

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

EDUARDO MANFREDI ANDRADE

**ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA DE RESINAS COMPOSTAS DIRETAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE ACABAMENTO**

Porto Alegre

2019

EDUARDO MANFREDI ANDRADE

**ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA DE RESINAS COMPOSTAS DIRETAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE ACABAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Melara

Porto Alegre

2019

EDUARDO MANFREDI ANDRADE

**ANÁLISE DA REFLECTÂNCIA DE RESINAS COMPOSTAS DIRETAS
SUBMETIDAS A DIFERENTES PROTOCOLOS DE ACABAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Melara

Porto Alegre, 12 de dezembro de 2019.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Melara

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Luciano de Souza Gonçalves

Hodos Pos-Graduação Porto Alegre

Lucas Silveira Machado

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMO

Introdução: Dentre os diversos fatores ópticos presentes na estrutura dental, a translucidez caracteriza-se por influenciar diretamente o aspecto final dos dentes. Além dela, pode-se citar opacidade, matiz, valor e croma como outras dimensões de cor também importantes. A reflectância caracteriza-se por avaliar de forma percentual a quantidade de energia luminosa que reflete de determinado objeto.

Objetivo: Avaliar a reflectância de resinas compostas de diferentes sistemas restauradores comercialmente disponíveis submetidos a diferentes protocolos de acabamento, bem como as diferenças encontradas nesse estudo in vitro podem influenciar a escolha do material restaurador indicado em diferentes situações clínicas.

Materiais e método: este estudo in vitro teve como amostra (n=10) resinas compostas diretas de esmalte e dentina de quatro sistemas diferentes, que foram confeccionadas em espessura de 2mm com o auxílio de uma matriz de teflon, com 0,5 mm de resina de esmalte sobre 1,5 mm de resina de dentina, a fim de simular o dente humano. Após a confecção, a espessura das resinas compostas foi mensurada com um paquímetro digital Mitutoyo e armazenadas em ambiente protegido de luz até o momento das leituras com o espectrofotômetro CARRY 5000. As amostras foram submetidas a medidas de transmitância em três diferentes momentos (após fotopolimerização com tira de poliéster, sem nenhum acabamento/polimento; após fotopolimerização e execução de acabamento/polimento e após fotopolimerização e execução de acabamento/polimento seguido de texturização de superfície. Para a análise da morfologia de superfície, foram confeccionadas 3 amostras adicionais para cada grupo de resina, que foram avaliadas em microscopia eletrônica de varredura. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste estatístico Shapiro-Wilk para verificação da normalidade. Na presença de distribuição normal, foram submetidos à Análise de Variância Anova, considerando como fator variável o tipo de protocolo de polimento usado, seguido do teste de Tukey com nível de confiança de 95%.

Palavras-chave: Resinas compostas. Luz. Estética dental.

ABSTRACT

Introduction: Among the various optical factors present in the dental structure, a translucency characterized by directly influencing the final aspect of the teeth. In addition, opacity, hue, value and chroma can be cited as other equally important color dimensions. A reflectance characterized by evaluating a percentage form of the amount of light energy that determines the given object.

Objective: Evaluate the reflectance of composite resins from different commercially available restorative systems submitted to different finishing protocols, as well as evaluate how the differences found in this in vitro study may influence the choice of restorative material indicated in different clinical situations.

Materials and methods: This in vitro study will have as a sample (n = 10) direct composite resins of enamel and dentin from four different systems, which was made in a thickness of 2mm with the aid of a teflon matrix with 0.5 mm resin of enamel on 1.5 mm of dentin resin, in order to simulate the human tooth. After preparation, the thickness of the composite resins was measured with a Mitutoyo digital caliper and stored in a light-protected environment until readings with the CARRY 5000 spectrophotometer. The samples was submitted to transmittance measurements at three different times (after photopolymerization without no finishing / polishing, after photopolymerization and finishing / polishing execution and after polymerization and finishing / polishing and surface texturing For the surface analysis, 3 additional samples was made for each resin group, which was evaluated in electron microscopy in the presence of normal distribution, was submitted to Shapiro-Wilk for normality verification. In the presence of normal distribution, they were submitted to ANOVA, considering as variable factor the type of polishing protocol used, followed by Tukey test with 95% confidence level.

