



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Araçatuba

ÉRIKA MAYUMI OMOTO

**Efeito da iluminação fluorescente na precisão de
retratamentos de facetas diretas**

Araçatuba
2020

ÉRIKA MAYUMI OMOTO

**Efeito da iluminação fluorescente na precisão de
retratamentos de facetas diretas**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Odontologia
de Araçatuba da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” –
Unesp, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia

Orientadora: Profa. Dra. Ticiane Cestari
Fagundes

Araçatuba
2020

*Dedico este trabalho aos meus pais e
minha irmã, que são a fonte da minha inspiração e
meu suporte em todos os momentos da vida, e aos
meus amigos, que de alguma maneira contribuíram
para que eu alcançasse mais uma conquista.*

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Prof. Dr. Glauco Issamu Miyahara e ao vice-diretor Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro para a realização dessa pesquisa.

A todos do Departamento de Odontologia Restauradora, pela convivência e por toda a ajuda em diversos momentos desta caminhada.

A todos os professores que contribuíram com a minha formação e que me estimularam a buscar conhecimento.

À minha professora orientadora Ticiane Cestari Fagundes, pela paciência, confiança e, sobretudo, pelos ensinamentos passados, que foram essenciais para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Grata por tudo.

Aos meus pais, Anaurelita e Américo por sempre acreditarem em mim e não medirem esforços durante toda a minha vida para que eu me tornasse uma pessoa realizada. Eu amo vocês incondicionalmente!

À minha irmã, Juliana, pelos conselhos e, principalmente, por ter trazido minha sobrinha, Clarice, ao mundo. Assim encontrei forças para continuar lutando pelos meus objetivos.

Às minhas amigas Fernanda Ramos, Lara Esteves, Laura Ramos e ao meu amigo Diego Mardegan por toda a assistência e suporte que me concederam durante a elaboração deste trabalho. Muito Obrigada.

Ao meu colega Fabrício Guarnieri pela assessoria e disponibilidade no decorrer deste projeto.

À minha grande companheira de iniciação científica, Taísa Zago, com quem compartilhei muitas horas de trabalho, mas também muitas risadas e bons momentos.

Às minhas amigas Arieli Vazão, Bruna Brizoti, Bárbara Paula de Souza, Camila Carneiro, Isabela Ferreira e Thaís Nunes Martins pelos anos de convivência e pelos momentos de descontração, que foram essenciais para que essa etapa fosse mais leve. Sempre as levarei comigo!

Aos meus melhores amigos Amanda Vieira, Bianca Santana, Bruna Mayumi, Bruno Teixeira, Bryan Ansai, Carla Picinini, Érika Tanino, Gabriela Gimenez, Gabriela Uieda, Hélène Gomes, Luana Megumi, Maurício Horie e Vanessa Matsumoto que, mesmo de longe, estiveram comigo nos meus melhores e piores dias, mas sempre me

apoíando e compartilhando momentos incríveis durante esta caminhada. Sou grata pela nossa amizade!

*Quando a circunstância é boa,
devemos desfrutá-la; quando não é
favorável devemos transformá-la e quando
não pode ser transformada, devemos
transformar a nós mesmos.*

Viktor Frankl

OMOTO, E.M. **Efeito da iluminação fluorescente na precisão de retratamentos de facetas diretas**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araçatuba 2020.

RESUMO

A remoção de facetas resinosas quando o retratamento se faz necessário representa um desafio ao clínico no sentido de preservação do remanescente dental, de forma que não promova desgastes desnecessários na superfície do esmalte e ou dentina. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar dispositivos de iluminação auxiliares na precisão dos retratamentos de facetas diretas por meio de escaneamento digital. Quarenta e cinco espécimes de dente bovino (10 x8 mm) da cor A1 foram selecionados e então foi realizado o escaneamento inicial (T0) de todos os espécimes antes dos preparos para facetas resinosas serem realizados, a fim de padroniza-los. Em seguida, os espécimes receberam o preparo típico para faceta de resina composta e foram novamente escaneados (T1) para verificar a padronização dos preparos. A superfície dentária foi então restaurada com sistema adesivo e resina composta. Os espécimes foram divididos em 3 grupos (n=15): remoção sem dispositivo auxiliar (S), remoção com alta rotação com LED branco (L) e remoção com alta rotação com luz ultravioleta acoplada (UV). A remoção das facetas e o re-preparo dos espécimes foi feito por outro operador, sendo então realizado um novo escaneamento (T2). A alteração volumétrica entre T1 e T2, a mensuração das áreas de desgaste dentário e/ou presença de resíduos de resina composta, assim como a média entre desgaste e presença de resíduos entre T2 e T1 foram realizados por meio *softwares*. Os resultados referentes à alteração volumétrica e média entre desgaste e presença de resíduos entre T2 e T1, passaram nos testes prévios e foram analisados com ANOVA a 1 critério e pós teste de Tukey. Os resultados referentes à área superficial de desgaste e área superficial de resíduos em T2 foram submetidos à análise de Kruskal-Wallis e pós teste de Dunn. Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 5%. Todos os grupos apresentaram alteração de volume estatisticamente semelhante entre os escaneamentos de T2 e T1. As maiores áreas com presença de resíduos

