



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
DOUTORADO EM ODONTOLOGIA**

EDMILSON NOBUMITU KANESHIMA

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE ILUMINAÇÃO
AUXILIAR PARA A REMOÇÃO DO ADESIVO
REMANESCENTE APÓS DESCOLAGEM DE
ACESSÓRIOS ORTODÔNTICOS**

Londrina
2016

EDMILSON NOBUMITU KANESHIMA

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE ILUMINAÇÃO
AUXILIAR PARA A REMOÇÃO DO ADESIVO
REMANESCENTE APÓS DESCOLAGEM DE
ACESSÓRIOS ORTODÔNTICOS**

Tese apresentada a Universidade Norte do Paraná – UNOPAR como parte do requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Paula Vanessa Pedron
Olttramari-Navarro.

Londrina
2016

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

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

K24a Kaneshima, Edmilson Nobumitu
Utilização de um sistema de iluminação auxiliar para a remoção do adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos. / Edmilson Nobumitu Kaneshima. Londrina: [s.n], 2016
60f.

Tese (Doutorado em Odontologia). Universidade Norte do Paraná.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro

1 - Odontologia – tese de doutorado- UNOPAR 2- Ortodontia 3- Esmalte dentário 4- Fluorescência I- Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro; orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 616.314-089.27/.28

EDMILSON NOBUMITU KANESHIMA

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE ILUMINAÇÃO AUXILIAR
PARA A REMOÇÃO DO ADESIVO REMANESCENTE APÓS
DESCOLAGEM DE ACESSÓRIOS ORTODÔNTICOS**

Tese apresentada a Universidade Norte do Paraná – UNOPAR como parte do requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Paula V.P. Oltramari-Navarro
Universidade Norte do Paraná

Prof. Dra. Thaís M. F.F. Poleti
Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Bruno D’Aurea Furquim
Universidade Norte do Paraná

Prof. Dra. Renata Corrêa Pascotto
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Prof. Dra. Maria Fidela de Lima Navarro
Faculdade de Odontologia de Bauru
Universidade de São Paulo (FOB-USP)

Londrina, 26 de Fevereiro de 2016.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha esposa Alda pelo amor incondicional, incentivo, carinho e afeto dedicado à nossa família, que muitas vezes abdicou dos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus.

Agradecimentos

À Deus por nos proporcionar a vida e permitir que aprendamos com nossos erros, nos mostrar a cada momento que o mais importante é o amor e a família, por nos orientar nos momentos mais difíceis, nos impulsionar em nossas buscas, e nos dar saúde e proteção. Obrigado!

Aos meus queridos pais, João e Yoshie pelos ensinamentos que norteiam minha vida, pelo exemplo de perseverança, dedicação, confiança e fé que sempre demonstraram. Obrigado!

Aos meus filhos queridos, Renan e Fernanda, que souberam compreender a minha ausência, verdadeiros presentes de Deus na minha vida, razão da luta e exemplo. Obrigado!

À minha orientadora Profa. Dra. Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro além de mestra e amiga, que através de sua competência, dedicação e vivência científica pode direcionar-me na condução desta pesquisa, sempre confiando em meu trabalho e objetivando o melhor resultado. Por acreditar que seria possível e não me deixar desanimar nunca, mesmo quando a vida me levava para outros caminhos. Trata a ciência com rigor e seriedade, seus trabalhos certamente ocuparão um lugar na Odontologia. Sou grato por tudo que aprendi, levando comigo respeito e admiração. Obrigado!

Àos professores Dra. Sandrine Bittencourt Berger Guiraldo e Dr. Ricardo Danil Guiraldo pelos valiosos ensinamentos e experiência transmitidos. Pela atenção, paciência e seriedade em ensinar, fazendo com que os nossos objetivos fossem alcançados. Obrigado!

À Profa. Dra. Thaís Maria Freire Fernandes Poleti e Prof. Dr. Marcelo Lupion Poleti pelo carinho que sempre demonstraram por mim, pela inquestionável competência e conhecimento científico, e por ter tornado este doutorado, pelo seu jeito simples e alegre de ser, muito agradável de ser concluído. Obrigado!

A todos os professores da Unopar em especial o Dr. Alcides Gonini Jr., Dra. Karem Parron Fernandes, Dr. Murilo Baena Lopes, Dra. Regina Celia Poli-Frederico, Dr. Rodrigo Varella de Carvalho, Dra. Sandra Kiss Moura, Dr. Renato Rodrigues de Almeida, Dr. Márcio Rodrigues de Almeida, Dr. Bruno D'Aurea Furquim. Obrigado!

Agradecimento especial ao Dr. Ricardo de Lima Navarro pelas amostras utilizadas e apoio incondicional . Dra. Maria Fidela de Lima Navarro e Dra. Renata Corrêa Pascotto pela disponibilidade e carinho de corrigir este trabalho e participar da banca. Obrigado!

Aos amigos de turma: Bruno Shindi, Beatriz, Laís, Maria Beatriz, Natália, Roberto, Sandro, Tânia e o grande amigo Rodrigo Caixeta . Obrigado!

Aos amigos de curso: Marilia P. Franco e Fábio Domingues pelos conhecimentos compartilhados, carinho e amizade. Obrigado!

Aos amigos de trabalho: Luzevandro e Mineiro, pela compreensão e incentivo. Verdadeiros irmãos que tenho o prazer de conviver o dia a dia. Obrigado!

Aos amigos: Jhony, Gleydson, Fernanda, Edmauro pela ajuda durante o desenvolvimento e conclusão do trabalho. Obrigado!

KANESHIMA, Edmilson Nobumitu. **Utilização de um sistema de iluminação auxiliar para a remoção do adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos**. 2016. 60 f. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná. Londrina, 2016.

RESUMO

Este estudo avaliou o efeito de um sistema de iluminação auxiliar à base de luz Ultravioleta (UV) na remoção do adesivo remanescente (AR) após descolagem de tubos ortodônticos. Foram selecionados 135 molares humanos divididos em 3 grupos (n=45), de acordo com o sistema adesivo utilizado para a colagem direta dos acessórios: G1, Enlight-Ormco, ausência de fluorescência; G2, Transbond Color Change-3M, baixa fluorescência; G3, Orthocem UV Trace-FGM, alta fluorescência. Após realização do teste de cisalhamento, foram selecionados para a etapa seguinte 90 dentes (30 amostras de cada grupo) com Índice de Adesivo Remanescente (IRA) 1 (com menos da metade do AR), divididos em três subgrupos (n=30), de acordo com o método de remoção do AR: SL (n=10), broca carbeto de tungstênio 30 lâminas em alta rotação, sem luz UV; CL, (n=10), broca de carbeto de tungstênio 30 lâminas, com luz UV, PoGo (n=10), pontas PoGo. Após a remoção do AR, os subgrupos SL e CL receberam polimento com disco Sof-Lex de granulação fina, por 30 segundos, disco de feltro e pasta de óxido de alumínio Enamelize, por 30 segundos em baixa rotação. Em todas as etapas (inicial, após remoção e após polimento) realizaram-se análise visual direta, volumétrica e por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), além da quantificação do tempo para remoção do AR. A análise estatística foi realizada por meio dos testes ANOVA, Fisher-Freeman-Halton, CCI e Bland-Altman ($\alpha=5\%$). Os resultados demonstraram que o G1 apresentou resistência ao cisalhamento maior que os demais grupos (G1=17,9; G2=13,8; G3=11,4) ($p<0,05$). Não houve diferença quanto à superfície do esmalte entre os diferentes sistemas adesivos (G1, G2 e G3) nas análise visual direta, MEV, volumétrica e quantidade de tempo para remoção do AR ($p>0,05$). Ao considerar os diferentes métodos de remoção (SL, CL e PoGo), a análise visual direta e por meio de MEV demonstraram que o método PoGo produziu, após a remoção, mais superfícies com ausência de marcas ($p=0,0001$), porém também foi responsável pela maior presença de AR ($p=0,0001$); contudo, a análise volumétrica não demonstrou diferença. Por outro lado, após o polimento não foram verificadas diferenças significantes entre os métodos de remoção (SL, CL e PoGo), para todas as análises realizadas. Ainda, a utilização de luz UV permitiu remoção mais rápida em todos os grupos ($p<0,05$). Concluiu-se que todos os sistemas adesivos testados apresentaram adequada resistência ao cisalhamento para uso em Ortodontia. O sistema de polimento PoGo demonstrou melhores resultados na avaliação visual direta e MEV logo após a remoção do AR, sendo os resultados equiparados nos outros subgrupos (SL e CL) após o polimento; A remoção do adesivo remanescente foi estatisticamente mais rápida quando realizada com luz UV (CL) nos três grupos (G1,G2,G3).

Palavras chaves: Ortodontia. Esmalte dentário. Fluorescência.

KANESHIMA, Edmilson Nobumitu. **Use of an auxiliary illumination system to remove adhesive remnants after debonding orthodontic attachments.**

2016. 60 f. [Tese de Doutorado]. Programa de Pós Graduação em Odontologia – Universidade Norte do Paraná. Londrina, 2016

ABSTRACT

This study assessed the effect of using an auxiliary Ultraviolet (UV) based lighting system (Cobra Led Ultra Vision®, Gnatus) on the removal of adhesive remnants (AR) after debonding of orthodontic attachments. One hundred and thirty-five human molars were selected and divided into 3 groups (n=45), according to the adhesive system used for direct bonding of the attachments: G1, Enlight-Ormco, absence of fluorescence; G2, Transbond Color Change-3M, low fluorescence; G3, Orthocem UV Trace-FGM, high fluorescence. After the shear-bond-strength test was carried out, 90 teeth (30 samples in each group) with an Adhesive Remnant Index (ARI) of 1 (with less than half the AR), and divided into 3 subgroups (n=30), according to the AR removal method: WoUV (n=10), high-speed-30-blade tungsten carbide burs without UV light; WUV (n=10), 30-blade tungsten carbide burs with UV light; PoGo (n=10), PoGo micropolisher points. After AR removal, the WoUV and WUV subgroups were polished with Sof-Lex disk fine grained for 30 seconds, felt disc and Enamelize aluminum oxide paste, for 30 seconds at low speed. At all stages (initial, after AR removal, and after polishing), direct visual analysis, volumetric and Scanning Electron Microscopic (SEM) evaluations were made. In addition, AR removal time was measured. Statistical analysis was performed with the ANOVA, Fisher-Freeman-Halton, CCI, and Bland-Altman tests ($\alpha=5\%$). The results showed that G1 had greater resistance to shear bond strength than did the other groups (G1=17,9; G2=13,8; G3=11,4) ($p<0.05$). No difference was found regarding the enamel surface among the adhesive systems (G1,G2, and G3) in the direct visual analysis, SEM, and volumetric analyses, and in the amount of time spent for AR removal ($p>0.05$). Considering the different methods of removal (WoUV, WUV, and PoGo), the direct visual analysis and SEM analyses showed that the PoGo method produced the best surface finishes, free of scarring after removal ($p=0.0001$), but was also responsible for a greater presence of AR ($p=0.0001$); however, the volumetric analysis showed no difference. On the other hand, after polishing, there were no statistically significant differences between the removal methods (WoUV, WUV, and PoGo) for all the analyses made. Moreover, the use of UV light afforded a faster removal in all groups ($p<0.05$). It may be concluded that all the tested adhesive systems proved to have adequate resistance to shear bond strength for Orthodontic clinical use. Furthermore, the use of UV light produced surfaces that were similar to those of other methods and reduced the clinical time for AR removal. The polishing system PoGo demonstrated better results in the direct visual evaluation and SEM after removal of the AR, and the results matched with the other subgroups (WoUV and WUV) after polishing; Removal of the AR was statistically faster when performed with UV light (WUV) in the three groups (G1, G2, G3).

Keywords: Orthodontics. Dental enamel. Fluorescence.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Índice de Adesivo Remanescente (IRA). (A) IRA 0 – sem adesivo remanescente, (B) IRA 1 – menos da metade do adesivo remanescente, (C) IRA 2- mais da metade do adesivo remanescente, (D) IRA 3- todo o adesivo remanescente deixado na superfície do dente.....28
- Figura 2 – Fluxograma do estudo. SL, Sem Luz UV; CL, Com Luz UV; T0, etapa inicial; T1, após remoção do adesivo remanescente; T2, após polimento30
- Figura 3 - Índices para avaliação visual direta da superfície do esmalte após a remoção do adesivo remanescente (AR). A) Ausência de marcas de remoção; B) Presença de suaves marcas de remoção (círculo); C) Presença de marcas mais evidentes de remoção (círculos); D) Presença de AR após procedimento (seta)31
- Figura 4 - Índice para avaliação por meio de MEV (35x) da superfície do esmalte após a remoção do adesivo remanescente (AR). A) Ausência de marcas de remoção; B) Presença de suaves marcas de remoção (seta); C) Presença de marcas mais evidentes de remoção (setas); D) Presença de AR após procedimento (seta).....33
- Figura 5 - Modelo digitalizado para avaliação volumétrica por meio do programa 3ds Max.....34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação da resistência ao cisalhamento (MPa) entre os grupos: Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), Pós-Teste de Bonferroni.....	35
Tabela 2 - Avaliação visual direta após remoção do AR nos três grupos (G1, G2 e G3), considerando os diferentes métodos de remoção (Sem Luz: SL; Com Luz: CL; PoGo).....	36
Tabela 3 - Avaliação visual direta após remoção do AR, considerando apenas os métodos de remoção (SL, CL, PoGo)	36
Tabela 4 - Avaliação visual direta após polimento nos três grupos (G1, G2 e G3), considerando os diferentes métodos de remoção (SL, CL, PoGo).....	37
Tabela 5 - Avaliação visual direta após polimento, considerando apenas os métodos de (SL, CL, PoGo).....	37
Tabela 6 - Avaliação por meio de MEV após a remoção e após o polimento nos 3 grupos (G1, G2 e G3).....	38
Tabela 7 - Avaliação por meio de MEV após a remoção e após o polimento considerando os métodos para remoção do AR (Sem Luz, SL; Com Luz, CL e PoGo)	38
Tabela 8 - Comparação da diferença entre o volume após a remoção e o volume inicial (VR-VI) e volume após polimento e o volume inicial (VP-Vi) nos diferentes grupos (G1, G2 e G3) e subgrupos (SL, CL e PoGo).....	39
Tabela 9 - Avaliação da confiabilidade do método para avaliação volumétrica: Média (M), desvio-padrão (DP), Coeficiente de correlação intraclassa (CCI) e concordância de Bland-Altman (viés médio (VM), limite inferior (Lim Inf) e limite superior (Lim Sup).	39
Tabela 10 - Comparação do tempo (segundos) para remoção do adesivo remanescente (AR) considerando os três grupos (G1, G2 e G3) e os três subgrupos (Sem Luz, SL; Com Luz, CL; PoGo): Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), pós-teste de Bonferroni.....	40

Tabela 11 - Comparação do tempo (segundos) para remoção do adesivo remanescente (AR) considerando os três grupos (G1, G2 e G3) e os três subgrupos (Sem Luz, SL; Com Luz, CL; PoGo): Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), pós-teste de Bonferroni.....	40
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR	Adesivo Remanescente
CL	Com uso de aparelho auxiliar de Luz UV
CT	Carbeto de Tungstênio
DP	Desvio Padrão
°C	Graus Celsius
G1	Grupo 1 – Enlight
G2	Grupo 2 – Transbond
G3	Grupo 3 – Orthocem
IRA	Índice de Adesivo Remanescente
LED	Diodo Emissor de Luz
mA	miliampère
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
mm ³	milímetro cúbico
MPa	Megapascal
nm	nanômetro
N	Newton
%	Porcentagem
PVC	Policloreto de Vinil
SL	Sem uso de aparelho auxiliar de Luz UV
STL	Forma de arquivo 3D (esteriolitografia).
Stubs	Suporte metálico para colocar as amostras para uso no MEV
T0	Baseline (etapa inicial)
T1	Após remoção do Adesivo Remanescente
T2	Após polimento
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UV	Ultravioleta
VI	Volume Inicial
VP	Volume após polimento
VR	Volume após remoção do Adesivo Remanescente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	MATERIAIS E TÉCNICAS UTILIZADOS PARA REMOÇÃO DO ADESIVO REMANESCENTE APÓS DESCOLAGEM ORTODÔNTICA	15
2.1.1	Colagem Direta de Acessórios Ortodônticos em Molares.....	15
2.1.2	Técnicas Utilizadas para Remoção do Adesivo Remanescente.....	16
2.2	O FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA E SUA APLICABILIDADE NA ORTODONTIA	18
3	PROPOSIÇÃO	21
4	ARTIGO	22
5	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES	55
	APÊNDICE 1 - Termo de doação de dentes humanos.....	56
	APÊNDICE 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	57
	ANEXOS	58
	ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado	59

1 INTRODUÇÃO

Um número expressivo de pacientes adultos tem buscado tratamento ortodôntico na última década, com o intuito de melhorar estética e função, encorajados pelo avanço na área odontológica^{6, 30, 48}. A Ortodontia, de forma especial, exerce um papel importante na reabilitação dos pacientes^{4, 23}.