Keywords: Composite resins. Light. Dental aesthetics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Matriz de teflon.....	12
Figura 2 Paquímetro digital Mitutoyo com precisão de 0,01 mm.....	12
Figura 3 Matriz regulada para 1,5 mm de altura.....	13
Figura 4 Posicionada uma tira de poliéster sobre a matriz.....	13
Figura 5 Topo da amostra com uma fonte de luz emitida por diodo – LED.....	13
Figura 6 Matriz regulada para 2mm.....	13
Quadro 1 - Descrição dos sistemas restauradores utilizados.....	13-14
Figura 7 Espectrofotômetro CARRY 5000.....	15
Tabela 1 – Média seguida pelo desvio padrão entre parênteses dos valores percentuais de reflectância para os materiais estudados.....	17
Figura 8: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Controle	17
Figura 9: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Polimento	17
Figura 10: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Polimento e Texturização.....	17
Figura 11: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Controle.....	18
Figura 12: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Polimento	18
Figura 13: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Polimento e Texturização	18
Figura 14: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Controle	18
Figura 15: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Polimento	18
Figura 16: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Polimento e Texturização	18
Figura 17: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Controle	19
Figura 18: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Polimento	19
Figura 19: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Polimento e Texturização	19

Figura 20: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Forma, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada	19
Figura 21: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Harmonize, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada	19
Figura 22: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada	19
Figura 23: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Spectra, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
3 METODOLOGIA.....	12
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	12
3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	12
3.3 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	12
3.3.1 Amostras de resina composta de esmalte e dentina.....	12
3.3.2 Amostras de esmalte e dentina humanos.....	14
3.3.3 Mensuração dos Parâmetros de Cor.....	14
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	16
4 RESULTADOS.....	17
4.1 Análise de reflectância.....	17
4.2 Análise de superfície.....	17
5 DISCUSSÃO.....	21
6 CONCLUSÃO.....	23
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O sorriso é uma das mais importantes habilidades interativas de comunicação de uma pessoa. O objetivo final na estética em odontologia é criar um lindo sorriso, com dentes agradáveis, com proporções unidas e um prazeroso arranjo de dentes em harmonia com a gengiva, lábios e rosto do paciente. O sucesso estético das restaurações de resina composta é influenciado por vários fatores, dentre eles destaca-se as propriedades ópticas, como a cor, o croma, translucidez e opacidade, a transmissão de luz, o metamerismo, a fluorescência, a rugosidade superficial e o brilho (JOINER, 2004).

Masotti *et al.* (2008) define translucidez como a passagem parcial da luz através de uma determinada estrutura. No entanto, deve-se notar que translucidez não é sinônimo de transparência. O termo translucidez, que é a qualidade dos corpos translúcidos, é frequentemente usado erroneamente, pois a fração de energia radiante transmitida pelo sistema, ou mesmo a quantidade de luz transmitida pelo material ou corpo, deve ser entendida como transmitância. Assim, o termo correto para descrever a quantidade de luz que atravessa um corpo ou superfície é transmitância e não translucidez.

A quantidade de luz absorvida e refletida pelo material deve, portanto, ser considerada, uma vez que não é simplesmente a passagem da luz, mas depende do comprimento de onda da luz emitida (QUEIROZ, 2009).

Na odontologia a determinação das propriedades ópticas, tanto de dentes naturais quanto de materiais restauradores, é normalmente medida pela luz refletida através de meios visuais e instrumentais (POWERS; SAKAGUCHI, 2006). Já a transmitância, antagonista da reflectância, refere-se à transmissão de luz através de um corpo e pode ocorrer com diferentes níveis de absorção e dispersão no material (CARNEIRO, PMA., 2016).

As técnicas visuais medem a cor através de comparações subjetivas, usando diferentes escalas de cor, técnica essa já validada pelo estudo de Meirelles *et al* em 2008. Por outro lado, as técnicas instrumentais são medidas objetivas obtidas por aparelhos, como espectrofotômetros, colorímetros e procedimentos computadorizadas de análise de imagem. (CAL; GUNERI; KOSE, 2006; JOINER 2004).

O espectrofotômetro mede comprimentos de onda da reflectância e transmitância de um objeto e tem sido usado para mensurar o espectro visível de dentes vitais ou de materiais restauradores (ISHIKAWA-NAGAI *et al.*, 2005; JOINER, 2006). No caso das resinas compostas, a reflectância, pode ser medida por transmissão direta, interpondo a amostra entre uma fonte de luz e um detector que verifica a quantidade de luz que atravessa a amostra em um determinado comprimento de onda (BRODBELT *et al.*, 1980).

No caso da luz refletida, ela pode ser classificada em duas grandes categorias, especular e difusa: o componente difuso resulta da penetração da luz na superfície, passando por múltiplas reflexões e refrações e ressurgindo novamente na superfície. O componente especular é um fenômeno de superfície e pode ser expresso em função do ângulo de incidência e do índice de refração do material, da rugosidade da superfície e de uma função geométrica de sombreamento (HISOYA *et al.*, 2010).

Para a análise desses efeitos um dos meios usados para estudos de estabilidade de propriedades ópticas é o sistema CIELAB (Comission INternational l'Eclairage), o qual consiste em parâmetros onde as variáveis “a” e “b” são coordenadas relativas à cor nas axiais verde-vermelho e azul-amarelo, respectivamente, e o “L”, refere-se à coordenada de luminosidade do branco-preto (PECHO, 2016).