superficiais de resina foram encontradas no grupo S, sendo estatisticamente diferente de L; entretanto, semelhante à UV. No que se refere ao desgaste superficial, o grupo L apresentou desgaste estatisticamente superior ao grupo S, sendo que o grupo UV foi semelhante aos demais. Para todos os grupos após o retratamento, constatou-se que ocorreu um desgaste adicional, não havendo diferença estatística entre eles em relação à média de desgaste e presença de resíduos. Apesar do dispositivo com luz LED branca ser mais efetivo para remoção da resina composta durante o retratamento de faceta direta, este proporciona maior desgaste da estrutura dentária. A similaridade da fluorescência entre a resina composta e o substrato dentário minimiza os benefícios do uso do dispositivo com luz UV.

Palavras-chave: Resina Composta. Esmalte dentário. Fluorescência.

OMOTO, E.M. **Effect of fluorescent lighting on the accuracy of direct laminate retreatment.** End of course paper – Dental School, São Paulo State University, Araçatuba, 2020.

ABSTRACT

The removal of resinous laminate when retreatment becomes necessary represents a challenge to the clinician in an effort of preserving the dental remnant, so that it does not promote unnecessary wear on the surface of the enamel and dentin. Thus, the objective of this study was to evaluate auxiliary lighting devices that is used during the removal of resinous laminate by means of digital scanning. Forty-five specimens of bovine tooth (10 x 8 mm) of color A1 were selected and then was performed the initial scan (T0) of all specimens, before the preparations for resin laminate were executed, in order to standardize them. Then, the specimens received the typical preparation for composite resin laminate and were scanned again (T1) to verify the standardization of the preparations. The dental surface was restored with adhesive system and composite resin. The specimens were divided into 3 groups (n = 15): removal without auxiliary device (SL), removal with high rotation with white LED (L) and removal with high rotation with light coupled ultraviolet (UV). The removal of the resinous laminate and the re-preparation of the specimens was done by another operator and a new scan was performed (T2). The volumetric change between T1 and T2, the measurement of areas of dental wear and / or the presence of composite resin residues, as well as the average between wear and presence of residues between T2 and T1 were performed through softwares. The results regarding the volumetric and average change between wear and the presence of residues between T2 and T1, passed the previous tests and were analyzed with ANOVA at 1 criterion and Tukey post test. The results regarding the surface wear area and surface area of residues in T2 were submitted to Kruskal-Wallis analysis and Dunn's post test. All analyzes were performed with a 5% significance level. All groups showed a statistically similar volume change between the T2 and T1 scans. The largest areas with the presence of superficial resin residues were found in the SL group, being statistically different from L; however, similar to UV. With regard to

surface wear, the L group showed a statistically superior wear to the SL group, and the UV group was similar to the others. For all groups after retreatment, it was found that additional wear occurred, with no statistical difference between them in relation to the average wear and presence of residues. Although the device with white LED light is more effective for removing composite resin during retreatment of resinous laminate, it provides greater wear and tear to the dental structure. The similarity of fluorescence between the composite resin and the dental substrate minimizes the benefits of using the device with UV light.

Keyword: Composite resin. Dental enamel. Fluorescence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do preparo com término em chanferete.	21
Figura 2 - Caneta de alta rotação (cobra, gnatus, ribeirão preto, sp), com as luzes uv e led branco.....	23
Figura 3 - Sobreposição dos espécimes em t2 e t1, demonstrando áreas de desgaste (tons azuis), presença de resíduos (tons amarelos) e áreas inalteradas (cor verde). A) imagem representativa da tolerância utilizada no presente trabalho de 25 micras. B) imagem demonstrando uma tolerância de 500 micras, sendo menos sensível para obtenção de resultados precisos.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – médias, desvios padrão, medianas e diferença entre quadrantes apresentados para os grupos de acordo com cada análise.	25
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

%	porcentagem
±	mais ou menos
≤	menor ou igual
≥	maior ou igual
3D	Tridimensional
ANVISA	Agência nacional de Vigilância Sanitária
h	horas
LED	Diodo emissor de luz
Micras	micrômetros
min	minutos
mm	milímetro
mm ²	milímetro quadrado
mm ³	milímetro cúbico
mW/cm ²	miliwatt por centímetro quadrado
nm	nanômetro
T0	Escaneamento inicial
T1	Escaneamento após o preparo típico de faceta
T2	Escaneamento após a remoção das facetas em resina composta
UV	Luz ultravioleta
x	vezes
μm	micrômetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
3	METODOLOGIA.....	19
3.1	Delineamento experimental	19
3.2	Preparo das amostras	19
3.3	Técnica de preparo dos espécimes	20
3.4	Técnica de restauração dos espécimes	21
3.5	Randomização e grupos de estudo	22
3.6	Técnica de re-preparo dos espécimes.....	22
3.7	Análises das alterações dimensionais	23
3.8	Análise estatística	24
4	RESULTADOS	25
5	DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	ANEXO	33

