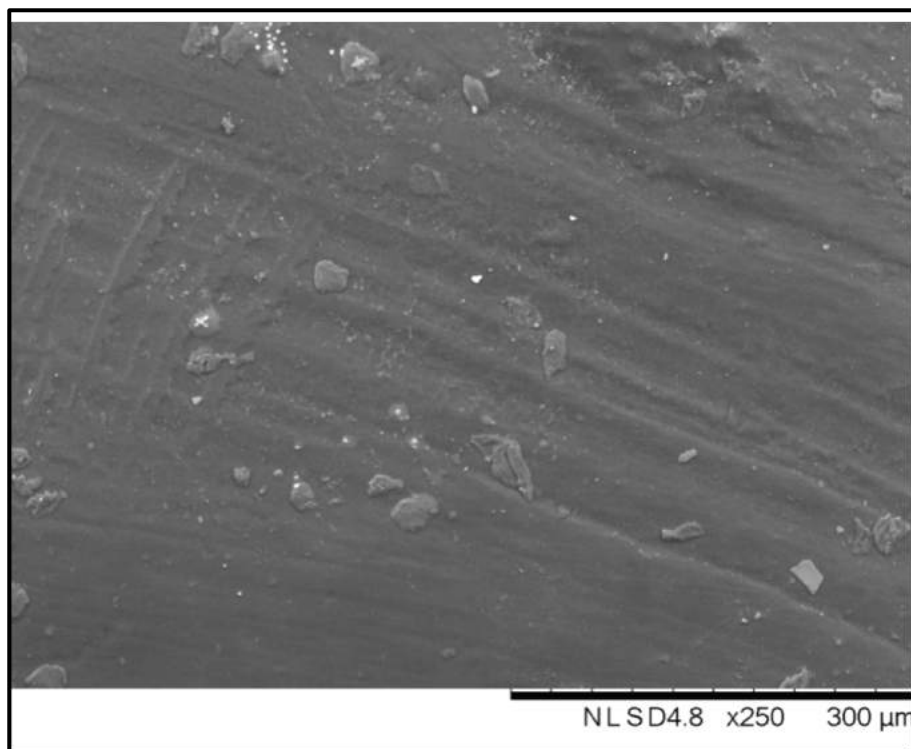


Figura 4: Micrografia do esmalte após polimento com discos Sof-Lex Espiral



Análise estatística

Para avaliar a reprodutibilidade das medições da rugosidade do esmalte, foram remeidas, após um intervalo de 4 semanas, 24 réplicas. Aplicou-se o teste *t* pareado, com o objetivo de avaliar a significância das diferenças apresentadas entre as duas medições demonstrando, assim, o erro sistemático. Para a avaliação do erro casual, empregou-se a fórmula de Dahlberg ($Se^2 = \sum d^2 / 2n$).

Todos os grupos de medidas foram avaliados quanto a normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados não apresentaram desvio estatisticamente significativo da normalidade. Portanto, para comparação entre os dois Grupos (Sof-Lex Pop-on e discos Sof-Lex Espirais) e as duas Fases (inicial e após o polimento) utilizou-se Análise de Variância a dois critérios, sendo Grupos um critério independente e Fases um critério dependente.

Em todos os testes foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os procedimentos estatísticos foram realizados no programa Statistica (StatSoft Inc., Tulsa, USA) versão 17.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE CEUMA

Rua Josué Montello,1, Odontologia, Renascença II - 65.075-120 - São Luís, MA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Estudo: "Avaliação *in vivo* da rugosidade superficial do esmalte dentário, dos fios ortodônticos e das ligaduras elásticas"

A manutenção de uma saúde bucal adequada durante e após o uso dos aparelhos ortodônticos depende de diferentes fatores, entre eles da colagem e descolagem dos acessórios, das características dos fios e das ligaduras. Este estudo é importante porque vai avaliar tanto os dentes como os materiais utilizados.

O estudo será feito da seguinte maneira: braquetes serão colados nos primeiros molares e primeiros e segundos pré-molares superiores e inferiores, dos lados esquerdo e direito. Dois adesivos serão utilizados para a colagem. A colagem será passiva, ou seja, não movimentará os dentes. Dois tipos de fios e dois tipos de ligaduras serão instaladas. Após aproximadamente 30 dias, todos os dispositivos serão removidos. Os dentes posteriores serão moldados durante o estudo. Ao final do estudo, uma substância será dada a você para escovar os dentes e, após a sua utilização, você será moldado mais uma vez.

Os riscos que o(a) voluntário(a) poderá ter serão: de um pequeno desconforto durante o procedimento de moldagem, colagem e descolagem dos acessórios; do incômodo do aparelho, principalmente durante os primeiros dias, até que se acostume; despende um pouco mais de tempo para a higiene bucal.

Os benefícios diretos de sua participação neste estudo será o exame clínico, o diagnóstico e se necessário, o tratamento de eventuais problemas bucais. Ressalta-se que os resultados obtidos poderão contribuir para o tratamento de muitos pacientes odontológicos visto que fornecerão dados científicos relevantes.

Sempre que você desejar serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar seu consentimento, sem que para isto sofra qualquer penalidade ou prejuízo.

Será garantido o sigilo quanto a sua identificação e das informações obtidas pela sua participação, exceto aos responsáveis pelo estudo, e a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Em caso de dúvidas, esclarecimentos ou reclamações

Pesquisadores Responsáveis:

Prof. Orientadora - Célia Regina Maio Pinzan Vercelino (98)32144127

Alunos participantes – Kleist C. C. Lima (98) 991011303

Lucyneide R. Lima (98) 981145518

Ana Carla Costa (98)981179490

Comitê de Ética em pesquisa da Universidade CEUMA:

R. Josué Montello, 1. Renascença II. Telefone: (98)32144277

São Luís, _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Assinatura da orientadora
Célia R.M. P. Vercelino