Em vista disso, é possível fazer comparações entre duas mensurações, com a ajuda das leituras de ‘L,’ “a” e “b” de cada medida, e através de fórmulas pré-definidas teremos numericamente as diferenças objetivas das propriedades ópticas entre as duas mensurações. Para mensuração da translucidez, pode-se destacar o parâmetro de translucidez (TP), contrast ratio (CR) e a transmitância (%T) (PECHO, 2016).

A literatura mostra inúmeros relatos evidenciando uma ampla gama de instrumentos de acabamento e polimento clínicos disponíveis, tais como brocas multilaminadas, pontas diamantadas, discos de borracha ou silicone, e discos abrasivos a base de óxido de alumínio. Não existe um consenso na literatura sobre quais os instrumentos são mais adequados para cada tipo de compósito de resina (CARNEIRO, 2016). Porém, os diferentes sistemas de polimento dental que estão disponíveis hoje, podem resultar em diferentes padrões de rugosidade e brilho na superfície das resinas. Um exemplo disso são os objetos, que após polimento, mudam a trajetória da luz ao passar por um objeto opaco, que é alterada em função da mudança de índices de refração. O índice de refração de uma resina composta define sua translucidez, depende tanto da carga inorgânica quanto da matriz resinosa. Entretanto, a angulação em que a luz atinge a superfície da resina também influencia os fenômenos ópticos. (SOUZA *et al.*, 2014)

Assim sendo, este estudo testou a seguinte hipótese: os valores de reflectância de amostras de diferentes sistemas de resinas compostas de esmalte e dentina não causariam diferença, independente do tratamento de superfície realizado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a reflectância de resinas compostas de diferentes sistemas restauradores comercialmente disponíveis após serem submetidos a diferentes protocolos de acabamento e polimento.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Avaliar a reflectância de diferentes resinas compostas de esmalte e dentina de diferentes sistemas restauradores, submetidos a diferentes protocolos de acabamento e polimento;
- b) Avaliar como as diferenças encontradas nesse estudo in vitro podem influenciar a técnica de acabamento e polimento em diferentes situações clínicas.

3 METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

O presente estudo foi um estudo in vitro.

3.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi realizado no Laboratório de Dentística, e no Centro de Espectroscopia Óptica de Materiais (CEOMAT) da Faculdade de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3.3 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

3.3.1 Confeção das amostras de resina composta de esmalte e dentina

Discos de resina composta de esmalte/dentina de diferentes sistemas restauradores disponíveis no mercado (Quadro 1), contendo 6mm de diâmetro e 2mm de espessura foram confeccionados utilizando uma matriz de teflon (Figura 1) com o auxílio de um paquímetro digital Mitutoyo (Tokyo, Japão) com precisão de 0,01 mm. (Figura 2)



Figura 1



Figura 2

Este número amostral está de acordo com os trabalhos de Maia *et al.* (2018), Ales *et al.* (2014) e Jardim *et al.* (2002).

A resina de dentina foi inserida na matriz regulada para 1,5 mm de altura em incremento único, com espessura de 1,5mm (Figura 3), e posteriormente, foram posicionadas uma tira de poliéster e uma lâmina de vidro sobre a matriz, respectivamente.(Figura 4) Foi realizada pressão digital para acomodação da resina composta e fotoativação por 20 segundos na superfície de topo da amostra com uma fonte de luz emitida por diodo – LED (Valo-Ultradent). (Figura 5) O

corpo de prova foi então removido da matriz e a fotoativação foi repetida na superfície de base. Após esta etapa, o corpo de prova de dentina (1,5 mm de espessura) foi inserido novamente na mesma matriz agora regulada para 2 mm de espessura para aplicação da resina de esmalte com 0,5 mm de espessura, (Figura 6) totalizando amostras com 2 mm de espessura, repetindo o procedimento de polimerização anteriormente descrito. As amostras foram armazenadas em ambiente livre de luz.

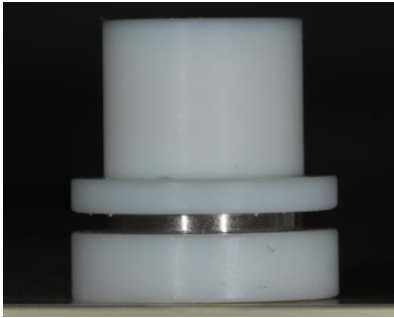


Figura 3



Figura 4

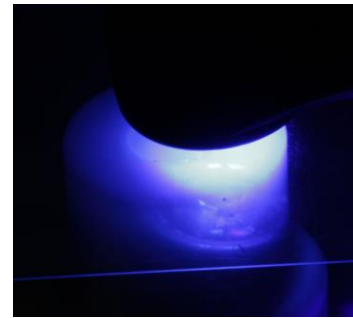


Figura 5

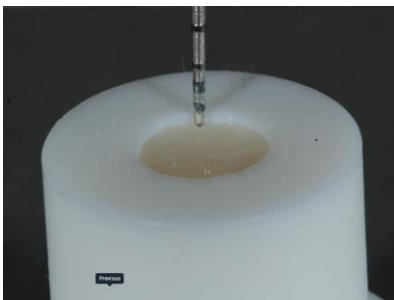


Figura 6

Quadro 1 - Descrição dos sistemas restauradores utilizados.