1 INTRODUÇÃO

O uso de facetas é indicado quando o paciente apresenta anormalidades como deficiências estéticas e alterações de cor, podendo ser utilizadas de duas formas: diretas (confeccionada em resina composta pelo clínico) e indiretas (confeccionada em cerâmica pelo laboratório e cimentada sobre a superfície dentária).¹ A restauração em faceta direta é muito utilizada por ser um procedimento rápido e com facilidade de reparo, além disso, possui um baixo custo, boa adaptação marginal, preparo conservador, fácil polimento e não necessitada utilização de cimentos adesivos. Contudo, a baixa resistência ao manchamento e ao desgaste é uma desvantagem desta técnica quando se utiliza resinas compostas.^{1,2}

O retratamento das facetas diretas são indicados principalmente por razões estéticas, como alteração da cor, alteração da forma e manchas superficiais.³ No entanto, é importante ressaltar a dificuldade de remoção do material devido à sua similaridade com o tecido dental remanescente⁴, representando um desafio ao clínico no sentido de preservação da superfície dental, de forma que não promova desgastes desnecessários na mesma, durante o processo de remoção da restauração.⁵ Dentro deste contexto, uma das grandes implicações da perda de estrutura dental ao remover facetas que falharam, ocorre principalmente na região cervical, onde está posicionado o término das restaurações e a pouca quantidade de esmalte em espessura presente nessa região em dentes anteriores.^{6,7}

O mercado odontológico, nos últimos anos, tem oferecido resinas com a propriedade de fluorescência, similar ao dente humano, propiciando mais naturalidade às restaurações.^{8,9} Além disso, recentemente, aparelhos emissores de luz, capazes de excitar partículas fluorescentes presentes nos materiais resinosos, foram introduzidos no mercado.^{10,11,12} Esses equipamentos fazem uma emissão de luz ultravioleta (UV), na intensidade de 350-400 nm e auxiliam a diferenciar a superfície do substrato dentário da superfície do material restaurador através das diferenças na emissão de luz.^{10,11,12} Também apresentam a opção de uso de luz branca de alta intensidade (25 mil lux), opção esta pouco explorada na literatura. A utilização destes equipamentos tem sido avaliada em estudos para auxiliar na remoção da resina remanescente após a retirada do bracket ortodôntico.^{5,10,12} A literatura apresenta diferentes métodos para facilitar a identificação da fluorescência

dos materiais restauradores resinosos,¹³⁻¹⁶ assim como o uso de dispositivos auxiliares quando é necessário o retratamento de restaurações deficientes, sendo mais comum o uso de luz LED branca e UV.^{11,17, 18, 19} Contudo, a literatura ainda é escassa sobre seu uso para auxiliar na remoção de facetas diretas de resina composta.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio de escaneamento e análise de alterações dimensionais, o desgaste do remanescente dental e/ou a presença de resíduos de material restaurador, após os procedimentos de remoção das restaurações de facetas diretas em resina composta e consequente repreparo dentário utilizando dispositivos de iluminação auxiliares.

A hipótese nula testada foi de que o uso de dispositivo auxiliar com emissão de diodo emissor de luz (LED) branca e ultravioleta não têm influência no desgaste dentário e/ou na presença de resíduos de resina composta nos retratamentos de facetas diretas.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento experimental

Os fatores estudados foram: (1) três níveis de técnica para remoção das facetas e repreparo do substrato dentário: remoção sem dispositivo auxiliar (S), remoção com LED branco (L) e remoção com luz UV acoplada na alta-rotação (UV); (2) três tempos de avaliação, incluindo inicial (dente hígido - T0), após o preparo prévio à restauração de facetas (T1), bem como após o repreparo dentário para a substituição das facetas (T2). As análises da superfície dentária foram realizadas por meio de escaneamento nos tempos citados e o desgaste dentário e/ou presença de resíduos de material foram calculados através das alterações dimensionais dos espécimes.

O tamanho da amostra foi calculado com 4 espécimes do estudo piloto considerando os resultados de área de desgaste e um poder de teste de 90%, foi obtido um valor de 0,13 para mínima diferença entre as médias e média de desvio padrão de 0,07. Sendo assim, o mínimo tamanho amostral de 9 espécimes por grupo foi necessário.

3.2 Preparo das amostras

Foram selecionados dentes bovinos com idade entre 24 e 30 meses. Para seleção dos dentes, foram considerados os seguintes critérios de exclusão: dentes com manchas, desgaste excessivo no terço incisal, alterações morfológicas da coroa clínica e trincas no esmalte. Os dentes foram limpos mecanicamente com curetas periodontais afiadas e submetidos à profilaxia com pedra pomes e água, com auxílio de escova tipo Robinson montada em baixa rotação. Para evitar a proliferação bacteriana os dentes limpos ficaram armazenados em solução salina fisiológica contendo timol a 0,1% e mantidos em refrigerador em temperatura aproximada a 4°C até o momento do experimento.