Considerando o atual processo de instalação do aparelho ortodôntico (colagem direta de acessórios), diversas pesquisas^{13, 19, 37, 40, 48} tem sido conduzidas com o intuito de desenvolver materiais adesivos com características físico-químicas e mecânicas que possam suprir essa necessidade clínica. Atualmente, os materiais com melhores características para colagem direta são as resinas compostas, que apresentam os maiores valores de resistência de união ao esmalte^{37, 38, 46}. O processo de colagem não constitui um problema. Contudo, o maior desafio se relaciona à remoção do adesivo remanescente (AR) de modo a evitar as possíveis lesões na superfície do esmalte^{18, 40}, e também a presença de excessos em contato com o periodonto especialmente nos molares, verificam-se dificuldades adicionais neste etapa, pois esta área apresenta menor acessibilidade e visualização, além da provável necessidade de remover maior quantidade de material remanescente, pois se trata de maior área de condicionamento na superfície vestibular e maior quantidade de material para colagem deste acessório^{21, 33}. Sabe-se que todas as técnicas para remoção do AR após descolagem de braquetes produzem diferentes graus de polimento e introduzem algum tipo de abrasão, acompanhada de diversos graus de perda de esmalte^{1, 18, 22, 28, 42, 45, 51}.

Assim, a busca por um método eficiente e seguro para a remoção do AR após a descolagem de acessórios ortodônticos resultou na introdução de uma ampla variedade de instrumentos e procedimentos^{2, 3, 5, 18, 28, 43, 54}

Contudo, ainda persiste a controvérsia sobre o método que seja capaz de produzir menos alterações sobre a superfície de esmalte^{13, 29, 36} em menor tempo clínico⁵⁰.

A etapa clínica da remoção do AR após descolagem dos acessórios ortodônticos ainda constitui um desafio para os ortodontistas. Se por um lado, há a preocupação com a preservação da estrutura do esmalte^{1, 10, 50, 57} por outro existe uma importante questão relacionada ao tempo e ao custo do material utilizado para a remoção^{14, 33}. De uma forma geral, os métodos que propõem maior preservação

da estrutura dentária, também demandam maior tempo clínico e maior custo operacional, o que acaba por não gerar adesão dos ortodontistas^{10, 33}.

Nesse sentido, a remoção do AR por meio de um sistema de luz auxiliar capaz de evidenciar as diferentes fluorescências entre material adesivo e superfície do esmalte, permitiria ao clínico preservar a superfície dentária e representaria um avanço importante para a etapa de finalização ortodôntica^{17, 55}.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar na remoção do AR após descolagem de acessórios ortodônticos, considerando a superfície do esmalte avaliada por meio de análise visual direta, por microscopia eletrônica de varredura (MEV), cálculo do volume e do tempo clínico necessário para o procedimento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para facilitar a compreensão do tema a ser exposto, este capítulo foi dividido nos seguintes tópicos:

2.1 Materiais e técnicas utilizados para remoção do AR após descolagem ortodôntica.

2.1.1 – Colagem direta de acessórios ortodônticos em molares

2.1.2 – Técnicas utilizadas para remoção do AR

2.2 - O fenômeno da fluorescência e sua aplicabilidade na Ortodontia

2.1 MATERIAIS E TÉCNICAS UTILIZADOS PARA REMOÇÃO DO ADESIVO REMANESCENTE APÓS DESCOLAGEM ORTODÔNTICA

2.1.1 Colagem Direta de Acessórios Ortodônticos em Molares

Na ortodontia, a técnica da colagem direta de acessórios foi introduzida por Newman³⁵ em 1965, há mais de meio século, que propôs a utilização de resinas compostas para unir braquetes após o condicionamento do esmalte, permitindo o fortalecimento da retenção mecânica. Este procedimento contribuiu sobremaneira para o tratamento ortodôntico, pois facilitou o trabalho dos profissionais e diminuiu tempo de atendimento, beneficiando também os pacientes na estética, não necessitando separação dos dentes e facilitando a higiene⁹.

Mesmo com o advento da colagem direta de acessórios ortodônticos, até o início dos anos 80, a bandagem dos molares permaneceu como o método mais utilizado na montagem de aparelhos fixos. A possibilidade de colar tubos nos molares foi primeiramente descrita por Silverman e Cohen, em 1976⁴⁷. Contudo, esse procedimento apresentava uma elevada taxa de insucesso (30%) quando em comparação à colagem de outros dentes⁴¹. Assim, em função do pior desempenho clínico e do menor comprometimento estético da região posterior, as bandas permaneceram como escolha para os molares^{39, 47}. O baixo padrão de qualidade no condicionamento ácido obtido em molares²⁴; a dificuldade em isolar adequadamente esses dentes durante a colagem direta²⁷; a adaptação inadequada da base do braquete, produzindo uma camada adesiva desigual¹⁴; e as forças de mastigação

mais intensas na região posterior³² representaram potenciais contribuintes para este limitado desempenho clínico.

Dados atuais, no entanto, indicam que a colagem dos primeiros ou segundos molares permanentes quase duplicou nos últimos anos. Aproximadamente metade dos ortodontistas norte-americanos pesquisados, preferiram a colagem ao invés da bandagem dos molares^{25, 26, 33}. A melhor compreensão da técnica do condicionamento ácido, juntamente com melhorias nos sistemas adesivos e no desenho do tubo molar podem explicar, em parte, o aumento da escolha pela colagem de tubos nos molares^{25, 33}.

2.1.2 Técnicas Utilizadas para Remoção do Adesivo Remanescente

Apesar das inúmeras vantagens da colagem direta em Ortodontia, após o término do tratamento é necessária a remoção dos acessórios colados e do adesivo remanescente (AR)^{12, 16, 18}. Desta forma, esta etapa do tratamento é extremamente delicada e deve ser realizada com muito cuidado para evitar possíveis danos à camada superficial do esmalte. O método de descolagem ideal deveria remover o acessório e todo o adesivo remanescente, causando alterações mínimas à superfície do esmalte, com baixo tempo clínico. Para a obtenção deste resultado, a seleção adequada do instrumental para remoção do braquete, dos materiais para remoção do AR e do tipo de adesivo utilizado são fundamentais^{2, 20, 36, 43}.

Nesse contexto, vários estudos relataram diferentes técnicas para a remoção do AR e os efeitos delas na superfície de esmalte^{5, 9, 14}. Todas as técnicas permitem graus diferentes de polimento, ocorrência de abrasão, arranhões e consequente dano à superfície do esmalte¹³. É importante ressaltar a dificuldade que o profissional enfrenta durante esta etapa, especialmente no que se refere à visualização da diferença entre o adesivo remanescente e a superfície dentária.

Albuquerque et al.² realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a rugosidade superficial e a topografia do esmalte dentário após o uso de diferentes métodos para a remoção do adesivo remanescente, após descolagem de braquetes ortodônticos. Para isso, analisaram a rugosidade inicial e final de 60 pré-molares humanos, colados com Transbond XT e descolados com alicate. Os espécimes foram divididos em cinco grupos de acordo com o método utilizado para a remoção do AR: Grupo 1, broca CT 32 lâminas em baixa rotação; Grupo 2, broca CT 32

lâminas em alta rotação; Grupo 3, ponta de óxido de alumínio (Shofu) em baixa rotação; Grupo 4, ponta de óxido de alumínio (Shofu) em alta rotação; Grupo 5, alicate de descolamento. Um exemplar de cada grupo foi observado por MEV. Os autores verificaram que o método utilizado para a remoção do AR influenciou a rugosidade final do esmalte, sendo o melhor resultado obtido na remoção com broca CT 32 lâminas em alta rotação (Grupo 2) e o pior resultado obtido na remoção com ponta de óxido de alumínio (Shofu) em baixa rotação (Grupo 3).

Ulusoy⁵¹ com o objetivo de avaliar a superfície do esmalte após descolagem de acessórios ortodônticos e o tempo necessário para a realização do procedimento, comparou 8 diferentes metodologias para a remoção do adesivo remanescente: Grupo 1 - brocas: a) broca carbeto de tungstênio (CT) 12 lâminas em alta rotação, b) broca CT 30 lâminas em alta rotação; Grupo 2 - discos: a) sequência de discos Sof-Lex em baixa rotação, b) discos Super-Snap (Shofu) em baixa rotação; Grupo 3 - escovas: a) ponta PoGo em baixa rotação, b) ponta OptiShine em baixa rotação; Grupo 4 – combinação de brocas e escovas: a) broca CT 30 lâminas em alta rotação seguida por ponta micro-polidora diamantada PoGo em baixa rotação, b) broca CT 30 lâminas em alta rotação seguida por ponta OptiShine em baixa rotação. Para tanto, acessórios ortodônticos foram colados à superfície vestibular de 80 pré-molares humanos e descolados com alicate. O AR foi removido utilizando os diferentes protocolos. Os resultados demonstraram que o protocolo com brocas CT 30 lâminas em alta rotação (Grupo 1, b) representaram o processo mais rápido. Já para a análise da superfície do esmalte por meio de MEV, o melhor resultado foi obtido no grupo que utilizou pontas PoGo (Grupo 3, a) seguido pela remoção com discos Super-Snap (Grupo 2, b). Assim, os autores concluíram que o efeito de diferentes sistemas na remoção do AR foi dependente das características dos materiais utilizados. Destaca-se, ainda, que após a utilização de brocas CT em alta rotação, independente do número de lâminas, há que se realizar algum tipo de polimento final do esmalte.

Macieski et al.²⁹ observaram que a utilização de uma sequência de pontas de borracha se mostrou eficiente para o polimento do esmalte e amenizou as marcas abrasivas ocasionadas pelas brocas, mas não foi capaz de removê-las totalmente. A associação da pasta de polimento foi capaz de reduzir ainda mais as estrias formadas pela ação da broca de CT.

Assim, considera-se o polimento final com pasta de polimento ou pedrapomes como um passo essencial para a redução das marcas abrasivas produzidas pelos instrumentos durante a remoção do adesivo remanescente^{2, 5, 28, 43, 51}.

2.2 O FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA E SUA APLICABILIDADE NA ORTODONTIA

As características ópticas dos dentes naturais são determinadas pela interação da luz com a dentina, esmalte e a polpa dentária. Estas características incluem graus variáveis de opacidade e translucidez do esmalte e da dentina, e efeitos como opalescência, iridescência e fluorescência^{10, 15, 52}.

O dente humano apresenta fluorescência, pois ele é capaz de absorver a energia luminosa da radiação ultravioleta (UV) (invisível), que apresenta comprimento de onda curto (entre 350 e 400nm), e a reemitir no espectro de luz visível (entre 410 e 500 nm), faixa espectral que corresponde a cor azul^{8, 11, 15, 31, 49, 52, 53}. Este fenômeno é promovido pela excitação de moléculas orgânicas presentes, tais como a piridinolina, a timina, o triptofano^{7, 52}. Esta propriedade faz com que os dentes naturais apareçam mais brilhantes e com maior vitalidade⁷, e por essa razão a reprodução desta característica possui um papel importante no nível de naturalidade que se objetiva com os materiais restauradores¹⁵.

Com o objetivo de reproduzir essa característica dos dentes naturais, materiais fluorescentes em forma de pó podem ser adicionados aos materiais restauradores para aumentar a fluorescência. As terras raras como o európio, térbio, cério e itérbio tem sido utilizadas para este fim; porém, nenhum destes, isoladamente, é capaz de fornecer cor e fluorescência próximas à dos dentes. Esses elementos pertencem ao grupo dos lantanídeos da tabela periódica, caracterizam-se por serem altamente radioativos e por apresentarem um ponto de fusão em médio de 1.300°C, o que permite sua incorporação aos materiais sem que ocorra a perda de suas propriedades quando submetidos a temperaturas elevadas⁵³.

Namura et al.³⁴ pesquisaram o efeito da incorporação de diferentes concentrações (0,001%, 0,002% e 0,003%) de corante fluorescente derivado de cumarina em um sistema adesivo para colagem de braquetes, com o objetivo de facilitar a visualização do AR após descolagem dos acessórios. O adesivo Transbond XT (3M Unitek) foi usado para o grupo controle. Para evidenciar a diferença de fluorescência entre sistema adesivo e a superfície dentária, os autores

utilizaram luz UV. Os resultados demonstraram que a resistência ao cisalhamento com corante fluorescente 0,003% (5.2MPa) era significativamente menor que nos grupos controle (7.3MPa), 0,001%(7.2MPa) e 0,002%(6.6MPa). Na avaliação do IRA, verificou-se que no grupo 0,003% apresentou maior quantidade de AR sobre a superfície do dente, em comparação aos demais grupos. No que se refere à fluorescência, o adesivo com corante 0,003% foi cinco vezes mais visível do que os demais grupos. Assim, os autores concluíram que o adesivo que continha 0,002% de corante fluorescente apresentou boa resistência ao cisalhamento, além de facilitar a remoção do material remanescente, sem comprometer a estrutura do esmalte.