(continua)

Sistema restaurador	Fabricante	Características
Spectra Smart	Dentsply, York, Pensilvânia, EUA	Matriz: Dimetacrilatos Hidrófobos. Carga: Vidros e sílica coloidal. Porcentagem de carga em peso: % Tamanho de carga: X nm Cores de esmalte: CE Cor de dentina: A2
Palfique LX5	Tokuyama, Taitou-ku, Tóquio, Japão.	Matriz: Bis-GMA e TEGDMA. Carga: Sílica coloidal e zircônia. Porcentagem de carga em peso: 82% Tamanho de carga: 0,1-0,3µm (100nm-300nm) Cores de esmalte: A1 Cor de dentina: A2

Quadro 1 - Descrição dos sistemas restauradores utilizados.

(conclusão)

Sistema restaurador	Fabricante	Características
Forma	Ultradent Products, Inc. South Jordan, UT, EUA	Matriz: BisGMA, TEGDMA, Bis-EMA e UDMA Carga: Zircônia, sílica e vidro de bário. Porcentagem de carga em peso: 78% Tamanho de carga: 0,7µm (700nm) Cores de esmalte: A1 Cor de dentina: A2
Harmonize	Kerr, Orange, CA, EUA	Matriz: BisGMA, TEGDMA, Bis-EMA Carga: Zircônia, sílica coloidal Porcentagem de carga em peso: 81% Tamanho de carga: 5-400nm Cores de Esmalte: A1 Cor de Dentina: A2

Fonte: o autor.

Nota: Bisfenol A Glicidil dimetacrilato (Bis-GMA); Uretano Dimetacrilato (UDMA); Trietileno Glicoldimetacrilato (TEGDMA); Bisfenol A Glicidil dimetacrilato etoxilado (Bis-EMA)

3.3.2 Protocolos de Acabamento

Após a confecção dos corpos de prova, estes foram divididas em 3 grupos (n=10), conforme segue:

- 1) Amostras de resina de esmalte/dentina fotopolimerizadas com tira de poliéster sem acabamento/polimento/texturização
- 2) Amostras de resina de esmalte/dentina com acabamento/polimento realizados com Polidores Diamantados para Resina Swivel (JOTA) nas granulações média e fina, a 7000 RPM, com pressão leve, por 30 segundos cada, sob irrigação com água destilada
- 3) Amostras de resina de esmalte/dentina com acabamento/polimento realizados com Polidores Diamantados para Resina Swivel (JOTA) nas granulações média e fina, a 7000 RPM, com pressão leve, por 30 segundos cada, sob irrigação com água destilada, seguido de Texturização com ponta diamantada 4138 (JOTA)

A rotação de acabamento/polimento foi padronizada em 7.000 RPM por meio do uso de um micromotor elétrico ELECTROmatic PM-S (Kavo).

A rotação de texturização foi padronizada em 2.000 RPM por meio de um micromotor elétrico ELECTROmatic PM-S (Kavo).

3.3.3 Mensuração dos Parâmetros de Cor

Após confeccionadas, as amostras foram armazenadas em ambiente protegido de luz até o momento das leituras com o espectrofotômetro CARRY 5000, (Figura 7) com o qual é possível realizar medidas de colorimetria, transmitância (especular, difusa e total), reflectância (especular, difusa e total) na faixa de 190 – 2500nm. No presente estudo foram avaliadas porcentagem de reflectância de cada comprimento de onda na faixa do espectro de luz visível (400-700 nm). Dez amostras de resina composta de esmalte/dentina foram confeccionadas com 2mm de espessura no total para cada tipo de protocolo de acabamento e tiveram sua reflectância medida pelo espectrofotômetro.



Figura 7

3.3.4 Microscopia Eletrônica de Varredura

3.3.4.1 Preparo das amostras para análise em MEV

Para a análise da topografia de superfície, foram confeccionadas 3 amostras adicionais para cada grupo de resina, sendo avaliadas sob as mesmas condições de espectroscopia. As amostras foram fixadas em *stubs* com auxílio de fita adesiva dupla face para que as mesmas ficassem com a interface que recebeu ou não acabamento/polimento e texturização voltadas para cima. Os corpos-de-prova foram metalizados com ouro a 10 mA (Balzers-sputer coater, Alemanha) por 1 min, podendo assim serem observados no microscópio eletrônico de varredura (Philips modelo XL30) em aumentos de 500x e 5000x.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste estatístico Shapiro-Wilk para verificação da normalidade. Na presença de distribuição normal, cada resina foi submetida

individualmente à Análise de Variância de um fator, considerando como fator variável o protocolo de polimento usado, seguido do teste de Tukey com nível de confiança de 95%.