Foi realizada uma seleção dos espécimes por meio do espectrofotômetro do equipamento de escaneamento intra oral (Trios3, 3Shape, software Geomagic

Control), sendo selecionados os dentes correspondentes à cor A1 (Escala de cores Vita Classical, VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha)

Os dentes utilizados tiveram suas dimensões reduzidas manualmente em Politriz (Aropol E, Arotec, Cotia, SP) movida em 100 rpm, com discos abrasivos de granulação #100 e sob irrigação de água destilada, até as dimensões de 10 x 8 mm, simulando o tamanho de um incisivo central superior humano.⁷ Em seguida, as raízes foram seccionadas reduzindo a altura total (coroa e raiz) para 18 mm, para permitir a fixação dos mesmos na base que foi utilizada para a realização dos procedimentos. A abertura correspondente à câmara pulpar foi selada com resina composta para que não houvesse nenhuma interferência nos momentos dos escaneamentos

3.3 Técnica de preparo dos espécimes

Os espécimes foram fixados em suportes confeccionados em impressora 3D (Form 2, Formlabs Inc, Somerville, Massachusetts, Estados Unidos), um espécime em cada suporte para facilitar o manuseio e preparo das amostras; assim como, a remoção das restaurações. Foi realizado então o escaneamento inicial (T0) de todos os espécimes e a confecção de matrizes individuais para cada espécime com silicone de adição transparente (Elite Transparen, Zhermack SpA, Badia Polesine, RO, Italy) antes dos preparos para facetas resinosas serem executados.²⁰

Os espécimes foram preparados com turbina de alta rotação convencional (sem luz acoplada) e com irrigação abundante, por operador experiente (aluno de mestrado em Dentística, com 19 anos de experiência clínica), simulando as características de um preparo para faceta de resina composta. Os preparos foram realizados com terminos cervicais em chanferete (Figura 1) visando a manutenção de esmalte em toda sua extensão, localizados próximos ao limite amelo-cementário; nas áreas proximais o ângulo cavo superficial é bem definido, sem bisel. O término incisal é do tipo vertical, pela limitação do dente bovino não ter propriamente uma borda incisal. A padronização dos preparos foi realizada utilizando pontas diamantadas aneladas 4141 (0,3 mm) para delimitar a profundidade de desgaste nos 3 terços da face vestibular, em seguida foram utilizadas pontas diamantadas tronco

cônicas # 4138 série azul, F e FF (KG Sorensen Ind. E Com. Ltda, São Paulo, Brasil) para união das canaletas e acabamento dos preparos. Não foi feita nenhuma simulação dos contatos proximais. Em seguida, os espécimes foram escaneados (T1). A quantidade média de desgaste entre T0 e T1 foi mensurada com *software* específico (Geomagic Control X, 3D Systems, Rock Hill, Carolina do Sul, EUA) para constatação da padronização dos preparos. Para o escaneamento dos espécimes, foi estabelecido um número máximo de 150 imagens, valor este obtido dividindo-se o número máximo de imagens por arcada sugerido pelo fabricante (2500) por 16 elementos em uma arcada completa. Os espécimes que obtiverem alteração volumétrica de 10% acima ou abaixo da média foram excluídos do estudo.

Figura 1 – Representação do preparo com término em chanferete.



Fonte: elaborado pela autora (2020)

3.4 Técnica de restauração dos espécimes

Os espécimes foram removidos da solução de timol a 0,1% 24 horas antes do procedimento de restauração, para que não interferisse na adesividade da resina composta. A superfície dentária foi então condicionada com o ácido fosfórico a 35% (ácido fosfórico, 3M ESPE, St. Paul MN USA), por 15s na dentina e 30s no esmalte e posteriormente lavados por 30s com jatos de água e secos com papel absorvente. Foi aplicado um sistema adesivo (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul MN USA), com microbrush sobre a superfície dentária, aplicado um jato de ar para evaporar os solventes e fotoativado por 20s com fotopolimerizador (Valo,

Ultradent Products Inc., South Jordan, USA; no modo *Standard*, 1000 mW/cm²). As facetas foram realizadas utilizando-se as matrizes de silicone transparente confeccionadas anteriormente, com o objetivo de padronização da espessura da resina composta. A resina composta utilizada foi nanoparticulada na cor A1D⁸ (Filtek Z350 XT, 3M ESPE, St. Paul MN USA) e a fotopolimerização foi realizada utilizando o mesmo fotopolimerizador por 40 segundos. Os espécimes foram armazenados por 30 dias em umidade relativa à temperatura de 37°C no interior de uma estufa.

3.5 Randomização e grupos de estudo

Considerando os fatores analisados os espécimes foram numerados e distribuídos aleatoriamente entre os três grupos (S, L e UV), utilizando um site específico para alocação aleatorizada, sendo este www.random.org.

3.6 Técnica de re-preparo dos espécimes

A remoção das facetas e o re-preparo dos espécimes foi realizada por outro operador (aluna de mestrado em Dentística, com 2 anos de experiência clínica), com as mesmas pontas diamantadas cilíndricas citadas anteriormente, com irrigação abundante e de acordo com as técnicas citadas no item delineamento: S, L e UV. Vale salientar que a caneta de alta-rotação que foi utilizada (Cobra, Gnatus, Ribeirão Preto, SP) permite que seu uso possa ser sem luz, com LED branco ou com luz UV, visto que as luzes estão acopladas na cabeça desta caneta (Fig.2). As dimensões das luzes são de 1,5mm, mas a potência não é fornecida, por ser de sigilo de fabricação (Anvisa 10069210065), o comprimento de onda da luz UV acoplada é de 350-405nm. O tempo de trabalho foi de no máximo 10 minutos por espécime. Foi então realizado um novo escaneamento (T2).