Com objetivo de encontrar soluções mais eficazes e tornar os adesivos visíveis para uma remoção segura e completa após o tratamento ortodôntico, Hamba et al.¹⁷ adicionaram íons Eu^{3+} em óxidos de ítrio (Y^2O^3), utilizando um método de precipitação homogênea. Os cristais sintetizados neste estudo apresentaram tamanhos extremamente reduzidos (submicrons). Por meio de raios X, os autores confirmaram que o óxido de ítrio apresentou padrões de difração já conhecidos e indicou ausência de quaisquer outras substâncias cristalinas. Assim, determinou-se que os cristais sintetizados neste estudo foram de fato os íons $\text{Y}^2\text{O}^3:\text{Eu}^{3+}$. Ainda, quando excitados com luz UV os espectros do adesivo polimetilmetacrilato (PMMA) contendo partículas $\text{Y}^2\text{O}^3:\text{Eu}^{3+}$ exibiam picos de emissão correspondentes a 396, 416, 466 e 534nm (faixa visível), que estão próximos do Eu^{3+} . Por outro lado, os cristais desenvolvidos apresentaram características indesejáveis como a baixa homogeneidade na distribuição do Eu^{3+} sobre o Y^2O^3 . Os autores concluíram que apesar da pouca homogeneidade, é viável adicionar o íon Eu^{3+} com partículas cristalinas do Y^2O^3 em adesivos ortodônticos.

Yamagata et al.⁵⁴ realizaram uma tentativa de introduzir íons európio em óxido de zinco para desenvolver adesivos ortodônticos visíveis por irradiação com luz UV. Os cristais primários dos produtos sinterizados exibiram vários tamanhos. Em geral, seus diâmetros foram verificados em nanoescala. No entanto, os padrões também indicaram a existência de uma outra substância cristalina que podia ser Eu^2O^3 . Estes resultados levam a concluir que os cristais de $\text{ZnO}:\text{Eu}^{3+}$ nanoparticulados foram adequadamente sinterizados por meio de um método de precipitação homogênea. Quanto aos adesivos contendo nanopartículas de $\text{ZnO}:\text{Eu}^{3+}$, os mesmos foram excitados pela emissão de luz UV, e os espectros de

luz exibiam picos próximos do Eu^{3+} , o que permitia a visualização clínica. Os resultados obtidos sugeriram a viabilidade da introdução de Eu^{3+} com ZnO em adesivos ortodônticos.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento do sistema adesivo Orthocem UV Trace e o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar na remoção do AR após descolagem de acessórios ortodônticos, considerando a superfície do esmalte avaliada por meio de análise visual direta, cálculo do volume e por microscopia eletrônica de varredura (MEV), além do tempo clínico necessário para o procedimento.

4 ARTIGO

Utilização De Um Sistema De Iluminação Auxiliar Para A Remoção Do Adesivo Remanescente Após Descolagem De Acessórios Ortodônticos

RESUMO

Este estudo avaliou o efeito de um sistema de iluminação auxiliar à base de luz Ultravioleta (UV) na remoção do adesivo remanescente (AR) após descolagem de tubos ortodônticos. Foram selecionados 135 molares humanos divididos em 3 grupos (n=45), de acordo com o sistema adesivo utilizado para a colagem direta dos acessórios: G1, Enlight-Ormco, ausência de fluorescência; G2, Transbond Color Change-3M, baixa fluorescência; G3, Orthocem UV Trace-FGM, alta fluorescência. Após realização do teste de cisalhamento, foram selecionados para a etapa seguinte 90 dentes (30 amostras de cada grupo) com Índice de Adesivo Remanescente (IRA) 1 (com menos da metade do AR), divididos em três subgrupos (n=30), de acordo com o método de remoção do AR: SL (n=10), broca carbeto de tungstênio 30 lâminas em alta rotação, sem luz UV; CL (n=10), broca de carbeto de tungstênio 30 lâminas, com luz UV, PoGo (n=10), pontas PoGo. Após a remoção do AR, os subgrupos SL e CL receberam polimento com disco Sof-Lex de granulação fina, por 30 segundos, disco de feltro e pasta de óxido de alumínio Enamelize, por 30 segundos em baixa rotação. Em todas as etapas (inicial, após remoção e após polimento) realizaram-se análise visual direta, volumétrica e por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), além da quantificação do tempo para remoção do AR. A análise estatística foi realizada por meio dos testes ANOVA, Fisher-Freeman-Halton, CCI e Bland-Altman ($\alpha=5\%$). Os resultados demonstraram que o G1 apresentou resistência ao cisalhamento maior que os demais grupos (G1=17,9; G2=13,8; G3=11,4) ($p<0,05$). Não houve diferença quanto à superfície do esmalte entre os diferentes sistemas adesivos (G1, G2 e G3) nas análise visual direta, MEV, volumétrica e quantidade de tempo para remoção do AR ($p>0,05$). Ao considerar os diferentes métodos de remoção (SL, CL e PoGo), a análise visual direta e por meio de MEV demonstraram que o método PoGo produziu, após a remoção, mais superfícies com ausência de marcas ($p=0,0001$), porém também foi responsável pela maior presença de AR ($p=0,0001$); contudo, a análise volumétrica não demonstrou diferença. Por outro lado, após o polimento não foram verificadas diferenças significantes entre os métodos de remoção (SL, CL e PoGo), para todas as análises realizadas. Ainda, a utilização de luz UV permitiu remoção mais rápida em todos os grupos ($p<0,05$). Concluiu-se que todos os sistemas adesivos testados apresentaram adequada resistência ao cisalhamento para uso em Ortodontia. O sistema de polimento PoGo demonstrou melhores resultados na avaliação visual direta e MEV logo após a remoção do AR, sendo os resultados equiparados nos outros subgrupos (SL e CL) após o polimento; A remoção do adesivo remanescente foi estatisticamente mais rápida quando realizada com luz UV (CL) nos três grupos (G1,G2,G3).

Palavras chaves: Ortodontia. Esmalte Dentário. Fluorescência.

ABSTRACT

This study assessed the effect of using an auxiliary Ultraviolet (UV) based lighting system (Cobra Led Ultra Vision®, Gnatus) on the removal of adhesive remnants (AR) after debonding of orthodontic attachments. One hundred and thirty-five human molars were selected and divided into 3 groups (n=45), according to the adhesive system used for direct bonding of the attachments: G1, Enlight-Ormco, absence of fluorescence; G2, Transbond Color Change-3M, low fluorescence; G3, Orthocem UV Trace-FGM, high fluorescence. After the shear-bond-strength test was carried out, 90 teeth (30 samples in each group) with an Adhesive Remnant Index (ARI) of 1 (with less than half the AR), and divided into 3 subgroups (n=30), according to the AR removal method: WoUV (n=10), high-speed-30-blade tungsten carbide burs without UV light; WUV (n=10), 30-blade tungsten carbide burs with UV light; PoGo (n=10), PoGo micropolisher points. After AR removal, the WoUV and WUV subgroups were polished with Sof-Lex disk fine grained for 30 seconds, felt disc and Enamelize aluminum oxide paste, for 30 seconds at low speed. At all stages (initial, after AR removal, and after polishing), direct visual analysis, volumetric and Scanning Electron Microscopic (SEM) evaluations were made. In addition, AR removal time was measured. Statistical analysis was performed with the ANOVA, Fisher-Freeman-Halton, CCI, and Bland-Altman tests ($\alpha=5\%$). The results showed that G1 had greater resistance to shear bond strength than did the other groups (G1=17,9; G2=13,8; G3=11,4) ($p<0.05$). No difference was found regarding the enamel surface among the adhesive systems (G1,G2, and G3) in the direct visual analysis, SEM, and volumetric analyses, and in the amount of time spent for AR removal ($p>0.05$). Considering the different methods of removal (WoUV, WUV, and PoGo), the direct visual analysis and SEM analyses showed that the PoGo method produced the best surface finishes, free of scarring after removal ($p=0.0001$), but was also responsible for a greater presence of AR ($p=0.0001$); however, the volumetric analysis showed no difference. On the other hand, after polishing, there were no statistically significant differences between the removal methods (WoUV, WUV, and PoGo) for all the analyses made. Moreover, the use of UV light afforded a faster removal in all groups ($p<0.05$). It may be concluded that all the tested adhesive systems proved to have adequate resistance to shear bond strength for Orthodontic clinical use. Furthermore, the use of UV light produced surfaces that were similar to those of other methods and reduced the clinical time for AR removal. The polishing system PoGo demonstrated better results in the direct visual evaluation and SEM after removal of the AR, and the results matched with the other subgroups (WoUV and WUV) after polishing; Removal of the AR was statistically faster when performed with UV light (WUV) in the three groups (G1, G2, G3).

Key words: Orthodontic. Dental enamel. Fluorescence.

INTRODUÇÃO

Um número expressivo de pacientes tem buscado tratamento ortodôntico na última década, com o intuito de melhorar estética e função, encorajados pelo avanço na área odontológica^{53 11, 37}. A ortodontia, de forma especial, exerce um papel importante na reabilitação dos pacientes^{9, 30}.

Considerando o atual processo de instalação do aparelho ortodôntico (colagem direta de acessórios), diversas pesquisas^{16, 26, 41,42,51,52} em sido conduzidas com o intuito de desenvolver materiais adesivos com características físico-químicas e mecânicas que possam suprir essa necessidade clínica. Contudo, o processo de colagem não constitui um problema. O maior desafio se relaciona à remoção do adesivo remanescente (AR) de modo a evitar as possíveis lesões na superfície do esmalte^{23, 44}. Sabe-se que todas as técnicas para remoção do AR após descolagem de braquetes produzem diferentes graus de polimento e introduzem algum tipo de abrasão, acompanhada de diversos graus de perda de esmalte^{2, 23, 29, 34, 46, 50, 57}.

Assim, a busca por um método eficiente e seguro para a remoção do AR após a descolagem de acessórios ortodônticos resultou na introdução de uma ampla variedade de instrumentos e procedimentos^{3, 4, 10, 23, 34, 47, 57}.

Contudo, ainda persiste a controvérsia sobre o método que seja capaz de produzir menos alterações sobre a superfície de esmalte^{15, 36, 40} em menor tempo clínico⁵⁴.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento do sistema adesivo Orthocem UV Trace e o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar na remoção do AR após descolagem de acessórios ortodônticos, considerando a superfície do esmalte avaliada por meio de análise visual direta, por microscopia eletrônica de varredura (MEV), cálculo do volume e do tempo clínico necessário para o procedimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Norte do Paraná previamente à sua execução (Parecer n.846.387; CAAE: 33345114.2.0000.0108) (Anexo 1).

Para este estudo, foram selecionados 135 terceiros molares humanos indicados para extração. Os dentes foram limpos e estocados em temperatura aproximada de 5°C, imersos em água destilada isenta de qualquer agente químico, evitando assim qualquer interferência no mecanismo de adesão.

Os critérios de inclusão foram: ausência de defeitos visíveis e de danos causados pelo processo de extração ou fissuras no esmalte, ausência de lesões

brancas de esmalte, ausência de cáries e restaurações na superfície do esmalte vestibular, ausência de exposição a produtos químicos e rizogênese completa^{4, 18, 33}. Os dentes foram extraídos após os pacientes ou seus responsáveis legais terem assinado o termo de Doação de Dentes Humanos (Apêndice 1) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2).

MÉTODOS

Preparo das Amostras, Divisão dos Grupos e Colagem dos Acessórios

Em seguida, a porção radicular dos dentes foi embutida individualmente em tubo de PVC (2cm de diâmetro por 1,8cm de altura). O interior dos tubos foi preenchido de forma completa com resina acrílica auto-polimerizável (JET Clássico SP, Brasil), de forma a manter o dente centralizado, com a coroa livre, para permitir a colagem dos acessórios e posicioná-los com a face vestibular perpendicular ao solo.

Após a polimerização da resina acrílica, as faces vestibulares de todas as amostras foram submetidas à profilaxia com pasta de pedra-pomes (Herjos-Vigodent) e água, com auxílio de taça de borracha (KG Sorensen, Barueri, Brasil), com baixa rotação por 10 segundos. As taças de borracha eram substituídas por outras novas a cada 5 dentes, o que propiciou padronização na ação mecânica de profilaxia em todos os dentes^{19, 45}. Em seguida, os dentes foram lavados em água corrente por 10 segundos e secos com leves jatos de ar comprimido, livre de óleo, por 20 segundos¹⁴.

Previamente à colagem dos acessórios, os dentes foram moldados e tubos de PVC usados como moldeiras para o material de moldagem, silicona de adição Express XT (3M ESPE SP Brasil)^{36, 44} e os moldes vazados após 24 horas com resina epóxi EphoThinTM (Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, EUA), para o registro das características iniciais do esmalte (*baseline*-T0). A resina epóxi foi manipulada de acordo com as instruções do fabricante e deixada polimerizar sobre a bancada por 24 horas.

Após a moldagem inicial, os dentes receberam tubos ortodônticos Abzil 3M Prescrição Roth (ref – H10 10081787) (Abzil; São José do Rio Preto, SP, Brasil) colados com os seguintes sistemas adesivos: Grupo 1 (n=45), Enlight (Ormco/Corporation Glendora, CA, USA), ausência de fluorescência (alta

opacidade); Grupo 2 (n=45), Transbond Color Change (3M/Unitek Corporation, Monrovia, CA, USA), baixa fluorescência; Grupo 3 (n=45), Orthocem UV Trace - "Experimental" com agente fluorescente (FGM- Produtos Odontologicos Joinvile SC), alta fluorescência.

Os adesivos escolhidos para o presente estudo foram selecionados dentre os sistemas recomendados para a colagem de acessórios ortodônticos disponíveis no mercado, sendo necessário que apresentassem algum nível de fluorescência ao serem sensibilizados pela luz ultravioleta ou ausência de fluorescência e alto contraste com o esmalte.

Os acessórios foram colados de acordo com as recomendações dos fabricantes, descritas a seguir:

- Grupo 1 (Enlight): Para a colagem direta com este sistema adesivo foi realizado, inicialmente, o condicionamento da superfície vestibular dos dentes com ácido fosfórico a 37%, durante 30 segundos. Decorrido este prazo, o ácido foi removido com jato de água contínuo por 20 segundos e a superfície seca com jatos de ar livre de óleo e umidade. O adesivo Orthosolo (Ormco/Corporation Glendora, CA, USA) foi utilizado deixando uma fina e uniforme camada sobre a superfície dentária, cobrindo toda a região do condicionamento ácido e fotopolimerizada por 30 segundos. Na sequência, foi aplicada a resina composta sobre a base do acessório ortodôntico, os tubos foram ajustados no centro das coroas clínicas dos dentes (posição final), com pressionamento firme, para que os acessórios fossem perfeitamente assentados à superfície do esmalte^{18,27}, em seguida foi polimerizada por 10 segundos (5 segundos na mesial e 5 segundos na distal);
- Grupo 2 (Transbond): Para a colagem dos acessórios com este sistema adesivo, a superfície vestibular dos dentes foi condicionada com ácido fosfórico a 37%, por 15 segundos. Decorrido este tempo, o ácido foi removido com jato de água contínuo por 20 segundos e a superfície foi seca com jatos de ar livre de óleo e umidade. Em seguida, foi utilizado o adesivo Transbond XT Primer (3M, Monrovia, CA, USA) sobre a superfície dentária deixando uma fina e uniforme camada, capaz de cobrir toda a superfície condicionada pelo ácido e fotopolimerizada por 30 segundos. Na sequência, foi aplicada a resina composta sobre a base do acessório ortodôntico, a qual foi polimerizada por 20 segundos (10 segundos na mesial e 10 segundos na distal).