4 RESULTADOS

4.1) Análise da Reflectância

Quadro 1 – Média seguida pelo desvio padrão entre parênteses dos valores percentuais de reflectância para os materiais estudados.

RESINAS	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE		
	SEM POLIMENTO (C)	POLIMENTO (P)	POLIMENTO E TEXTURIZAÇÃO (PT)
FORMA	30,982 (0,993) ^A	22,772 (0,798) ^B	31,033 (1,113) ^A
HARMONIZE	30,207 (0,598) ^A	20,875 (0,497) ^B	28,751 (0,531) ^C
PALFIQUE LX5	29,617 (1,512) ^A	22,335 (1,123) ^B	24,782 (1,707) ^C
SPECTRA	27,976 (0,705) ^A	21,720 (0,771) ^B	30,209 (0,707) ^C

Nota: Letras maiúsculas diferentes nas linhas representam diferença estatística significativa ao teste de Análise de Variância de 1 fator com diferenças analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

4.2) Análise de Superfície

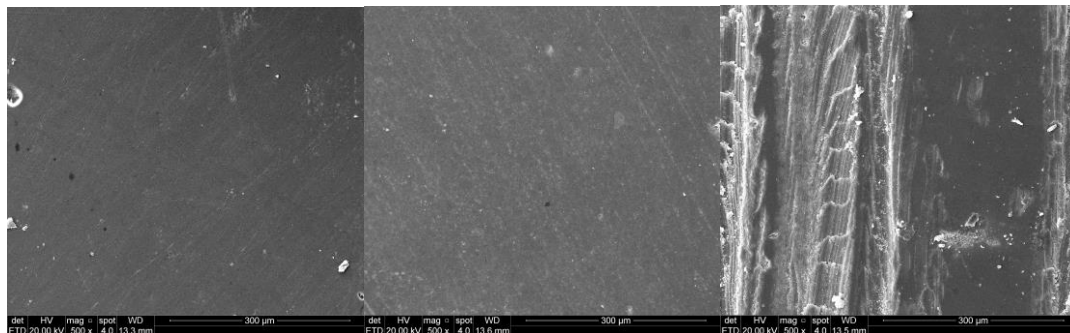


Figura 8

Figura 9

Figura 10

Figura 8: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Controle

Figura 9: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Polimento

Figura 10: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Forma Polimento e Texturização

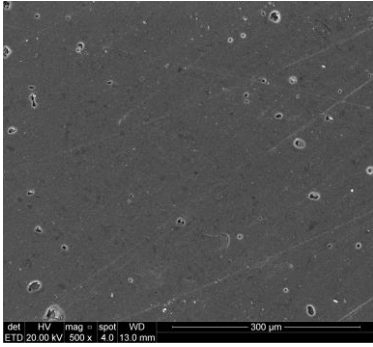


Figura 11

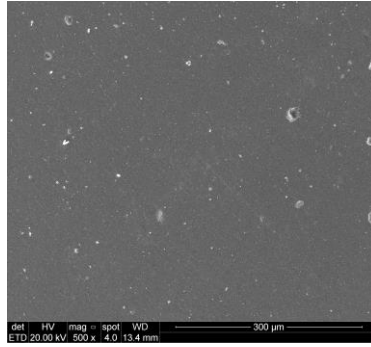


Figura 12

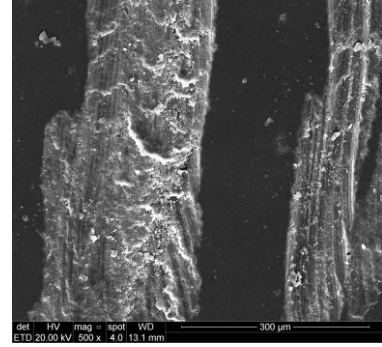


Figura 13

Figura 11: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Controle

Figura 12: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Polimento

Figura 13: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Harmonize Polimento e Texturização