Figura 2 - Caneta de alta rotação (Cobra, Gnatus, Ribeirão Preto, SP), com as luzes UV e LED branco.



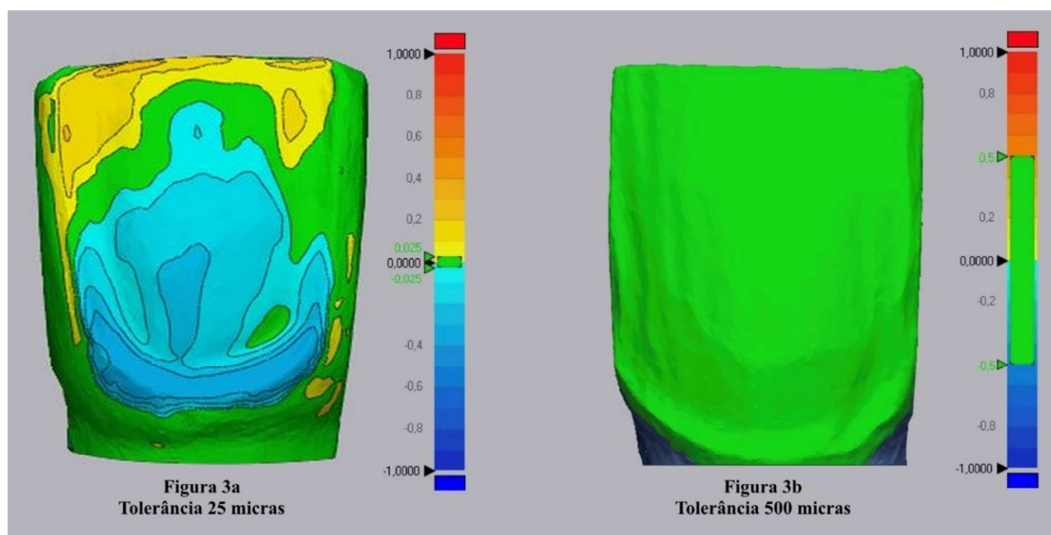
Fonte: elaborado pela autora (2020)

3.7 Análises das alterações dimensionais

Em seguida, a alteração volumétrica entre T1 e T2 foi mensurada com o mesmo *software* utilizado anteriormente. Este *software* permite também a visualização e mensuração das áreas de desgaste dentário superficial e áreas presença de resíduos de resina composta, as quais são diferenciadas pelo programa com colorações distintas. Foi calculada também a média entre desgaste e presença de resíduos entre T2 e T1. Os valores de volume foram expressos em mm^3 e os de áreas em mm^2 .

Foi estabelecida uma tolerância de 0,025 mm para a sobreposição no *software*, com variações descritas de -1mm (desgaste do remanescente) até +1 mm (presença de resíduos resinosos) no histograma.^{20,21}

Figura 3 - Sobreposição dos espécimes em T2 e T1, demonstrando áreas de desgaste (tons azuis), áreas com presença de resíduos (tons amarelos) e áreas inalteradas (cor verde). A) imagem representativa da tolerância utilizada no presente trabalho de 25 micras. B) imagem demonstrando uma tolerância de 500 micras, sendo menos sensível para obtenção de resultados precisos.



Fonte: elaborado pela autora (2020)

3.8 Análise estatística

Os dados foram submetidos a testes estatísticos de normalidade, homogeneidade de variância. Os resultados referentes à alteração volumétrica e média entre desgaste e presença de resíduos entre T2 e T1, passaram nos testes prévios e foram analisados com ANOVA a 1 critério e pós teste de Tukey. Os resultados referentes à área superficial de desgaste e área superficial de resíduos em T2, não passaram nos testes prévios e foram submetidos à análise de Kruskal-Wallis e pós teste de Dunn. Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

Houve padronização dos preparos para todos os grupos com valor de média de desgaste de 0,27 ($\pm 0,06$), não havendo diferença estatística entre os grupos nos escaneamentos entre T1 e T0.

Os resultados referentes às análises propostas estão descritos na tabela 1. Todos os grupos apresentaram alteração de volume estatisticamente semelhante entre os escaneamentos de T2 e T1.

Uma imagem representativa da mensuração das áreas de desgaste dentário e presença de resíduos resinosos pode ser observada na figura 3, demonstrando a importância do uso de uma baixa tolerância durante a sobreposição das imagens. As maiores áreas com presença de resíduos superficiais de resina foram encontradas no grupo S, sendo estatisticamente diferente de L; entretanto, semelhante à UV. No que se refere ao desgaste superficial, o grupo L apresentou desgaste estatisticamente superior ao grupo S, sendo que o grupo UV foi semelhante aos demais.

Para todos os grupos após o retratamento, constatou-se que ocorreu um desgaste adicional, não havendo diferença estatística entre eles em relação à média de desgaste e presença de resíduos.