- Grupo 3 (Orthocem): Para a colagem direta com este material, realizou-se condicionamento com ácido fosfórico a 37%, durante 15 segundos. Após este tempo, o ácido foi removido com jato de água contínuo por 20 segundos. Em seguida, a superfície foi seca com jatos de ar livre de óleo e umidade. Na sequência, foi aplicada a resina composta sobre a base do acessório ortodôntico, a qual foi polimerizada por 20 segundos (10 segundos por mesial e 10 segundos por distal).

Todos os sistemas adesivos foram polimerizados com o aparelho fotopolimerizador Radium Cal, SDI, com potência de $1.200\text{mW}/\text{cm}^2$ (Dental Limited, Bayswater, VIC, Austrália), seguindo a orientação do fabricante.

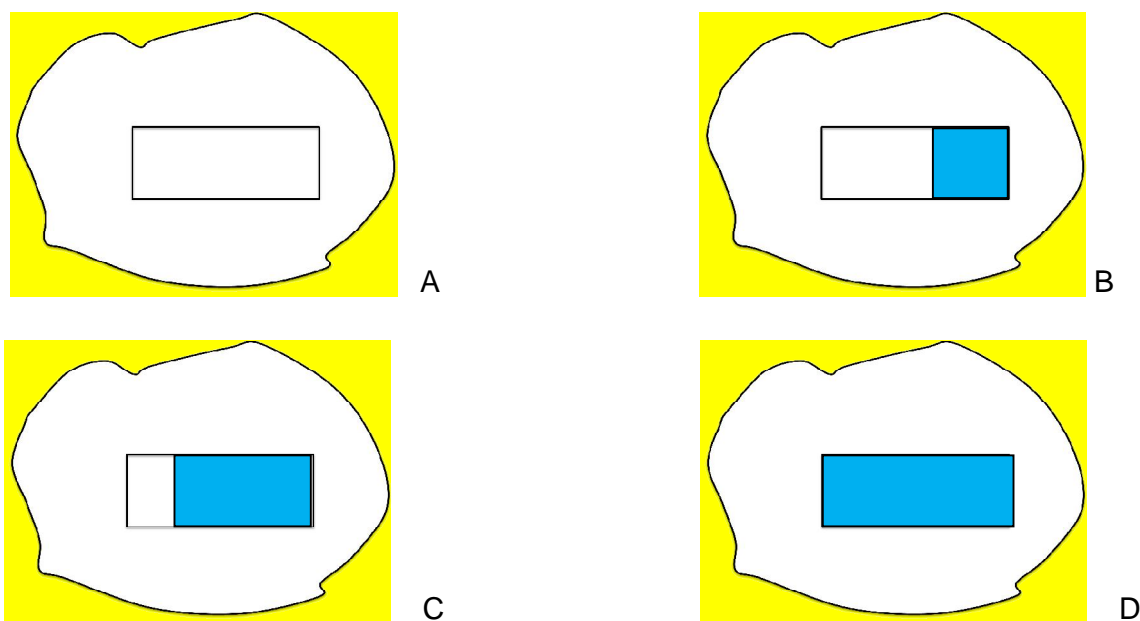
Todos os tubos ortodônticos foram colados por um único operador, que utilizou uma quantidade de resina composta capaz de cobrir toda a base dos acessórios. A colagem foi realizada de forma a permitir cuidadoso ajuste dos tubos no centro das coroas clínicas dos dentes (posição final), com pressionamento firme, para que os acessórios fossem perfeitamente assentados à superfície do esmalte^{18,27}. Em seguida, retirou-se o excesso de adesivo presente ao redor de toda base dos tubos^{18, 27}.

Após a colagem, as amostras foram armazenadas em água destilada e mantidas em estufa a 37°C durante 24 horas^{31, 45}. Transcorrido este tempo, os corpos de prova foram adaptados em um cilindro com mordentes regulando sua posição de maneira que a ponta ativa da máquina executasse um movimento paralelo à face vestibular dos dentes. O cinzel de cisalhamento foi posicionado na interface tubo/esmalte. O ensaio de resistência ao cisalhamento foi realizado em máquina de ensaio universal DL 2000 EMIC (São José dos Pinhais, Paraná, Brasil), regulada para uma velocidade de $0,5\text{ mm}/\text{min}$ até a remoção dos acessórios. Os resultados do ensaio foram obtidos em N (Newton) e transformados em MPa (Megapascal)

Após o cisalhamento, as superfícies vestibulares das amostras foram avaliadas por dois examinadores (externos ao processo de colagem), em análise cega, para determinação do Índice de Adesivo Remanescente (IRA)⁵, utilizando os seguintes critérios: 0 – sem adesivo remanescente, 1 – menos da metade do adesivo remanescente, 2- mais da metade do adesivo remanescente, 3- todo o adesivo remanescente deixado na superfície do dente. A visualização e avaliação das superfícies dentárias foi realizada com auxílio de um microscópio BEL photonics

BVM100-Italy, que permitiu aumento de 10 vezes. A calibração dos examinadores foi realizada por meio de repetições na avaliação das amostras. O resultado foi obtido após consenso entre ambos. Esta etapa foi realizada para selecionar, de forma aleatória, 30 amostras de cada grupo (90 no total) que apresentaram IRA com escore 1, o que permitiu padronizar a quantidade de adesivo remanescente a ser removida nas técnicas propostas pelo estudo (Figura 1).

Figura 1 - Índice de Adesivo Remanescente (IRA). (A) IRA 0 – sem remanescente, adesivo (B) IRA 1 – menos da metade do adesivo remanescente, (C) IRA 2- mais da metade do adesivo remanescente, (D) IRA 3- todo o adesivo remanescente deixado na superfície do dente



Fonte: Do autor (2016)

Assim, foram selecionadas 90 amostras no total (30 para cada sistema adesivo): G1, Enlight (n=30), G2, Transbond (n=30) e G3, Orthocem (n=30); e em seguida, cada grupo foi aleatoriamente e igualmente dividido em 3 subgrupos:

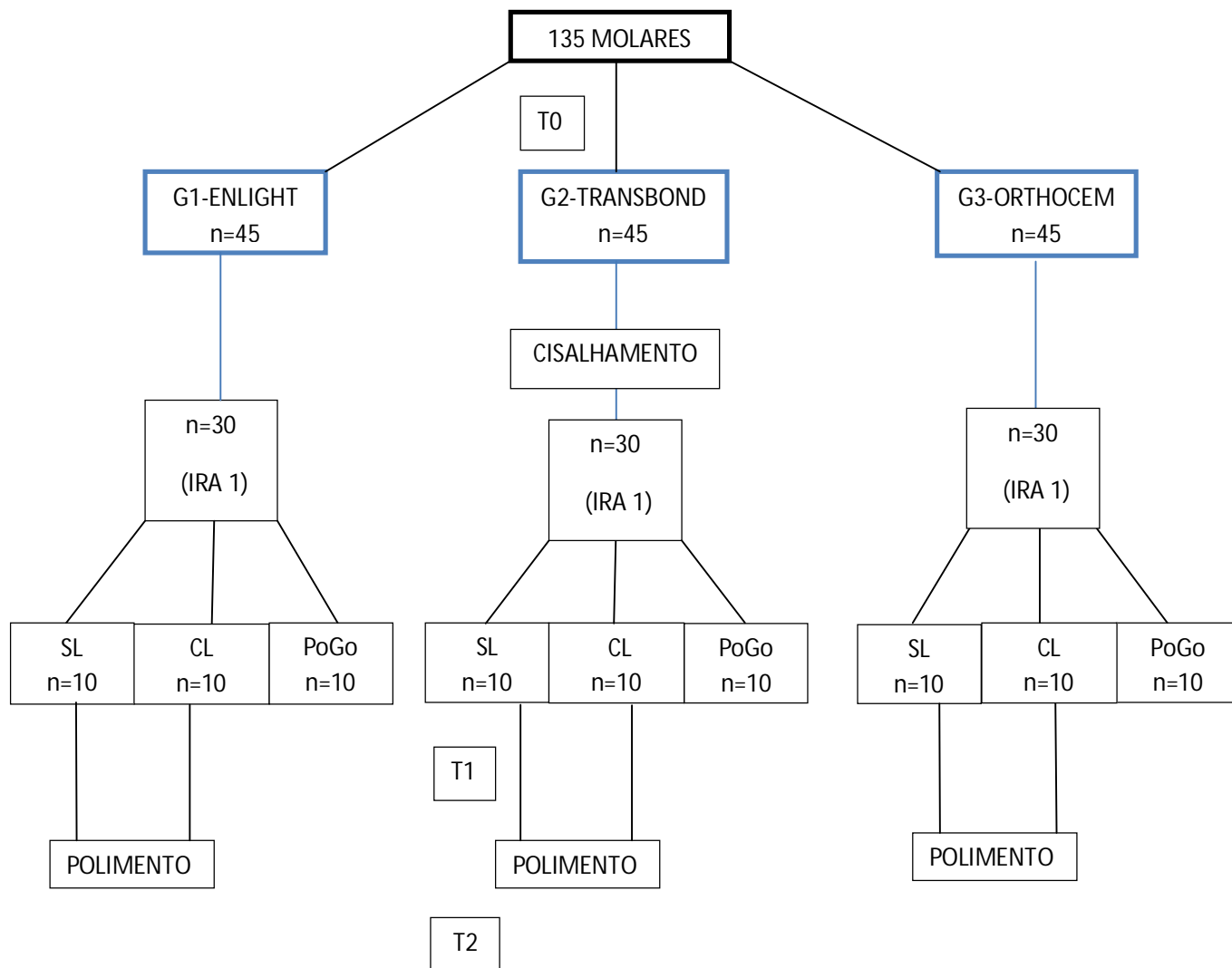
- Subgrupo 1) Remoção sem luz auxiliar UV (SL) (n=10): nestes subgrupos, a remoção do adesivo remanescente (AR) foi realizada com broca carbeto de tungstênio multilaminada de 30 lâminas FF 9714 (JET, Beavers Dental Products Ltd., Morrisburg, ON, Canada), acoplada à caneta de alta rotação Cobra LED Ultra Vision® (Gnatus), utilizando luz ambiente e com refrigeração (água);

- Subgrupo 2) Remoção com luz auxiliar UV (CL) (n=10): nestes subgrupos a remoção do AR foi realizada com broca carbeto de tungstênio multilaminada de 30 lâminas FF 9714 (JET, Beavers Dental Products Ltd., Morrisburg, ON, Canada) acoplada à caneta de alta rotação, com a utilização do sistema de iluminação auxiliar Cobra LED Ultra Vision® (Gnatus) e com refrigeração (água). Este sistema de iluminação auxiliar dispõe de um LED acoplado à cabeça da peça de mão (alta rotação), que emite luz UV, a qual evidencia a fluorescência do adesivo em contraste com o esmalte, facilitando a remoção seletiva do AR .

- Subgrupo 3) Remoção com sistema de polimento PoGo (Dentsply/Caulk, Milford, DE, USA) (PoGo) (n=10): nestes subgrupos a remoção do AR foi realizada com pontas para polimento impregnadas com diamante, utilizando luz ambiente em baixa rotação.

Para todos os subgrupos, as brocas/pontas de remoção foram substituídas a cada seis amostras^{18, 33, 50}. O mesmo operador realizou a remoção do adesivo remanescente, em todos os grupos. A sequência do estudo está descrita na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma do estudo



Fonte: Do autor (2016).

Legenda: SL, Sem Luz UV; CL, Com Luz UV; PoGo, Pontas de Polimento

Momentos de Leitura: **T0, etapa inicial**; moldagem inicial e análise de MEV. **T1, após remoção do adesivo remanescente**; moldagem e análise de MEV, avaliação visual direta. **T2, após polimento**; moldagem e análise de MEV, avaliação visual direta

Análise do Tempo

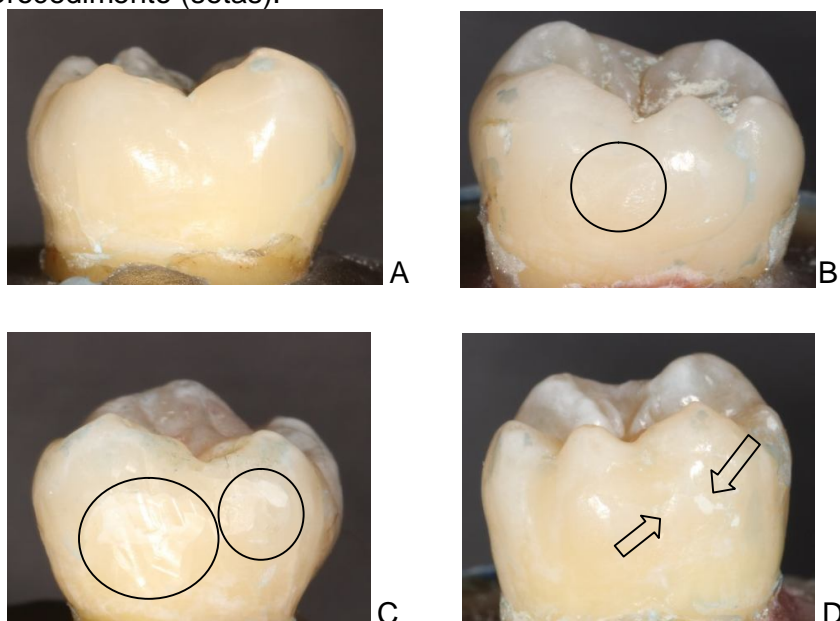
O tempo necessário para a realização da remoção do AR em cada amostra foi quantificado com a ajuda de um segundo operador. Antes do início da cronometragem, a broca/ponta era posicionada sobre a superfície dentária na área em que o AR estava presente, dando início à contagem de tempo. O término da contagem de tempo acontecia após a remoção completa do adesivo remanescente,

verificada por meio de inspeção visual sob luz ambiente, simulando uma situação clínica^{4, 16, 18, 33}.