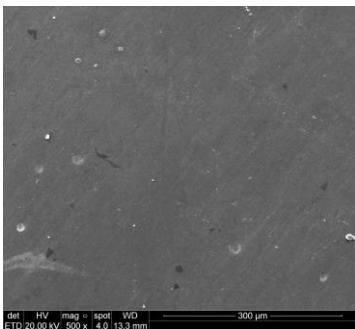


Figura 14

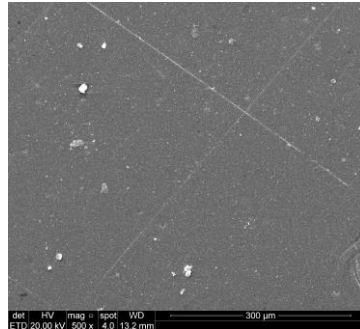


Figura 15

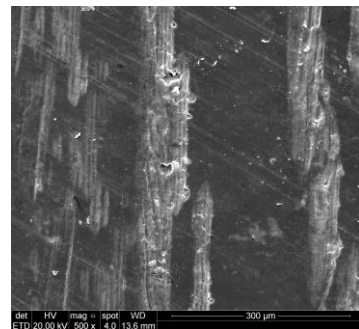


Figura 16

Figura 14: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Controle

Figura 15: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Polimento

Figura 16: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5 Polimento e Texturização

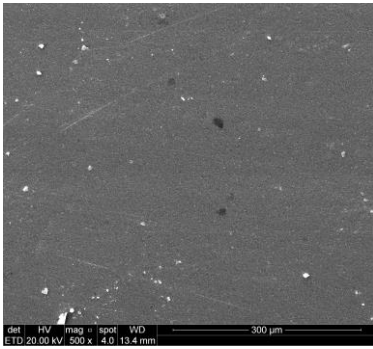


Figura 17

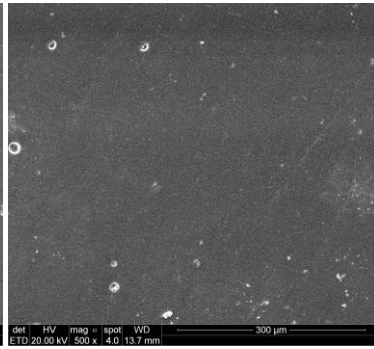


Figura 18



Figura 19

Figura 17: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Controle

Figura 18: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Polimento

Figura 19: Fotomicrografia em MEV (aumento de 500 x) de corpo de prova da Resina Spectra Polimento e Texturização

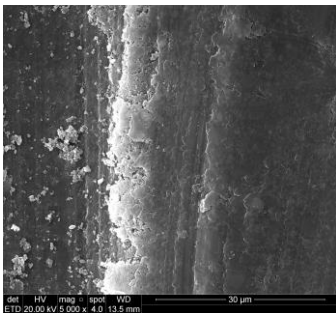


Figura 20

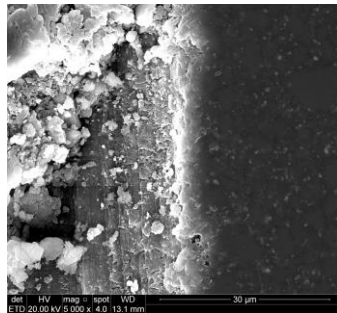


Figura 21

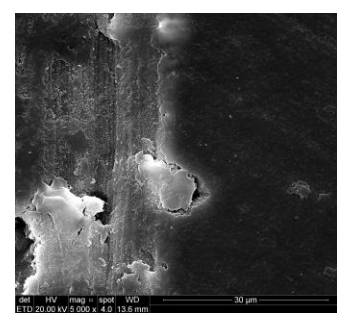


Figura 22

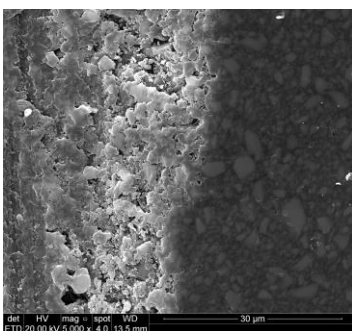


Figura 23

Figura 20: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Forma, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada

Figura 21: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Harmonize, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales

proporcionados pela ponta diamantada

Figura 22: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Palfique LX5, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada

Figura 23: Fotomicrografia em MEV (aumento de 5000 x) de corpo de prova da Resina Spectra, grupo Polimento e Texturização, mostrando as zonas de picos e vales proporcionados pela ponta diamantada

5 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, a hipótese de nulidade foi rejeitada, ao passo que todos os tratamentos de superfície influenciaram na reflectância dentro de cada sistema de resina estudado. Os resultados mostraram que houve efeito significativo do sistema de polimento na reflectância das amostras, em todas as resinas compostas avaliadas. Pôde-se observar que em todos os grupos o polimento da superfície diminuiu significativamente os valores de reflectância. Entretanto, com a realização da texturização após o polimento, tais valores de reflectância aumentaram significativamente, atingindo inclusive na resina Forma valores similares à polimerização com tira de poliéster (Grupo Controle).