Tabela 1 – Médias, desvios padrão, medianas e diferença entre quadrantes apresentados para os grupos de acordo com cada análise.

Grupos	S	L	UV
Análises			
<i>Vol T2-T1* (mm³)</i>	-17,59 $\pm$ 17,85 ^A	-29,22 $\pm$ 11,27 ^A	-23,08 $\pm$ 9,73 ^A
<i>Média desg/resíd T2-T1</i>	-0,09 $\pm$ 0,12 ^A	-0,17 $\pm$ 0,08 ^A	-0,15 $\pm$ 0,07 ^A
<i>Área Desgaste[£] (mm²)</i>	69,13 $\pm$ 30,23 ^A	80,50 $\pm$ 12,50 ^B	74,46 $\pm$ 5,75 ^{AB}
<i>Área Resíduos[£] (mm²)</i>	4,75 $\pm$ 26,43 ^A	0,77 $\pm$ 2,94 ^B	3,11 $\pm$ 5,30 ^{AB}

Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. * para médias e [£] para medianas.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo é o primeiro a utilizar recursos de digitalização e análises tridimensionais computadorizadas para avaliar as alterações dimensionais durante o retratamento de facetas diretas com resinas compostas, descrevendo uma metodologia inovadora e precisa, por meio de escaneamento e sobreposição de imagens, para detecção das alterações.

O uso de iluminação fluorescente vem sendo descrito na literatura como um método auxiliar na remoção seletiva de restaurações em resinas compostas; entretanto, a fluorescência emitida pelas resinas compostas pode variar em intensidade entre diferentes marcas comerciais e em resinas de uma mesma marca, bem como em relação aos tecidos dentários.¹⁰ A dentina emite fluorescência em maior intensidade que o esmalte e isto ocorre provavelmente por haver diferenças significativas na composição de cada um destes substratos, isto também se aplica aos materiais restauradores resinosos.¹⁰⁻¹⁵

Para o presente estudo, a escolha da resina Filtek Z350XT foi feita para representar uma situação clínica, por ser um material que mimetiza as estruturas dentais adjacentes, em cor e propriedades como fluorescência, dificultando sua remoção.^{9,10,22} Silva et. al (2014)¹³ encontraram que a resina Filtek Z350XT (cor A2 esmalte) teve o nível de fluorescência mais próximo do esmalte dental dentre as resinas compostas estudadas; adicionalmente, Kim et. Al (2016) também identificaram a menor diferença da resina Filtek Z350XT em relação à estrutura dentária. Os menores valores de fluorescência também foram encontrados pelas resinas Filtek Z250 e Filtek Z350XT, sendo que o tamanho e a quantidade de partículas inorgânicas nas resinas compostas não influenciam na fluorescência destes materiais.

Diferindo de estudos anteriores, outros autores optaram por estudar apenas resinas com graus de fluorescência superiores à estrutura dental quando a remoção com auxílio de luz fluorescente foi avaliada^{10,19,23}, no entanto o cirurgião-dentista comumente não tem informações sobre o material utilizado anteriormente.²³

Em relação à metodologia empregada para realização dos preparos notou-se que houve padronização, obtendo-se desgastes uniformes para todos os grupos

estudados. Esta padronização tornou-se possível pela utilização de uma ponta diamantada anelada com profundidade de corte de aproximadamente 0,3mm.^{24,25}

Para as análises digitais tridimensionais, definiu-se uma tolerância para sobreposição dos modelos baseada na precisão de 0,025mm, valor médio obtido em trabalhos anteriores com o escâner intraoral utilizado neste estudo.^{26,27} Vale ressaltar que a literatura apresenta poucos relatos sobre este critério quando são comparados modelos digitalizados por sobreposição para retratamentos de restaurações em resina composta. Em um trabalho recente, Klein et. al (2019)¹⁷ apresentaram no gráfico de sobreposição de modelos digitais uma tolerância 20 vezes superior a utilizada neste estudo. Quanto menor a tolerância para sobreposição dos modelos, maior será a precisão dos resultados obtidos. Uma tolerância de 0,5mm, como a utilizada no trabalho citado, alteraria todo o panorama de leitura de áreas de presença de resíduos e desgaste neste trabalho; por exemplo: um maior número de áreas inalteradas (coloração verde) seria detectado, comprometendo a evidenciação das áreas de desgastes (coloração azul) e áreas de presença de resíduos (coloração amarela), (Figura 3).

Na análise volumétrica após o retratamento, os resultados entre os grupos não apresentaram diferença estatística, isto se deve supostamente ao fato desta análise ter sido realizada utilizando-se o volume total do espécime, sendo que as alterações superficiais foram proporcionalmente insuficientes para a verificação de diferenças entre os grupos.