Análise Visual Direta

Após a remoção do adesivo remanescente, os corpos de prova foram codificados para permitir análise visual direta cega, por dois especialistas (Dentística Restauradora (SBBG) e Ortodontia (PVPON)). Esta análise foi realizada por meio da observação da superfície dentária sob luz ambiente, sem o uso do refletor e a olho nu, para simular uma condição próxima ao cotidiano clínico. Para esta avaliação foram utilizados os seguintes critérios (Figura 3): 1) Ausência de marcas de remoção (A); 2) Presença de suaves marcas de remoção (B); 3) Presença de marcas mais evidentes de remoção (C); 4) Presença de adesivo remanescente (D). A calibração dos avaliadores foi realizada a partir da avaliação das amostras, repetidas vezes. Após calibração, os examinadores realizaram duas avaliações individuais, com o intervalo de 15 dias, para as quais foi obtido Kappa acima de 0,8. Em seguida, os avaliadores realizaram análise conjunta das amostras e os resultados foram obtidos por meio de consenso.

Figura 3 - Índices para avaliação clínica da superfície do esmalte após a remoção do adesivo remanescente (AR). A) Ausência de marcas de remoção; B) Presença de suaves marcas de remoção (círculo); C) Presença de marcas mais evidentes de remoção (círculos); D) Presença de AR após procedimento (setas).



Fonte: Do autor (2016)

Após a avaliação visual direta, os dentes foram novamente moldados com silicona de adição e, 24 horas após, os moldes vazados com resina epóxi (Buehler), estabelecendo o T1 (após remoção), para permitir posterior análise das réplicas em MEV.

Em seguida, as amostras dos subgrupo SL e CL receberam polimento com disco Sof-Lex (3M Espe, St Paul, MN USA) de granulação fina, por 30 segundos, disco de feltro e pasta de óxido de alumínio Enamelize (Cosmedent, Chicago, USA) por 30 segundos, em baixa rotação. Após esta etapa, todas as amostras dos subgrupos foram novamente moldadas com silicona de adição e, 24 horas após, duplicadas em resina epóxi determinando o T2 (após polimento), para posterior análise em MEV.

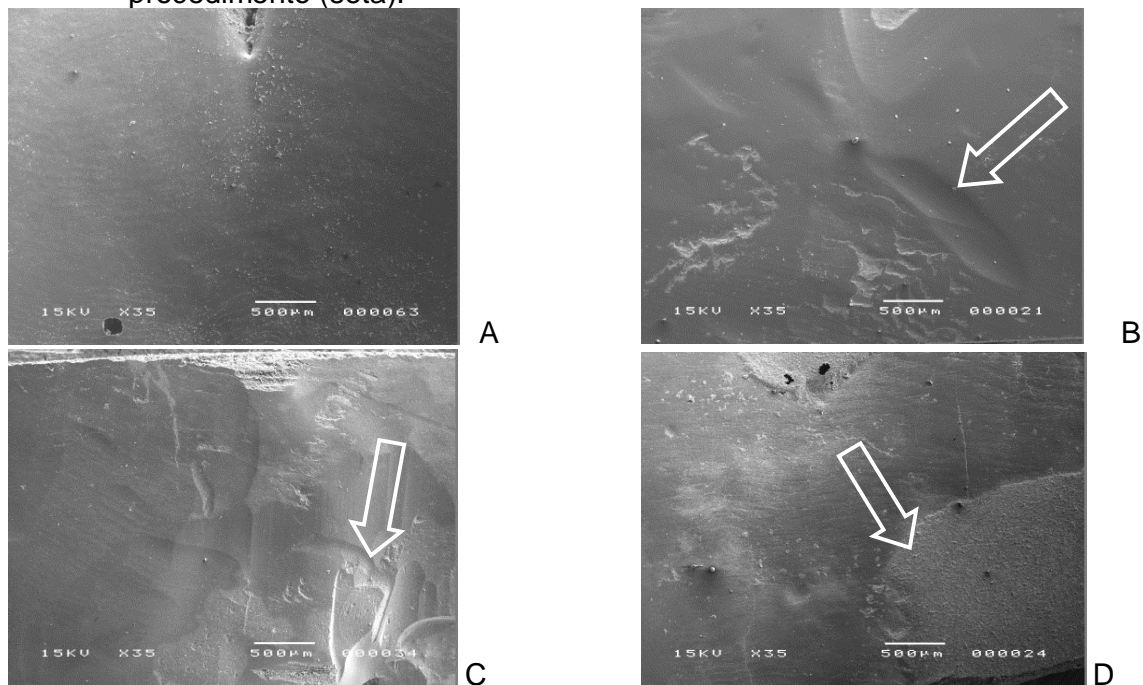
Análise por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Para a avaliação por meio de MEV foram selecionados, aleatoriamente, 40% dos modelos de cada subgrupo (SL (n=4), CL (n=4), PoGo (n=4)) com 12 amostras de cada grupo (G1 (n=12), G2 (n=12), G3 (n=12)) nos 3 tempos (T0 (n=36), T1 (n=36) e T2 (n=36)), perfazendo um total de 108 amostras. Os modelos de resina epóxi foram cortados deixando apenas a face vestibular (área de colagem do tubo), e logo após limpos com detergente neutro e imersos em 2 banhos consecutivos de água destilada durante 12 minutos cada, em cuba ultrassônica. Em seguida, foram secos com papel absorvente Kleenex (Melhoramentos, Brasil) e deixados em recipiente fechado com sílica desidratada durante 24 horas. Após este preparo inicial, os mesmos foram montados em *stubs* de latão, com a face vestibular paralela à superfície do *stubs*. Em seguida, os *stubs* foram levados ao metalizador (Denton Vacuun Desk IV Moorestown, NJ, USA), onde as amostras foram cobertas com liga de ouro/paládio durante 180s, utilizando uma corrente de 40mA. Sequencialmente, conduzidos ao microscópio eletrônico de varredura (JEOL, JSM – T-220A, Tokio, Japan) e examinados com aumentos de 35x e 500x¹⁷.

Para a análise por meio de MEV, as imagens foram inseridas em arquivo Power Point e codificadas para permitir análise cega dos resultados. Esta análise também foi realizada por dois especialistas (Dentística Restauradora (SBBG) e Ortodontia (PVPON)), por meio de consenso. Foram considerados os mesmos parâmetros utilizados na análise clínica, comparando imagens obtidas nos diferentes

períodos experimentais (T0, T1 e T2) (Figura 4). Critérios de Análise do MEV. 1) Ausência de marcas de remoção (A); 2) Presença de suaves marcas de remoção (B); 3) Presença de marcas mais evidentes de remoção (C); 4) Presença de adesivo remanescente (D).

Figura 4 - Índice para avaliação por meio de MEV (35x) da superfície do esmalte após a remoção do adesivo remanescente (AR). A) Ausência de marcas de remoção; B) Presença de suaves marcas de remoção (seta); C) Presença de marcas mais evidentes de remoção (seta); D) Presença de AR após procedimento (seta).



Fonte: Do autor (2016)

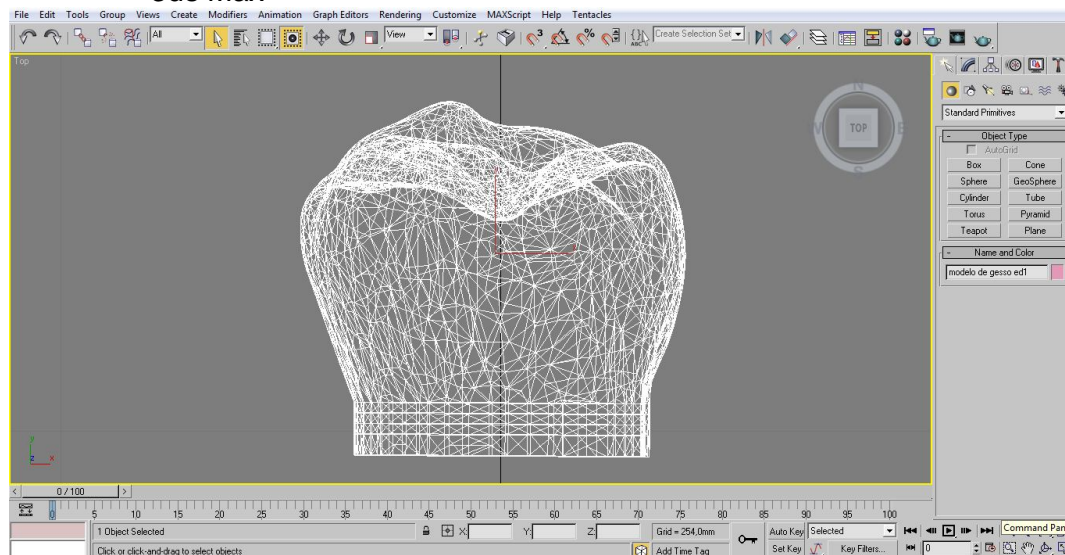
Análise volumétrica

Para avaliação volumétrica das amostras durante os períodos inicial (T0), após remoção do adesivo remanescente (T1) e após polimento (T2), os modelos de resina epóxi moldados com silicóna de adição (Express XT-3M) e os moldes vazados com gesso especial Durone IV (Dentsply), seguindo as recomendações do fabricante. Os modelos de gesso foram digitalizados no *scanner* tridimensional 3Shape R700 (3Shape A/S, Copenhaga, Dinamarca), desenvolvido para escaneamento em alta precisão, reproduzindo uma imagem tridimensional digitalizada. O tempo de escaneamento durou em torno de 5 minutos/cada, e as imagens tridimensionais foram capturadas individualmente. No microcomputador

acoplado ao *scanner*, a imagem foi salva em formato STL, compatível com o sistema operacional Windows e programas específicos para imagens tridimensionais.

Após a digitalização de todos os modelos de gesso (T0, T1 e T2), as imagens foram avaliadas pelo método digital no programa 3ds Max® (Autodesk Inc. São Rafael, Ca, USA) versão 2009 (Figura 11). O volume fornecido pelo programa, em milímetros cúbicos (mm^3), foi o parâmetro utilizado para o cálculo⁵⁰.

Figura 5 - Modelo digitalizado para avaliação volumétrica por meio do programa 3ds Max



Fonte: Do autor (2016)

Análise estatística

A análise estatística foi realizada nos programas Statistical Package for Social Sciences versão 20.0, BioStat e Minitab 17.0, com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%. Foram utilizados os testes Fisher-Freeman-Halton (avaliações visual direta e por meio de MEV) e ANOVA seguido pelo pós-teste de Bonferroni (cisalhamento, análise volumétrica e tempo para remoção do AR), com o intuito de comparar os grupos (G1, G2, G3) e os diferentes métodos de remoção do AR (SL, CL, PoGo). Ainda, utilizou-se o ANOVA fatorial para identificar a influência de cada um dos fatores no modelo, assim como avaliar uma possível interação entre eles.

Para acessar a confiabilidade do método para a avaliação volumétrica, 30 dias após a primeira avaliação foram repetidas as medidas de 30% da amostra (n=81), selecionadas aleatoriamente, e os resultados avaliados por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e a concordância de Bland-Altman, seguindo os critérios descritos por Fleiss²⁰.

RESULTADOS

Considerando a resistência ao cisalhamento, verificou-se que o G1 (Enlight, Ormco) apresentou valores significativamente maiores em relação aos demais grupos (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação da resistência ao cisalhamento (MPa) entre os grupos: Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), Pós-Teste de Bonferroni

Cisalhamento (MPa)						p
G1 (n=30)		G2 (n=30)		G3 (n=30)		
Média	DP	Média	DP	Média	DP	
17,9 ^A	4,1	13,8 ^B	4,4	11,4 ^B	4,4	0,0001*

Fonte: Do autor (2016).

*Diferença estatisticamente significante (p<0,05)

Letras maiúsculas diferentes representam diferença estatisticamente significante

Com relação à avaliação visual direta após remoção do AR (Tabela 2), verificou-se que o método de remoção PoGo produziu os melhores efeitos nesta etapa do experimento, produzindo todas as ocorrências de amostras com superfícies que apresentavam ausência de marcas de remoção (Tabelas 2 e 3). Contudo, este mesmo método também demonstrou a maior ocorrência da presença de adesivo remanescente 12,2%, (Tabela 2). Os métodos de remoção SL e CL, apresentaram porcentagens semelhantes de superfícies com marcas suaves de remoção, respectivamente 21,2% e 16,6% (Tabela 3); com um desempenho superior do método SL em relação ao CL na avaliação visual direta considerando a quantidade de amostras com marcas profundas (5,5% e 14,4%, respectivamente; Tabela 3). Contudo, o método CL produziu a menor porcentagem de superfícies com a presença de AR (2,2%, Tabela 3).

Tabela 2 - Avaliação visual direta após remoção do AR nos três grupos (G1, G2 e G3), considerando os diferentes métodos de remoção (Sem Luz: SL; Com Luz: CL; PoGo)

AVALIAÇÃO VISUAL DIRETA APÓS REMOÇÃO DO AR												
Escore	G1 n (%)				G2 n (%)				G3 n (%)			
	SL	CL	PoGo	Total	SL	CL	PoGo	Total	SL	CL	PoGo	Total
Ausência Marcas	0 (0)	0 (0)	7 (70)	7 (23,3)	0 (0)	0 (0)	2 (20)	2 (6,7)	0 (0)	0 (0)	10 (100)	10 (33,3)
Marcas Suaves	6 (60)	7 (70)	0 (0)	13 (43,3)	5 (50)	3 (30)	0 (0)	8 (26,7)	8 (80)	5 (50)	0 (0)	13 (43,3)
Marcas Profundas	2 (20)	3 (30)	0 (0)	5 (16,7)	1 (10)	5 (50)	0 (0)	6 (20)	2 (20)	5 (50)	0 (0)	7 (23,3)
Com AR	2 (20)	0 (0)	3 (30)	5 (16,7)	4 (40)	2 (20)	8 (80)	14 (46,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Total	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)
Fisher-Freeman-Halton	19,865 p= 0,0001*				20,449 p= 0,002*				13,614 p= 0,0001*			

Fonte: Do autor (2016).

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Avaliação visual direta após remoção do AR, considerando apenas os métodos de remoção (SL, CL, PoGo)

AVALIAÇÃO VISUAL DIRETA APÓS REMOÇÃO DO AR					
MÉTODO DE REMOÇÃO	Sem luz n(%)	Com luz n(%)	PoGo n(%)	TOTAL n(%)	
Ausência Marcas	0(0)	0(0)	19(21,1)	19(21,1)	81,7
Marcas Suaves	19(21,2)	15(16,6)	0(0)	34(37,7)	p= 0,0001*
Marcas Profundas	5(5,5)	13(14,4)	0(0)	18(20)	
Com AR	6(6,6)	2(2,2)	11(12,2)	19(21,1)	
TOTAL	30 (33,3)	30 (33,3)	30 (33,3)	90 (100)	

Fonte: Do autor (2016).

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Por outro lado, na avaliação visual direta após a realização do polimento (Tabela 4), os subgrupos SL e CL demonstraram um aumento expressivo da quantidade de amostras com ausência de marcas e com marcas suaves de remoção, diminuindo a porcentagem de superfícies com marcas profundas de remoção (Tabela 5).

Tabela 4 - Avaliação visual direta após polimento nos três grupos (G1, G2 e G3), considerando os diferentes métodos de remoção do AR (SL, CL, PoGo).