Para entender melhor os fenômenos ópticos é importante saber que um dos estados de radiação eletromagnética é a luz, localizada no interior do espectro, sensível aos olhos humanos. Outras formas de radiação eletromagnéticas são as radiações infravermelhas e ultravioletas, bem como as 10 ondas de raios-x, contudo, o que é perceptível à visão humana se resume em uma diminuta faixa do comprimento de onda, em torno de 360 a 780nm, equivalendo às cores do espectro solar em escala constante de vermelho, alaranjado, verde, azul, anil e violeta. Dessa forma, ocorre uma sucessão de interações como transmissão, espalhamento, reflexão, absorção e refração de luz (SALGADO, 2013). A cor de um objeto será identificada pelo observador quando a luz refletida do objeto chegar aos seus olhos. Portanto, a cor é resultado da interação da luz com um objeto e a experiência subjetiva de um observador, e este é influenciado por fatores como: fonte de luz, o objeto a ser visualizado e o observador propriamente dito (PECHO *et al.*, 2016).

Para avaliarmos as propriedades ópticas dos materiais restauradores, deve-se usar constantes ópticas como: Reflexão de luz (R_i), Coeficiente de dispersão (S), Coeficiente de Absorção (K) e espessura óptica do material (X) (MIYAGAWA, 1981; LI, 2012). Sendo que (S) e (K) são comprimento de onda dependentes, caracterizando a translucidez do material, porque, segundo estudo anterior de Grajower, Wozniak e Lindsay, (1982), que se baseia na teoria de Kubelka-Munk, a reflectância é proporcional à dispersão de luz e inversamente proporcional a absorção da luz (K). A dispersão da luz (S), ocorre pela mudança da direção do feixe de luz incidente devido à refração em um meio diferente do ar, onde a luz é separada nas diferentes cores que a compõe, podendo variar de acordo com a refração e reflexão de luz causada pela matriz da resina, partícula de carga e rugosidade de superfície.

Os resultados obtidos no grupo controle (C), mostram que uma maior reflectância foi obtida em relação aos outros grupos Polimento e Polimento mais texturização (P e PT). Esses

resultados estão de acordo com estudos de Carneiro, Lee e Barbosa que também usaram amostras de 2mm de espessura confeccionadas em matriz de polipropileno, inseridas em incremento único, cobertas por uma tira de poliéster e laje de vidro para polimerização das amostras. Estes estudos justificam que o alto valor das amostras do grupo controle se deve, provavelmente, ao uso da tira de poliéster junto com a laje de vidro durante a polimerização dos corpos de prova, resultando em uma superfície inibida de oxigênio e brilhante. (CARNEIRO, 2016; LEE, 2007; BARBOSA *et al.*, 2005)

Nos resultados encontrados no grupo polimento (P), verifica-se uma queda significativa nos valores de reflectância em todos os sistemas de resina estudados. Pode-se especular que estes resultados provavelmente ocorreram devido ao fato de o processo de polimento ter removido aquela característica extremamente lisa de superfície obtida com o posicionamento da tira de poliéster para a polimerização, removendo o oxigênio ali presente, aumentando assim o grau de conversão monomérico obtendo-se uma superfície semelhante a um espelho. Neste tipo de superfície, normalmente verifica-se uma maior reflexão especular, onde os raios incidentes refletirão com ângulo igual ao ângulo de incidência.

Em estudo de Souza *et al.* (2012) avaliando a influência da topografia de superfície alterada por diferentes sistemas de polimento e sua influência na transmitância, observou-se que todos os sistemas estudados (Soflex 3M-ESPE, DHPro e Enhance-Dentsply) foram capazes de, a partir de uma superfície irregular de resina composta criada pelo desgaste com ponta diamantada (7714F-KG Sorensen), diminuir as inclinações de superfície, como pôde-se verificar pela avaliação em Interferômetro a laser, aumentando assim a transmitância devido a uma diminuição da refração de luz provocada pela obtenção de uma superfície mais lisa.

Os padrões de morfologia de superfície (MEV) obtidos no grupo Polimento mais texturização (PT), onde as amostras foram texturizadas com ponta diamantada 4138 (JOTA), apresentaram uma superfície mais irregular, com topografia superficial mais complexa. Assim, verifica-se áreas mais lisas onde o diamante da ponta diamantada não tocou e áreas mais irregulares onde ocorreu desgaste superficial pelos respectivos diamantes. (Figura 10, 13, 16, 19). Dentro dessas áreas irregulares desgastadas pelos diamantes pode-se notar alternância de zonas de picos (alto-relevo) e vales (baixo-relevo) (Figuras 20, 21, 22 e 23). A consequência desta superfície irregular, foi a obtenção de valores maiores de reflectância, conforme demonstrados pelos resultados. Esta superfície mais rugosa tende a aumentar a refração da luz, permitindo uma menor passagem desta através da resina composta e conseqüentemente uma maior reflexão, resultados estes de acordo com os encontrados pelo estudo acima de Souza *et al.* (2012).

6 CONCLUSÃO

De acordo com o analisado e dentro das limitações do presente estudo foi possível concluir que:

A reflectância de resinas compostas sofreu influência em todos os sistemas de resinas estudados de acordo com os diferentes protocolos de acabamento e polimento.