De acordo com as demais análises realizadas, a hipótese nula foi negada, pois o grupo L apresentou maiores valores para desgaste, diferindo somente do grupo S. Estes resultados corroboram com outro trabalho no qual o desgaste da superfície foi maior para o grupo L em relação ao grupo que utilizou luz UV,¹⁷ quando estudantes realizaram o retratamento em cavidades classe I. No entanto, quando os operadores foram dentistas, o menor desgaste em estrutura dentária foi encontrado com dispositivo com luz UV.¹⁷

Em contrapartida o grupo S apresentou os maiores valores para presença de resíduos resinosos, enquanto os grupos L e UV foram similares, corroborando com outro estudo em que a técnica que utiliza o grupo com LED branco também teve

valores semelhantes ao grupo UV para presença de resíduos em cavidades classe I.¹⁷. No grupo S foi observado um valor de desvio padrão muito alto nos resultados referentes à área de desgaste e área de presença de resíduos de resina quando comparado aos demais grupos, mostrando que há uma maior dificuldade de visualização e padronização no momento da remoção da resina composta quando é utilizado um equipamento sem luz auxiliar

Klein et. al (2019)¹⁷ encontraram diferença significativa entre luz LED branca e iluminação UV para remoção de restaurações com a associação de adesivo experimental com agente fluorescente e resina composta de alta fluorescência. Resultado este semelhante ao encontrado por Rocha et. al (2017)⁵ para remoção de resíduos de resina após a remoção de braquetes ortodônticos, no qual o grupo com adesivo fluorescente obteve os melhores resultados, deixando menos resíduos e promovendo menos desgaste de esmalte. O uso de iluminação UV pode ser uma técnica útil para determinar se a resina composta foi removida completamente;^{5,11,17} além disso, quando se avaliou três tipos de resina (altamente fluorescente, moderadamente fluorescente e fracamente fluorescente) a luz UV revelou a presença de resíduos para os três tipos de resina.¹¹

Vale ressaltar que quando a média entre desgaste e presença de resíduos foi avaliada, valores negativos foram encontrados, não havendo diferença entre os grupos, evidenciando que independente da técnica utilizada ocorre desgaste de estrutura dentária sadia adicional para retratamento de facetas em resina composta.

Supostamente o uso de uma resina composta com maior fluorescência poderia apresentar resultados distintos para o grupo UV, sendo uma limitação do presente estudo, mas como citado anteriormente, a similaridade de fluorescência entre estrutura dentária e resina composta torna-se necessária em dentes anteriores.

Estudos futuros incluindo sistemas adesivos com agente fluorescente, assim como o uso de magnificação, que consiste no uso de lupas e microscópios que facilitam a visualização do campo operatório, tornam-se necessários para aprimoramento da técnica em retratamentos de facetas diretas anteriores.

6 CONCLUSÃO

Apesar do dispositivo com luz LED branca ser mais efetivo para remoção da resina composta durante o retratamento de faceta direta, este proporciona maior desgaste da estrutura dentária. A similaridade da fluorescência entre a resina composta e o substrato dentário minimiza os benefícios do uso do dispositivo com luz UV.

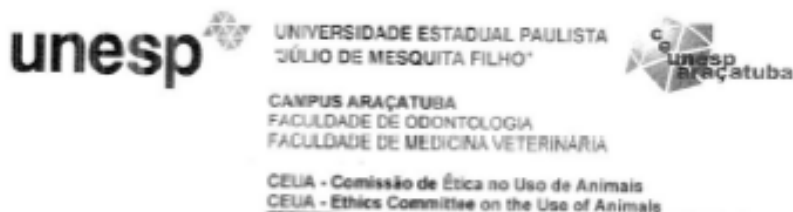
REFERÊNCIAS

1. KORKUT B, YANIKOGLU F, GÜNDAY M. Direct composite laminate veneers: three case reports. *J Dent Res Dent Clin Prospects*. 2013;7(2):105-11.
2. LEMOS CA, MAURO SJ, DOS SANTOS PH, BRISO AL, FAGUNDES TC. Influence of mechanical and chemical degradation in the surface roughness, gloss, and color of microhybrid composites. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(4):283-288
3. DEMARCO FF, COLLARES K, COELHO-DE-SOUZA FH, CORREAS MB, CENCI MS, MORAES RR, OPDAM NJ. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater*. 2015;31(10):1214-24.
4. ROMERO MF, HADDOCK FJ, FREITAS AG, BRACKETT WW, BRACKETT MG. Restorative technique selection in class IV direct composite restorations: a simplified method. *Oper Dent*. 2016;41(3):243-8
5. ROCHA RS, SALOMAO FM, SILVEIRA MACHADO L, SUNDFELD RH, FAGUNDES TC. Efficacy of auxiliary devices for removal of fluorescent residue after bracket debonding. *Angle Orthod*. 2017; 87:440-447.
6. FERRARI M, PATRONI S, BALLERI P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1992;12(5):407-13
7. MCGOWAN S. Characteristics of Teeth: A review of size, shape, composition, and appearance of maxillary anterior teeth. *Compend Contin Educ Dent*. 2016;37(3):164-171.
8. MELLER C, KLEIN C. Fluorescence of composite resins: a comparison among properties of commercial shades. *Dent Mater J*. 2015;34(6):754-65.
9. LEE Y. Fluorescence properties of human teeth and dental calculus for clinical applications. *J Biomed Opt*. 2015;20(4):040901.
10. SALOMÃO FM, ROCHA RS, FRANCO LM, SUNDFELD RH, BRESCIANI E, FAGUNDES TC. Auxiliary UV light devices for removal of fluorescent resin residues after bracket debonding. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 31(1):58-63.
11. BUSH M, HERMANSON A, YETTO R, WIECZKOWSKI G. The use of ultraviolet LED illumination for composite resin removal: an in vitro study. *Gen Dent*. 2010; 58: e214-e218.
12. RIBEIRO AA, ALMEIDA LF, MARTINS LP, MARTINS RP. Assessing adhesive remnant removal and enamel damage with ultraviolet light: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2017; 151:292-296.