AVALIAÇÃO VISUAL DIRETA APÓS POLIMENTO												
Score	G1 n (%)				G2 n (%)				G3 n (%)			
	SL	CL	PoGo	Total	SL	CL	PoGo	Total	SL	CL	PoGo	Total
Ausência Marcas	2 (20)	2 (20)	6 (60)	10 (33,3)	4 (40)	1 (10)	0 (0)	5 (16,6)	5 (50)	2 (20)	10 (100)	17 (56,6)
Marcas Suaves	7 (70)	4 (40)	0 (0)	11 (36,6)	3 (0)	4 (0)	0 (0)	7 (23,3)	4 (40)	5 (50)	0 (0)	9 (30)
Marcas Profundas	1 (10)	4 (40)	0 (0)	5 (16,6)	2 (20)	3 (30)	0 (0)	5 (16,6)	1 (10)	3 (30)	0 (0)	4 (13,3)
Com AR	0 (0)	0 (0)	4 (40)	4 (13,3)	1 (10)	2 (20)	10 (10)	13 (43,3)	—	—	—	—
Total	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	30 (100)
Fisher-Freeman-Halton	19,865 p= 0,0001				20,449 p= 0,002				13,614 p= 0,0001			

Fonte: Do autor (2016).

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabela 5 - Avaliação visual direta após polimento, considerando apenas os métodos de remoção do AR (SL, CL, PoGo)

AVALIAÇÃO VISUAL DIRETA APÓS POLIMENTO					
MÉTODO DE REMOÇÃO	Sem luz n(%)	Com luz n(%)	PoGo n(%)	TOTAL n(%)	
Ausência Marcas	11(12,2)	5(5,5)	16(17,7)	32(21,1)	81,7
Marcas Suaves	14(15,5)	13(14,4)	0(0)	27(30)	p= 0,0001*
Marcas Profundas	4(4,4)	10(11,1)	0(0)	14(15,5)	
Com AR	1(1,1)	2(2,2)	14(15,5)	17(18,8)	
TOTAL	30 (33,3)	30 (33,3)	30 (33,3)	90 (100)	

Fonte: Do autor (2016).

*Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Com relação à avaliação por meio de MEV, quando considerados os três sistemas adesivos (G1, G2 e G3), não foram observadas diferenças estatisticamente significantes após a remoção do AR (Teste Fisher-Freeman-Halton= 0,32, $p=1,0$, Tabela 6). Similarmente, também não se verificou diferença entre os grupos nesta mesma análise após polimento (Teste Fisher-Freeman-Halton= 4,32, $p=0,14$, Tabela 6).

Entretanto, quando realizadas comparações quanto ao método de remoção do AR (SL, CL e PoGo), observou-se maior ocorrência de casos classificados como Ausência de marcas e Marcas suaves (83,3% dos casos) com o método PoGo

(Teste Fisher-Freeman-Halton= 9,4, $p=0,01$, Tabela 7) após a remoção do AR. Por outro lado, após o polimento, não se observou influência do método de remoção no aspecto da superfície do esmalte (Teste Fisher-Freeman-Halton= 3,1, $p=0,28$, Tabela 7).

Tabela 6 - Avaliação por meio de MEV após a remoção e após o polimento nos 3 grupos (G1, G2 e G3)

AVALIAÇÃO MEV APÓS REMOÇÃO				
Grupo	Ausência de marcas/ Marcas Suaves n (%)	Marcas Profundas/ Com AR n (%)	Total n (%)	Fisher- Freeman- Halton
G1	6 (50)	6 (50)	12 (100)	0,32 $p=1,0$
G2	5 (41,7)	7(58,3)	12(100)	
G3	6(50)	6(50)	12(100)	
Total N(%)	17 (47,2)	19 (52,8)	36 (100)	
AVALIAÇÃO MEV APÓS POLIMENTO				
G1	7 (58,3)	5 (41,7)	12 (100)	4,32 $p= 0,14$
G2	7 (58,3)	5 (41,7)	12(100)	
G3	11(91,7)	1 (8,3)	12(100)	
Total N(%)	25 (69,4)	11 (30,6)	36 (100)	

Fonte: Do autor (2016).

Tabela 7 - Avaliação por meio de MEV após a remoção e após o polimento considerando os métodos para remoção do AR (Sem Luz, SL; Com Luz, CL e PoGo)

AVALIAÇÃO MEV APÓS REMOÇÃO				
Grupo	Ausência de marcas/ Marcas Suaves n (%)	Marcas Profundas/ Com AR n (%)	Total N (%)	Fisher- Freeman- Halton
SL	3 (25,0)	9 (75,0)	12 (100)	9,4 $p=0,01^*$
CL	4 (33,3)	8 (66,7)	12(100)	
PoGo	10 (83,3)	2 (16,7)	12(100)	
Total N(%)	17 (47,2)	19 (52,8)	36 (100)	
AVALIAÇÃO MEV APÓS POLIMENTO				
SL	9 (75)	3 (25)	12 (100)	3,1 $p=0,28$
CL	6 (50)	6 (50)	12(100)	
PoGo	10(83,3)	2 (16,7)	12(100)	
Total N(%)	25 (69,4)	11 (30,6)	36 (100)	

Fonte: Do autor (2016).

*diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$).

Com relação à análise volumétrica, houve semelhança estatística entre a diferença de volume pós-remoção e inicial (VR-VI), e entre a diferença de volume

pós-polimento e inicial (VP-Vi), considerando os grupos (G1, G2 e G3) e os métodos de remoção do AR (SL, CL e PoGo) (Tabela 8).

Tabela 8 - Comparação da diferença entre o volume após a remoção e o volume inicial (VR-VI) e volume após polimento e o volume inicial (VP-Vi) nos diferentes grupos (G1, G2 e G3) e subgrupos (SL, CL e PoGo)

Método	Volume após remoção – Área inicial							Volume após Polimento – Área inicial							
	G1 (n=10)		G2 (n=10)		G3 (n=10)		P	G1 (n=10)		G2 (n=10)		G3 (n=10)		P	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	Média	DP		
SL	0,27	1,42	-1,08	1,14	-0,23	1,03	0,057	-0,18	1,24	-0,13	0,90	0,83	2,21	0,272	
CL	-1,30	1,39	-0,37	2,32	0,71	1,75	0,070	-0,51	1,00	0,88	1,44	0,37	1,65	0,097	
PoGo	0,00	1,53	-0,43	2,68	-0,49	1,00	0,807	0,15	1,05	-0,29	1,68	1,15	1,12	0,059	
	COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS								COMPARAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS						
	G1		G2		G3			G1		G2		G3			
p	0,05		0,719		0,112			0,411		0,141		0,601			

Fonte: Do autor (2016).

Observou-se excelente confiabilidade²⁰ nos métodos para avaliação volumétrica (Tabela 9).

Tabela 9 - Avaliação da confiabilidade do método para avaliação volumétrica: Média (M), desvio-padrão (DP), Coeficiente de correlação intraclassa (CCI) e concordância de Bland-Altman (viés médio (VM), limite inferior (Lim Inf) e limite superior (Lim Sup)).

VARIÁVEL	1ª. Medida		2ª. Medida		CCI			Bland-Altman		
	Média	DP	Média	DP	CCI	p	Erro	Viés Médio	Lim Sup	Lim Inf
VOLUME (mm³)	4,69	1,35	4,68	1,35	0,9998	<0,0001*	0,0000	0,005	0,062	0,011

Fonte: Do autor (2016).

* Estatisticamente significativa

Com relação ao tempo para remoção do AR, não houve diferença entre os grupos, considerando a mesma técnica de remoção (Tabela 10), comparação horizontal). Porém, a remoção do adesivo remanescente foi estatisticamente mais rápida quando realizada com luz UV (CL) nos três grupos (G1, p=0,0001; G2 p=0,0001 e G3 p=0,0001, letras minúsculas diferentes na vertical). Não foi verificada interação destes fatores (Two-way ANOVA, Tabela 11, Figura 12).

Tabela 10 - Comparação do tempo(segundos) para remoção do adesivo remanescente (AR) considerando os três grupos (G1, G2 e G3) e os três subgrupos (Sem Luz, SL; Com Luz, CL; PoGo): Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), pós-teste de Bonferroni

Tempo (segundos)							
MÉTODO REMOÇÃO AR	G1 (n=10)		G2 (n=10)		G3 (n=10)		p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
SL	19,85 ^a	8,30	20,46 ^a	5,53	15,66 ^a	2,79	0,168
CL	12,98 ^b	1,75	12,55 ^b	4,06	13,06 ^a	3,75	0,935
PoGo	28,77 ^c	5,80	23,14 ^a	5,39	26,08 ^b	10,62	0,274
Comparação entre os métodos							
	G1		G2		G3		
p	0,0001*		0,0001*		0,0001*		

Fonte: Do autor (2016).

* p<0,05 diferença estatisticamente significante

Letras minúsculas diferentes representam diferença estatisticamente significante na vertical

Tabela 11 - Comparação do tempo (segundos) para remoção do adesivo remanescente (AR) considerando os três grupos (G1, G2 e G3) e os três subgrupos (Sem Luz, SL; Com Luz, CL; PoGo): Média, Desvio-Padrão (DP), ANOVA (p), pós-teste de Bonferroni

Two-way ANOVA					
	Soma dos quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	p
GRUPO	86,333	2	43,167	1,227	0,299
MÉTODO REMOÇÃO	2600,626	2	1300,313	36,961	0,0001*
INTERAÇÃO	210,672	4	52,668	1,497	0,211
ERRO	2849,668	81	35,181		

Fonte: Do autor (2016).

DISCUSSÃO

Este estudo avaliou o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar (Cobra LED) na remoção do AR após descolagem de acessórios ortodônticos, considerando a qualidade (análise visual direta e por meio de MEV) e a quantidade (análise volumétrica) do esmalte remanescente, bem como o tempo clínico necessário para os diferentes procedimentos.

Uma importante etapa na verificação da eficiência de um sistema adesivo para uso em ortodontia se relaciona ao teste de resistência ao cisalhamento^{6, 7, 51, 52}. No presente estudo, este aspecto foi avaliado com especial atenção em função da presença de um sistema adesivo experimental (Orthocem UV trace, G3), uma vez que os demais constituem sistemas amplamente conhecidos e utilizados pelos profissionais^{13, 24, 56, 60}. Nesse sentido, os resultados demonstraram que o sistema adesivo utilizado no G1 apresentou resistência ao cisalhamento significativamente maior que os demais grupos (G2 e G3) ($p < 0,05$). Porém, todos os sistemas adesivos testados apresentaram valores acima da média recomendada (Tabela 1), entre 6 a 8 MPa, que representa a carga mínima de resistência ao cisalhamento de um adesivo para uso clínico em ortodontia⁴⁸. Uma provável explicação para esta diferença pode estar relacionada à recomendação do fabricante que indica a realização do condicionamento ácido durante 30 segundos para o sistema Enlight (G1), enquanto que para os demais sistemas (Transbond e Orthocem UV Trace) os fabricantes recomendam um tempo reduzido (15 segundos). Diversos estudos já demonstraram que um maior tempo de condicionamento ácido apresenta um significativo ganho na resistência ao cisalhamento de acessórios ortodônticos^{31, 32, 38, 40}. Os grupos 2 e 3 apresentaram valores semelhantes estatisticamente, inclusive próximos a resultados previamente descritos na Literatura^{19, 56}. Destaca-se, ainda, que apesar do sistema Orthocem UV Trace (G3) se apresentar como um sistema de 2 passos, ou seja, não possui a etapa do adesivo, esse fato não comprometeu seu desempenho e, inclusive, poderia oferecer um atrativo a mais ao ortodontista e ao paciente relacionado ao menor tempo clínico. Há que destacar, também, que uma resistência muito acentuada no cisalhamento poderia aumentar o risco de fratura do esmalte durante a remoção dos acessórios ortodônticos. Assim, um sistema adesivo para uso ortodôntico deve se mostrar resistente à força mastigatória, mas preservar a estrutura dentária durante a etapa de remoção dos acessórios^{43, 55}.

Uma vez verificada a resistência ao cisalhamento dos três sistemas adesivos, seguiram-se as avaliações relacionadas à remoção do adesivo remanescente e polimento (avaliação visual direta, por meio de MEV e volumétrica). Neste sentido, destaca-se a preocupação dos pesquisadores em selecionar amostras que apresentassem a mesma quantidade de adesivo remanescente a ser removido (IRA=1), por meio dos três protocolos de remoção pospostos (Sem Luz, SL; Com Luz, CL e PoGo), o que permitiria oferecer o mesmo grau de dificuldade de

remoção em todos os casos testados. Essa preocupação em padronizar a quantidade de AR não foi relatada em outros estudos^{15,33,50}.

A avaliação visual direta após remoção, o método PoGo preservou de forma mais evidente a superfície do esmalte, porém também demonstrou a maior ocorrência da presença de AR (Tabelas 3 e 4). Além da remoção exagerada de estrutura dentária, a presença de AR também constitui um fator preocupante para os profissionais, uma vez que este material pode aumentar o acúmulo de placa bacteriana, elevando o risco às lesões de cárie, bem como alterações da coloração do esmalte, com comprometimento estético^{1,12}. Ainda, esta mesma avaliação demonstrou resultados semelhantes para os métodos de remoção SL e CL, com desempenho um pouco superior no método SL (Tabelas 3 e 4). Uma possível explicação para o melhor desempenho nesta etapa do método SL em relação ao CL, pode se referir a maior facilidade para a visualização do AR no grupo CL, o que estimularia o profissional a realizar sua completa remoção. Nesse raciocínio, um estudo de Brown e Way (1978)⁸ demonstrou que a perda do esmalte *in vitro* é maior que a perda clínica real, uma vez que a possibilidade de melhor visualização do remanescente do sistema adesivo induz a maior remoção, levando ao comprometimento da superfície do esmalte. Assim, apesar de clinicamente o AR poder ser visualizado de forma mais fácil com o auxílio da luz UV, é preciso destacar o cuidado necessário para não exceder à remoção^{1, 10}.

Contudo, verificou-se que após a realização do polimento nos subgrupos SL e CL (Tabelas 5 e 6), houve maior semelhança entre os métodos de remoção considerando a qualidade da superfície do esmalte analisada clinicamente, com aumento expressivo da quantidade de amostras com ausência de marcas e com marcas suaves de remoção, diminuindo a porcentagem de superfícies com marcas profundas de remoção (Tabela 6). Assim, há que se ressaltar a importância da realização do polimento, sobretudo após a remoção do AR por meio de pontas multilaminadas em alta rotação. Isso porque esta etapa permite a obtenção de uma superfície lisa e brilhante^{3, 10, 34, 47, 50, 57}. Outro aspecto se relaciona a maior ocorrência do AR com a técnica PoGo, que pode ser explicada pela dificuldade deste método de remover o AR, por ser uma técnica exclusiva de polimento. Na maioria dos pacientes ortodônticos, ainda pode permanecer alguma quantidade de AR sobre os dentes, em função da dificuldade da remoção completa de todo o composto residual, embora clinicamente a superfície pareça estar limpa²¹. Uma vez

que a cor da resina se assemelha à cor natural dos dentes, um exame cuidadoso com um instrumento manual, como uma sonda exploratória, deve ser realizado após remoção e polimento das superfícies, para verificar com maior acuidade sua condição³⁹. Destaca-se, ainda, que após o polimento, os resultados demonstraram que independente do método de remoção, na maioria das amostras (65,5%) a superfície de esmalte demonstrou ausência (35,5%) ou poucas marcas de remoção (30%) do AR (Tabela 5).