A texturização de superfície foi capaz de elevar significativamente a reflectância em comparação com os grupos onde foi feito apenas o acabamento e polimento.

A propriedade de reflectância deve ser observada quando da execução de restaurações anteriores, tanto no que diz respeito aos materiais restauradores usados, como também nos diferentes protocolos de acabamento e polimento realizados.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. K. G. *et al.* Avaliação de cor em compósitos com o espectrofotômetro Easyshade. **Revista da Faculdade de Odontologia - Upf**, v. 19, n. 1, p.1-6, 18 set. 2014.
- BARBOSA, S. H. *et al.* Effect of different finishing and polishing techniques on the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. **Brazilian Dental Journal**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 39-44, abr. 2005
- BRODBELT, R. H.; O'BRIEN, W. J.; FAN, P. L. Translucency of dental porcelains. **Journal of Dental Research**, v. 59, n. 1, p.70-75, 1980.
- CARNEIRO, P. *et al.* Influence of Finishing and Polishing Techniques and Abrasion on Transmittance and Roughness of Composite Resins. **Operative Dentistry**, [s.l.], v. 41, n. 6, p. 634-641, nov. 2016
- CAL, E.; GUNERI, P.; KOSE, T. Comparison of digital and spectrophotometric measurements of colour shade guides. **Journal Of Oral Rehabilitation**, v. 33, n. 3, p. 221-228, Mar. 2006.
- GRAJOWER, R.; WOZNIAK, W. T.; LINDSAY, J. M. (1982). Optical properties of composite resins. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 9, n. 5, p. 389–399, 1982.
- HOSOYA, Y. Effects of specular component and polishing on color of resin composites. **Journal of Oral Science**, Nagazaky, v. 52, n. 4, p. 599-607, out./2010.
- ISHIKAWA-NAGAI, S. *et al.* Reproducibility of tooth color gradation using a computer color-matching technique applied to ceramic restorations. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, v. 93, n. 2, p. 129-137, Feb. 2005.
- JARDIM, P. S. *et al.* Análise comparativa da translucidez do esmalte e de diferentes resinas compostas microparticuladas. **Brazilian Dental Science**, v. 5, n. 3, p. 1-7, 9 ago. 2010. Lepidus Tecnologia.
- JOINER, A. Tooth colour: a review of the literature. **J. Dent.**, Guilford, v. 32, p. 3-13, Oct. 2003.
- LEE, Y.-K.; POWERS, J. M. Color changes of resin composites in the reflectance and transmittance modes. **Dental Materials**, v. 23, n.3, p. 259–264, Jan. 2006.
- LI, R. *et al.* Optical properties of enamel and translucent composites by diffuse reflectance measurements. **Journal of Dentistry**, v. 40, p. 40–47. Apr., 2012
- MAIA, R. R. *et al.* Comparison of light-transmittance in dental tissues and dental composite restorations using incremental layering build-up with varying enamel resin layer thickness. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 43, n. 2, p.1-9, 2018.

MIYAGAWA, Y.; POWERS, J. M.; O'BRIEN, W. J. Optical Properties of Direct Restorative Materials. **Journal Of Dental Research**, [s.l.], v. 60, n. 5, p. 890-894, maio 1981.

PECHO, O.E. *et al.* Relevant optical properties for direct restorative materials. **Dent. Mater.**, Manchester, v. 32, p. 105-112, Feb. 2016.

PEREZ, M. M. *et al.* Optical properties of supra-nano spherical filled resin composites compared to nano filled, nano-hybrid and micro-hybrid composites. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 3, p. 353–359, 2016.

POP-CIUTRILA, I. S. *et al.* Dentin translucency and color evaluation in human incisors, canines, and molars. **J. Prosthet. Dent.**, New York, v. 115, n. 4, p. 475-481, Apr. 2016.

POP-CIUTRILA, I.S. *et al.* Dentine scattering, absorption, transmittance and light reflectivity in human incisors, canines and molars. **J. Dent.**, Guilford, v. 43, p. 1116-1124, June, 2015.

QUEIROZ, R. S. *et al.* Changes on transmittance mode of different composite resins. **Materials Research**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 127-132, June 2009.

SOUZA, M. M. A. *et al.* Efeito da técnica de polimento na topografia de superfície e na transmitância da resina composta. **Revista de Odontologia da Unesp**, v. 43, n. 6, p. 372-378, dez. 2014.

SALGADO, V. E.; CAVALCANT, L. M. A.; SCHNEIDER, L. F. J. Fundamentos das propriedades ópticas aplicados na prática odontológica. **Revista APCD de Estética**, v. 1 p. 368-377, jan. 2013.

VAN DE HULST, H. C. **Light scattering by small particles**. New York: Dover Publications, Inc., 1981.