13. SILVA TM, OLIVEIRA HPM, SEVERINO D, BALDUCCI I, HUHTALA MFRL, GONÇALVES SEP. Direct Spectrometry: A New Alternative for Measuring the Fluorescence of Composite Resins and Dental Tissues. *Operat Dent*. 2014; 39(4): 407-415.
14. LEE YK, LU H, POWERS JM. Changes in opalescence and fluorescence properties of resin composites after accelerated aging. *Dent Mat*. 2006; 22(7): 653-660.
15. ALVES LP, PILLA V, MURGO DO, MUNIN E. Coreshell quantum dots tailor the fluorescence of dental resin composites. *Journal of Dentistry*. 2010; 38(2): 149-152.
16. LEE YK, POWERS JM. Influence of opalescence and fluorescence properties on the light transmittance of resin composite as a function of wavelength. *Amer. J of Dent*. 2006; 19(5):283-288.
17. KLEIN C, BABAI A, VON OHLE C, HERZ M, WOLFF D, MELLER C. Minimally invasive removal of tooth-colored restorations: evaluation of a novel handpiece using the fluorescence-aided identification technique (FIT). *Clin Oral Invest*. 2019. In press
18. DE LIMA LM, ABREU JD, COHEN-CARNEIRO F, REGALADO DF, PONTES DG. A new methodology for fluorescence analysis of composite resins used in anterior direct restorations. *Gen Dent*. 2015;63(5):66-9.
19. KIRAN R, CHAPMAN J, TENNANT M, FORREST A, WALSH L. Fluorescence-aided selective removal of resin-based composite restorative materials: An in vitro comparative study. *J Esthet Restor Dent*. 2019; 1– 7.
20. NEDELICU R, OLSSON P, NYSTRÖM I, THOR A. Finish line distinctness and accuracy in 7 intraoral scanners versus conventional impression: an in vitro descriptive comparison. *BMC oral health*. 2018; 18(1) 27.
21. KIM B, KANG S; KIM G, KIM B. Differences in the intensity of light-induced fluorescence emitted by resin composites. *Phot and phot ther*. 2016; 13: 114-119.

22. MELLER C, CONNERT T, LÖST C, ELAYOUTI A. Reliability of a Fluorescence-aided Identification Technique (FIT) for detecting tooth-colored restorations: an ex vivo comparative study. *Clin Oral Invest.* 2017; 21:347-355.
23. CONCEIÇÃO L, MASOTTI A, FORGIE A, LEITE F. New fluorescence and reflectance analyses to aid dental material detection in human identification. *For scien int.* 2019; 305.
24. BRUNTON P, RICHMOND S, WILSON N. Variations in the depth of preparations for porcelain laminate veneers. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1997; 5: 89–92.
25. BRUNTON P, AMINIAN A, WILSON N. Tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers. *Br Dent J.* 2000; 189, 260–262.
26. VANDEWEGHE S, VERVACK V, DIERENS M, DE BRUYN H. Accuracy of digital impressions of multiple dental implants: an in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28:648-653
27. ZIMMERMANN M, ENDER A, MEHL A. Local accuracy of actual intraoral scanning systems for single-tooth preparations in vitro. *J Am Dent Assoc.* 2019; 151(2):127-135

ANEXO - Certificado da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA)



CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "Efeito da iluminação fluorescente na precisão de retratamentos de facetas diretas", Processo FOA nº 00390-2019, sob responsabilidade de Ticiane Cestari Fagundes Tozzi apresenta um protocolo experimental de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal e sua execução foi aprovada pela CEUA em 27 de Agosto de 2019.

VALIDADE DESTE CERTIFICADO: 27 de Agosto de 2020.

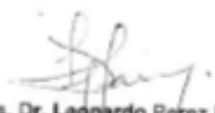
DATA DA SUBMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL: até 27 de Setembro de 2020.

CERTIFICATE

We certify that the study entitled "Effect of fluorescent light on the accuracy of direct facets retreatment", Protocol FOA nº 00390-2019, under the supervision of Ticiane Cestari Fagundes Tozzi presents an experimental protocol in accordance with the Ethical Principles of Animal Experimentation and its implementation was approved by CEUA on August 27, 2019.

VALIDITY OF THIS CERTIFICATE: August 27, 2020.

DATE OF SUBMISSION OF THE FINAL REPORT: September 27, 2020.


Prof. Ass. Dr. **Leonardo Perez Faverani**
Coordenador da CEUA
CEUA Coordinator

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba
Rua José Bonifácio, 1199 - Vila Mercedes - CEP: 16015-050 - ARAÇATUBA - SP