Os resultados obtidos por meio da MEV reforçam a importância da realização da etapa de polimento após a remoção do AR com pontas multilaminadas em alta rotação, com o intuito de melhorar o aspecto final da superfície do esmalte^{47, 61}.

A análise volumétrica proposta permitiu comparar a diferença entre o volume pós-remoção (VR-VI) e pós-polimento (VP-Vi), em relação ao volume inicial (VI) da coroa dos dentes incluídos neste estudo. Os dados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa ao comparar os grupos (G1, G2 e G3) e os métodos de remoção do AR (SL, CL e PoGo) (Tabela 8). Apesar do processo de descolagem de acessórios ortodônticos frequentemente resultar não apenas em AR, mas também em diversos níveis de perda do esmalte^{2, 29, 58} estes valores se mostraram bastante variáveis entre as amostras do presente estudo e, representam uma quantidade muito pequena em relação ao volume total da coroa⁸, o que poderia explicar a ausência de diferença significativa entre os grupos ou métodos. Estudos prévios que realizaram avaliação volumétrica após remoção do AR também obtiveram resultados semelhantes. Ryf et al.(2012)⁴⁹ encontraram uma redução média de $0,02\text{mm}^3$ ($\pm 0,03\text{mm}^3$) no esmalte após remoção do AR e, $0,05\text{mm}^3$ ($\pm 0,26\text{mm}^3$) após o polimento. Também Janiszewska-Olszowska et al.(2014)²⁸ observaram redução média de $0,104\text{mm}^3$ de esmalte após remoção do AR.

Outro aspecto clínico relevante se refere ao tempo despendido para a realização do procedimento de remoção do AR após descolagem de acessórios ortodônticos. O desenvolvimento tecnológico que busca a diminuição do tempo para a realização dos procedimentos odontológicos se justifica pelo benefício que pode trazer aos pacientes e profissionais³⁵. Para o paciente, haverá redução do tempo de atendimento, oferecendo maior conforto, principalmente durante as consultas envolvendo crianças, idosos e pacientes com DTM, que apresentam dificuldade em permanecer longos períodos com a boca aberta⁵⁹. Por outro lado, o profissional

também pode ser beneficiado, uma vez que a sua eficiência é cada vez mais considerada no estabelecimento da relação custo-benefício e no cálculo do valor da hora de trabalho²⁵. Com relação ao tempo para remoção do AR, no presente estudo verificou-se que a utilização do sistema de luz auxiliar UV permitiu remoção significativamente mais rápida em todos os grupos, em relação aos demais métodos de remoção (SL e PoGo) (G1, $p=0,0001$; G2 $p=0,0001$ e G3 $p=0,0001$, Tabelas 10 e 11). Essa maior facilidade do ponto de vista clínico foi relatada pelo examinador, uma vez que a luz UV permitiu observar, tanto com alta como baixa fluorescência, de forma mais clara a diferença entre o AR e a estrutura dentária. Outros estudos já relataram que a remoção do AR foi estatisticamente mais rápida quando realizada por meio de pontas multilaminadas em alta rotação^{47, 49, 50, 61}, contudo não há estudos científicos prévios relacionados ao tempo de remoção do AR com luz UV em ortodontia. Assim, os resultados do presente estudo demonstraram que a presença de luz torna o procedimento de remoção do AR mais rápido, o que se reflete no ganho de tempo clínico, com maior agilidade técnica e eficiência no atendimento, diminuindo os custos.

CONCLUSÃO

- 1- O sistema adesivo Orthocem UV Trace, assim como os demais sistemas testados, apresentou adequada resistência ao cisalhamento para uso clínico em Ortodontia;
- 2- O sistema de polimento PoGo demonstrou melhores resultados na avaliação clínica e MEV logo após a remoção do AR, sendo os resultados equiparados nos outros subgrupos (SL e CL) após o polimento;
- 3- A remoção do adesivo remanescente foi estatisticamente mais rápida quando realizada com luz UV (CL) nos três grupos (G1,G2,G3).

REFERÊNCIAS

1. Ahrari F, Akbari M, Akbari J, Dabiri G. Enamel surface roughness after debonding of orthodontic brackets and various clean-up techniques. J Dent (Tehran). 2013 Jan;10(1):82-93.
2. Al Shansi AH, Cunningham JL, Lamey PJ, Linch E. Three-dimensional measurement of residual adhesive and enamel loss on teeth after debonding of

- orthodontic brackets: An in-vitro study. *Am J Dentofacial Orthop.* 2007 Mar;131(3):301.e9-15.
3. Albuquerque GS, Vedovelli Filho M, Lucato AS, Boeck EM, Degan V, Kuramae M. Evaluation of enamel roughness after ceramic bracket debonding and clean-up with different methods. *Braz J Oral Sci.* 2010;9(2):81-4.
 4. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Incerti Parenti S, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: an in-vivo study with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Nov;140(5):696-702.
 5. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod.* 1984 Apr;85(4):333-40.
 6. Bakhadher W, Halawany H, Talic N, Abraham N, Jacob V. Factors Affecting the Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets - a Review of In Vitro Studies. *Acta Medica (Hradec Kralove).* 2015;58(2):43-8.
 7. Boruziniat A, Khazaei Y, Motaghi S, Moghaddas M. Evaluation of bond strength of orthodontic brackets without enamel etching. *J Clin Exp Dent.* 2015 Oct;7(4):e519-23.
 8. Brown CR, Way DC. Enamel loss during orthodontic bonding and subsequent loss during removal of filled and unfilled adhesives. *Am J Orthod.* 1978 Dec;74(6):663-71.
 9. Buttke TM, Proffit WR. Referring adult patients for orthodontic treatment *J Am Dent Assoc.* 1999 Jan;130(1): 73-9.
 10. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995;65(2):103-10.
 11. Capelloza Filho LB, Braga SA, Cavassan AO, Ozawa TO. Tratamento ortodôntico em adultos: uma abordagem direcionada. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar.* 2001 Out;6(5):63-80.
 12. Chen SC, Hsu ML, Kin DC, Kuang SH, Chen PT; Gung YW. Failure analysis: enamel fracture after debonding orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2008 Nov;78(6):1071-7.
 13. Cunha TMA, Behrens BA, Nascimento D, Rematoso LB, Siu Lon LF, Tanaka O, Guariza Filho O. Blood contamination effect on shear bond strength of an orthodontic hydrophilic resin. *J Appl Oral Sci.* 2012 Feb;20(1):89-93.
 14. De Marchi R, De Marchi LM, Terada RSS, Terada HH. Comparison between two methods for resin removing after bracket debonding. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(6):130-6.
 15. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004 Jun;26(3):333-8.

16. Eminkahyagil N, Arman A, Cetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):314-21.
17. Faria Junior EM, Guinaldo RD, Berger SB, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Contreras EFR, Lopes MB. In-vivo evaluation of the surface roughness and morphology of enamel after bracket removal and polishing by different techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015 Mar;147(3):324-9.
18. Ferreira FG, Nouer DF, Silva NP, Garbui IU, Correr-Sobrinho L, Nouer PRA. Qualitative and quantitative evaluation of human dental enamel after bracket debonding: a noncontact three-dimensional optical profilometry analysis. *Clin Oral Invest.* 2014;18:1853-64.
19. Ferreira GS, Ribeiro JS, Tanaka O, Guariza-Filho O, Camargo ES. Resistência ao cisalhamento de brackets colados com resina hidrofílica com ou sem contaminação salivar, estudo in vitro. *Arch Oral Res.* 2012 Apr;8(1):31-7.
20. Fleiss JL. Significance tests have a role in epidemiologic research: reactions to A. M. Walker. *Am J Public Health.* 1986 May;76(5):559-60.
21. Gwinnett AJ, Gorelick L. Microscopic evaluation of enamel after debonding: clinical application. *Am J Orthod.* 1977 Jun;71(6):651-65.
22. Hamba Y, Yamagata S, Akasaka T, Uo M, Iida J, Watari F. Preparation and Properties of fluorescent orthodontic adhesives containing Y₂O₃:Eu³⁺ particles. *Nano Biomedicine.* 2013;5(2):75-84.
23. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Dec;126(6):717-24.
24. Hudson AP, Grobler SR, Harris AM. Orthodontic molar brackets: the effect of three different base designs on shear bond strength. *Int J Biomed Sci.* 2011 Mar;7(1):27-34.
25. Ianni Filho D, Silva TBC, Simplício AHM, Loffredo LCM, Ribeiro RP. Avaliação in vitro da força de adesão de materiais de colagem em ortodontia: Ensaio Mecânicos de Cisalhamento. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2004;9(1):39-48.
26. Iijima M, Ito S, Yuasa T, Muguruma T, Saito T, Mizoguchi I. Bond strength comparison and scanning electron microscopic evaluation of three orthodontic bonding systems. *Dent Mater J.* 2008 May;27(3):392-9.
27. Ireland AJ, Hosein I, Sherriff M. Enamel loss at bond-up, debond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod.* 2005 Aug;27(4):413-9.
28. Janiszewska-Olszowska J, Szatkiewicz T, Tomkowski R, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of orthodontic debonding and adhesive removal on the

- enamel - current knowledge and future perspectives - a systematic review. *Med Sci Monit.* 2014;20:1991-2001.
29. Janiszewska-Olszowska J, Tandecka K, Szatkiewicz T, Sporniak-Tutak K, Grocholewicz K. Three-dimensional quantitative analysis of adhesive remnants and enamel loss resulting from debonding orthodontic molar tubes. *Head Face Med.* 2014 Sept;10(10):37.
 30. Johal A, Ide M. Orthodontics in the adult patient, with special reference to the periodontally compromised patient. *Dent Update.* 1999 Apr; 26(3):101-4.
 31. Johnston CD, Burden DJ, Hussey DL, Mitchell CA. Bonding to molars—the effect of etch time (an in vitro study). *Eur J Orthod.* 1998;20:195-9.
 32. Johnston CD, Hussey DL, Burden DJ. The effect of etch duration on the micromorphology of molar enamel: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109:531-4.
 33. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding. *Angle Orthod.* 2010 Nov;80(6):1081-8.
 34. Krell KV, Courey JM, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Mar;103(3):258-66.
 35. Macedo AGB, Motta G, Accorsi M. Aplicabilidade da tomografia computadorizada cone-beam na Ortodontia. *Ortodontia SPO* 2014;47(3):210-5.
 36. Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod* 2011;16(5):146-54.
 37. Maltagliati LA, Montez LAP. Análise dos fatores que motivam os pacientes adultos a buscarem o tratamento ortodôntico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007 Dez; 12(6).
 38. Murray PG, Millett DT, Cronin M. Bonded molar tubes: a survey of their use by specialist orthodontists. *J Orthod.* 2012;39:129-35.
 39. Namura Y, Tsuruoka T, Ryu C, Kaketani M, Shimizu N. Usefulness of orthodontic adhesive-containing fluorescent dye. *Eur J Orthod.* 2010 Dec;32(6):620-6.
 40. Osorio R, Toledano M, Garcia-Godoy F. Enamel surface morphology after bracket debonding. *ASDC J Dent Child.* 1998 Sep-Oct;65(5):313-7, 54..
 41. Owens Jr SE, Miller BH. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. *Angle Orthod.* 2000 Oct;70(5):352-6.
 42. Parrish BC, Katona TR, Isikbay SC, Stewart KT, Kula KS. The effects of application time of a self-etching primer and debonding methods on bracket bond strength. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):131-6.

43. Pickett KL, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. *Angle Orthod.* 2001 Apr;71(2):141-8.
44. Pignatta LMB, Duarte Jr S, Santos ECA. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and polishing. *Dental Press J Orthod* 2012;17(4):77-84.
45. Pithon MM, Santos RL, Oliveira MV, Sant'anna EF, Ruellas ACO. Avaliação da resistência ao cisalhamento de dois compósitos colados em superfície condicionada com primer autocondicionante. *Dental Press J Orthod* 2011 Mar-Apr;16(2):94-9.
46. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod.* 1980 Mar;77(3):269-83.
47. Retief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthod.* 1979 Jan;49(1):1-10.
48. Reynolds IR, Von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic brackets - a comparative study of adhesives. *Br J Orthod* 1976; 3:143-6.
49. Rouleau Jr BD, Marshal Jr GW, Cooley RO. Enamel surface evaluation after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod.* 1982;81(5):423-6.
50. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012 Feb;34(1):25-32.
51. Sharma STP, Nagar A, Singh GP, Singh A, Chugh VK. A comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with four different orthodontic adhesives. *J Orthod Science* 2014 Apr-Jun;3 (2):29-33.
52. Sorake A, Rai R, Hegde G, Suneja R, Kumar N, Skaria J. Comparison of Shear Bond Strength of New Self-etching Primer with Conventional Self-etching Primers: An In-vitro Study. *J Int Oral Health.* 2015 Jul;7(7):17-21.
53. Stenvik A, Espeland L, Mathisen A. A longitudinal study on subjective and objective orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 1997 Feb;19(1):85-92.
54. Tonetto MR, Frizzera F, Porto TS, Jordão KCF, Andrade MF, Santos RSS, Klug RJ, Bandeca MC. Methods for removal of resin remaining after debonding of orthodontic brackets: A literature review. *J Dent Res Review.* 2014;1(2):105-7.
55. Tortamano A, Vigoritto JW, Nauff F, Garone GM, Santos RSC. Avaliação da resistência à tração de agentes cimentantes para braquetes ortodônticos. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2002;56(4):259-63.
56. Turkkahraman H, Adanir N, Gungor AY, Alkis H. In vitro evaluation of shear bond strengths of colour change adhesives. *Eur J Orthod.* 2010 Oct;32(5):571-4.
57. Ulusoy C. Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Jun;17(3):209-15.

58. Van Waes H, Matter T, Krejci I. Three-dimensional measurement of enamel loss caused by bonding and debonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997;112:666-9.
59. Vasconcelos BCE CR, Oliveira DM, Nogueira RVB, Mendes Junior OR. Luxação da Articulação Temporomandibular: Revisão de Literatura. *Rev Cir. Traum. Buco-Maxilo-Fac.* 2004;4(4):218-22.
60. Verma G TM, Sharma S. Comparison of Shear Bond Strength and Estimation of Adhesive Remnant Index between Light-cure Composite and Dual-cure Composite: An in vitro Study. *Int J Clin Ped Dentistry.* 2013;6(3):166-70.
61. Zarrinnia 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 Sep;108(3):284-93.

5 CONCLUSÃO

- 1- O sistema adesivo Orthocem UV Trace-FGM, assim como os demais sistemas testados, apresentou adequada resistência ao cisalhamento para uso clínico em Ortodontia;
- 2- O sistema de polimento PoGo demonstrou melhores resultados na avaliação clínica e MEV logo após a remoção do AR, sendo os resultados equiparados nos outros subgrupos (SL e CL) após o polimento;
- 3- A remoção do adesivo remanescente foi estatisticamente mais rápida quando realizada com luz UV (CL) nos três grupos (G1,G2,G3).

REFERÊNCIAS

1. Al Shamsi AH, Cunningham JL, Lamey PJ, Linch E. Three-dimensional measurement of residual adhesive and enamel loss on teeth after debonding of orthodontic brackets: An in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Mar;131(3):301.e9-15.
2. Albuquerque GS, Vedovello Filho M, Lucato AS, Boeck EM, Degan V, Kuramae M. Evaluation of enamel roughness after ceramic bracket debonding and clean-up with different methods. *Braz J Oral Sci* 2010;9:81-4.
3. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Parenti SI, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: an in-vivo study with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Nov;140(5):696-702.
4. Buttke TM, Proffit WR. Referring adult patients for orthodontic treatment *J Am Dental Assoc.* 1999 Jan; 130(1):73-9.
5. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod.* 1995;65(2):103-10.
6. Capelloza Filho LB, Braga SA, Cavassan AO, Ozawa TO. Tratamento ortodôntico em adultos: uma abordagem direcionada. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Max.* 2001 Out;(5):63-80.
7. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC, Lim YJ. Changes in color and translucency of porcelain-repairing resin composites after thermocycling. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2006 Jul;78(1):1-6.
8. Conceicao EN. *Dentística: Saúde e estética.* 2007:307-10.
9. De Marchi R, De Marchi LM, Terada RSS, Terada HH. Comparison between two methods for resin removing after bracket debonding. *Dental Press J Orthod.* 2012;17(6):130-6.
10. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. *J Adhes Dent.* 2001;3(1):71-80.
11. Duarte Jr S, Perdigao J, Lopes M. Composite resin restorations--natural aesthetic and dynamics of light. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2003 Oct;15(9):657-64.
12. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004 Jun;26(3):333-8.
13. Eminkahyagil N, Arman A, Cetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebonded brackets. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):314-21.

14. Evans LB, Powers JM. Factors affecting in vitro bond strength of no-mix orthodontic cements. *Am J Orthod*. 1985 Jun;87(6):508-12.
15. Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry: the science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2003 Oct;23(5):467-79.
16. Fonseca DDD, Costa DPTS, Cimões R, Beatrice LCS, Araújo ACS. Adesivos para colagem de braquetes ortodônticos. *RGO*. 2010;58(1):95-102.
17. Hamba Y, Yamagata S, Akasaka T, Uo M, Iida J, Watari F. Preparation and Properties of Fluorescent Orthodontic Adhesives Containing Y₂O₃:Eu³⁺ Particles. *Nano Biomedicine*. 2013;5(2):75-84.
18. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Dec;126(6):717-24.
19. Iijima M, Ito S, Yuasa T, Muguruma T, Saito T, Mizoguchi I. Bond strength comparison and scanning electron microscopic evaluation of three orthodontic bonding systems. *Dent Mater J*. 2008 May;27(3):392-9.
20. Ireland AJ, Hosein I, Sherriff M. Enamel loss at bond-up, debond and clean-up following the use of a conventional light-cured composite and a resin-modified glass polyalkenoate cement. *Eur J Orthod*. 2005 Aug;27(4):413-9.
21. Janiszewska-Olszowska J, Szatkiewicz T, Tomkowski R, Tandecka K, Grocholewicz K. Effect of orthodontic debonding and adhesive removal on the enamel - current knowledge and future perspectives - a systematic review. *Med Sci Monit*. 2014;20:1991-2001.
22. Janiszewska-Olszowska J, Tandecka K, Szatkiewicz T, Sporniak-Tutak K, Grocholewicz K. Three-dimensional quantitative analysis of adhesive remnants and enamel loss resulting from debonding orthodontic molar tubes. *Head Face Med*. 2014;10:37.
23. Johal A, Ide M. Orthodontics in the adult patient, with special reference to the periodontally compromised patient. *Dent Update*. 1999 Apr;26(3):101-4.
24. Johnston CD, Hussey DL, Burden DJ. The effect of etch duration on the micromorphology of molar enamel: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;109:531-4.
25. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures, part 1: results and trends. *J Clin Orthod*. 2008 Nov;42(11):625-40.
26. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS, 3rd. 2008 JCO Study of Orthodontic Diagnosis and Treatment Procedures. Part 2: breakdowns of selected variables. *J Clin Orthod*. 2008 Dec;42(12):699-710.
27. Knoll M, Gwinnett AJ, Wolff MS. Shear strength of brackets bonded to anterior and posterior teeth. *Am J Orthod*. 1986 Jun;89(6):476-9.

28. Krell KV, Courey JM, Bishara SE. Orthodontic bracket removal using conventional and ultrasonic debonding techniques, enamel loss, and time requirements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Mar;103(3):258-66.
29. Macieski K, Rocha R, Locks A, Ribeiro GU. Avaliação dos efeitos de três métodos de remoção da resina remanescente do braquete na superfície do esmalte. *Dental Press J Orthod* 2011;16(5):146-54.
30. Maltagliati LA, Montez LAP. Análise dos fatores que motivam os pacientes adultos a buscarem o tratamento ortodôntico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2007 nov-dez;12(6).
31. McLaren EA. Luminescent veneers. *J Esthet Dent.* 1997;9(1):3-12.
32. Millett DT, Hallgren A, Fornell AC, Robertson M. Bonded molar tubes: a retrospective evaluation of clinical performance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Jun;115(6):667-74. PubMed PMID: 10358250.
33. Murray PG, Millett DT, Cronin M. Bonded molar tubes: a survey of their use by specialist orthodontists. *J Orthod.* 2012;39:129-35.
34. Namura YT, Ryu C, Kaketani M, Shimizu N. Usefulness of orthodontic adhesive-containing fluorescent dye. *Eur J Orthod.* 2010 Dec;32(6):620-6.
35. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. *Am J Orthod.* 1965 Dec;51(12):901-12.
36. Osorio R, Toledano M, Garcia-Godoy F. Enamel surface morphology after bracket debonding. *ASDC J Dent Child.* 1998 Sep-Oct;65(5):313-7, 54.
37. Owens Jr SE, Miller BH. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. *Angle Orthod.* 2000 Oct;70(5):352-6.
38. Parrish BC, Katona TR, Isikbay SC, Stewart KT, Kula KS. The effects of application time of a self-etching primer and debonding methods on bracket bond strength. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):131-6.
39. Pickett KL, Sadowsky PL, Jacobson A, Lacefield W. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. *Angle Orthod.* 2001 Apr;71(2):141-8.
40. Pignatta LMB, Duarte Jr S, Santos ECA. Evaluation of enamel surface after bracket debonding and polishing. *Dental Press J Orthod* 2012;17(4):77-84.
41. Pinzan-Vercelino CR, Pinzan A, Gurgel JA, Bramante FS, Pinzan LM. In vitro evaluation of an alternative method to bond molar tubes. *J Appl Oral Sci.* 2011 Jan-Feb;19(1):41-6.
42. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod.* 1980 Mar;77(3):269-83.
43. Retief DH, Denys FR. Finishing of enamel surfaces after debonding of orthodontic attachments. *Angle Orthod.* 1979 Jan;49(1):1-10.

44. Rouleau Jr. BD, Marshall GW, Cooley RO. Enamel surface evaluation after clinical treatment and removal of orthodontic brackets. *Am J Orthod.* 1982;81(5):423-6.
45. Ryf S, Flury S, Palaniappan S, Lussi A, van Meerbeek B, Zimmerli B. Enamel loss and adhesive remnants following bracket removal and various clean-up procedures in vitro. *Eur J Orthod.* 2012 Feb;34(1):25-32.
46. Sharma S, Tandon P, Nagar A, Singh GP, Singh A, Chugh VK. A comparison of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with four different orthodontic adhesives. *J Orthod Scienc.* 2014 Apr-Jun;3(2):29-33.
47. Silverman E, Cohen M. The twenty-minute full strapup. *J Clin Orthod.* 1976 Oct;10(10):764-8.
48. Stenvik A, Espeland L, Mathisen A. A longitudinal study on subjective and objective orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 1997 Feb;19(1):85-92.
49. Terry DA, Geller W, Tric O, Anderson MJ, Tourville M, Kobashigawa A. Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2002 Jan-Feb;14(1):59-67.
50. Tonetto MR, Frizzera F, Porto TS, Jordão KCF, Andrade MF, Santos RSS, Klug RJ, Bandeca MC. Methods for removal of resin remaining after debonding of orthodontic brackets: A literature review. *J Dent Res Rev.* 2014;1(2):105-7.
51. Ulusoy C. Comparison of finishing and polishing systems for residual resin removal after debonding. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Jun;17(3):209-15.
52. Vanini L. Light and color in anterior composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1996 Sep;8(7):673-82.
53. Villarroel MJ, Gomes OMM, Gomes JC. Fluorescência: uma contribuição na vitalidade natural do dente humano. *Rev Ibero Am Odontol Estét Dent.* 2004;3(12):397-406.
54. Yamagata S, Hamba Y, Nakanishi K, Abe S, Akasaka T, Ushijima N, Uo M, Iida J, Watari F. Introduction of rare-earth-element-containing zno nanoparticles into orthodontic adhesives. *Nano Biomedicine.* 2012;4(1):11-7.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Termo de doação de dentes humanos

MODELO DE INSTRUMENTO DE DOAÇÃO DE DENTES**Identificação do Doador**

Nome: _____

Nascimento: ___/___/___ Local de Nascimento: _____

RG nº: _____ CPF nº: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ UF: _____ CEP: _____

Telefones para contato: _____

E-mail: _____

DECLARAÇÃO

Declaro ter sido esclarecido(a) quais necessidades odontológicas levaram à remoção do(s) dentes..... (códigos) e concordo que os mesmos sejam utilizados para pesquisa científica.

Fui esclarecido(a) pelo pesquisador que minha identidade não será divulgada por qualquer meio, e que o material recolhido será utilizado unicamente para pesquisa científica.

Ainda, estou ciente que, ao final desta pesquisa, todo o material doado ficará sob responsabilidade do pesquisador responsável.

Londrina, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura CD responsável pela extração
Nome CD responsável pela extração
Número CRO e carimbo

Assinatura do paciente/Responsável Legal

APÊNDICE 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE

UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA DE ILUMINAÇÃO AUXILIAR PARA A REMOÇÃO DE ADESIVO REMANESCENTE APÓS DESCOLAGEM DE ACESSÓRIOS ORTODÔNTICOS

Carta de informação ao paciente

A Universidade _____ pretende desenvolver uma pesquisa para estudar o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar (Cobra LED Ultra Vision®, Gnatus) para a remoção de adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos. Para tanto, se houver consentimento, os molares extraídos, por indicação prévia, serão utilizados neste estudo. O material recolhido será utilizado unicamente para esta pesquisa científica e, ao final deste estudo, todo o material doado ficará sob responsabilidade do pesquisador responsável.

Para seu conhecimento, a pesquisa a ser realizada poderá beneficiar sobremaneira os pacientes que necessitam de tratamento ortodôntico, pois se um sistema de iluminação puder auxiliar a remoção de adesivo remanescente após a descolagem de acessórios ortodônticos, haverá maior preservação da estrutura dentária do paciente e um atendimento mais eficiente por parte do profissional.

Será garantido ao paciente doador dos terceiros molares:

- Receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, riscos benéficos e outros assuntos relacionados com a pesquisa.
- A liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.
- A segurança de que não será identificado e que se manterá o caráter confidencial da informação relacionada com sua privacidade. Terminada a pesquisa, os resultados que são de minha inteira responsabilidade estarão a sua disposição.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o(a) Sr(a) _____, portador(a) da célula de identidade _____, após leitura da carta de informação ao paciente, devidamente explicada pelos profissionais, ciente dos procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu consentimento livre e esclarecido, concordando em participar da pesquisa proposta, sem qualquer despesa e sem qualquer tipo de pagamento por esta participação.



Assinatura do paciente/Responsável

Prof. Dra. Paula Oltramari-Navarro
Pesquisadora Responsável

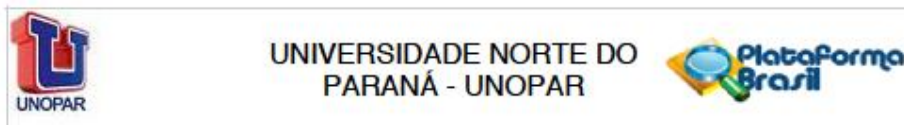
_____, _____, _____ de 2014.

- Contato Pesquisador Responsável:
Paula Oltramari-Navarro
Telefone: 43 3371-7991
Endereço: Rua Marselha, 183, Londrina-PR
Email: pvoltramari@hotmail.com

- Contato Pesquisador Colaborador:
Edmilson Kaneshima
Telefone: 43 8824-6337/(43) 3323-1293
Endereço: Rua Cambará, 562, Londrina-PR
Email: edmilsonrenan@uol.com.br

ANEXOS

ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Utilização de um sistema de iluminação auxiliar para a remoção de adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos

Pesquisador: Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 33345114.2.0000.0108

Instituição Proponente: Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 846.387

Data da Relatoria: 22/10/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa que pretende avaliar o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar (Cobra LED Ultra Vision, Gnatus) para a remoção de adesivo remanescente após descolagem de braquetes. Para este estudo, serão selecionados 90 molares humanos, que receberão tubos simples colados com diferentes sistemas adesivos. As amostras serão embutidas em tubo PVC com resina acrílica auto-polimerizável, deixando a face vestibular livre. Previamente a colagem dos tubos, os dentes serão moldados com silicóna de adição e preenchidos com resina epoxi, para o registro das características do esmalte, formando o Grupo Controle.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo será avaliar o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar (Cobra LED Ultra Vision, Gnatus) para a remoção de adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos. O objetivo deste estudo será avaliar o efeito da utilização de um sistema de iluminação auxiliar (Cobra LED Ultra Vision, Gnatus) para a remoção de adesivo remanescente após descolagem de acessórios ortodônticos sobre a superfície de molares humanos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos descritos e os benefícios que se espera é o bom desempenho do sistema de iluminação auxiliar para a remoção de adesivos remanescente, após descolagem de acessório

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

CEP: 86.041-140

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-7834

E-mail: pesquisa@unopar.br



UNIVERSIDADE NORTE DO
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 846.987

ortodôntico. Esse poderá contribuir para o tratamento ortodôntico, uma vez que facilitará o trabalho do profissional e preservará a estrutura dentária do paciente.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão adequados.

Recomendações:

Sem demais recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

LONDRINA, 27 de Outubro de 2014

Assinado por:
Audrey de Souza Marquez
(Coordenador)

Endereço: Av. Paris 675

Bairro: Jardim Piza

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.041-140

Telefone: (43)3371-7834

E-mail: pesquisa@unopar.br