

# AValiação de Passagem de Luz em Corpos de Prova de Resina Composta com Três Cores Diferentes

## LIGHT PASSAGE EVALUATION ON RESIN TEST BODIES COMPOSED OF THREE DIFFERENT COLORS

GÉSSICA DOS SANTOS **PENEDO**<sup>1\*</sup>, CARLOS ROBERTO TEIXEIRA **RODRIGUES**<sup>2</sup>, ISADORA SILVEIRA **BELEGOTE**<sup>3</sup>, ÍTALO CARDOSO BARRETO DA **SILVA**<sup>3</sup>

1. Acadêmica do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Vassouras-RJ; 2. Doutor em Clínica Odontológica e Professor do Curso de Odontologia da Universidade de Vassouras-RJ; 3. Acadêmicos do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Vassouras-RJ.

\*Rua do Bingue, 275, Centro, Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 27.700-000. [gessicapenedo@hotmail.com](mailto:gessicapenedo@hotmail.com)

Recebido em 25/06/2018. Aceito para publicação em 19/07/2018

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar e avaliar a passagem de luz das resinas compostas da marca Filtek Z100 (3M) nas cores A1, A2 e A3. Foram confeccionados para este experimento trinta corpos de prova de resina composta. Os corpos de prova foram obtidos com o auxílio de uma matriz. A fotopolimerização foi realizada com o aparelho Coltolux-Led. Nesse experimento, o radiômetro avaliou o grau de fluorescência dos espécimes, quando sob o efeito da passagem de luz. Constatou-se que o grupo com os corpos de prova A3 passou mais luz que o A1 e por último o A2.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resina composta, fluorescência, cores.

### ABSTRACT

The aim of the present study was to analyze and evaluate the light flux of Filtek Z100 composite resins (3M) in colors A1, A2 and A3. Thirty specimens of composite resin were prepared for this experiment. The specimens were obtained with the aid of a matrix. The photopolymerization was performed with the Coltolux-Led apparatus. In this experiment radiometer evaluated the degree of fluorescence of the specimens, when under the effect of light passing. It was verified that the group with the test pieces A3 passed more light than the A1 and finally the A2.

**KEYWORDS:** Composite resin, blooming, colors.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as restaurações objetivam devolver não somente a estética, mas também uma boa oclusão. A evolução das resinas compostas expõe como resultado, as modificações físicas e ópticas para melhor desempenho, proporcionando às restaurações mais semelhantes possível aos dentes adjacentes<sup>1</sup>.

A resina composta é um dos materiais mais pesquisados nos últimos tempos e com esse intuito deve-se melhorar as propriedades negativas dos materiais. Com o processo evolutivo nas pesquisas a resina de seus diversos tipos tem demonstrado seu formato,

composição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas que pode proporcionar aos pacientes melhores resultados estéticos, biológicos e funcionais<sup>2</sup>.

Na busca para melhorar a suas propriedades ópticas da resina e, com a finalidade de imitar as características naturais do dente humano muitas resinas compostas de última geração proporcionam entre suas características ópticas uma translucidez similar à dentição natural<sup>3</sup>.

Por não ser totalmente transparente, o esmalte dos dentes não proporciona uma fácil reprodução das suas características ópticas e nem completamente opaco. A dinâmica da luz, em relação as suas propriedades, quando esta atinge sua superfície, vão desde a translucidez até a opalescência<sup>4</sup>.

A translucidez e a opacidade poderiam ser consideradas como propriedades ópticas intermediárias entre os corpos absolutamente transparentes e totalmente opacos. Levando-nos a entender que a translucidez como propriedade de um material ou tecido que permite a passagem de luz através dele, transmitindo a luz incidente, desordenando os raios e dirigindo-os em todas as direções<sup>5</sup>.

O profissional precisa conhecer bem as propriedades das resinas compostas, para obter uma aparência natural para as restaurações e o sucesso funcional, deve respeitar os protocolos dos adesivos dentinários e adotar uma técnica de reconstrução incremental racional e eficiente. A profundidade de polimerização é um fator primordial para o sucesso clínico das restaurações de resina composta<sup>6</sup>.

No que se refere a resina compostas é bastante aceita e difundida e deve-se ao fato do material possuir propriedades ópticas que favorecem seu mimetismo à estrutura dental adjacente<sup>7</sup>.

As principais causas da descoloração da resina são: o tempo de permanência da resina composta na cavidade oral, o grau de polimerização, a técnica de acabamento e polimento da restauração, o contato imediato com alimentos e substâncias corantes e o acúmulo da placa bacteriana<sup>8</sup>.

Algum problema vem sendo relatados, no que diz respeito às características físicas das resinas compostas e, ainda problemas de saúde para os operadores relacionados com alterações oculares e dérmicos<sup>9</sup>.

As resinas compostas são fotoativadas por meio de luz visível, cujo comprimento de onda varia entre 400 e 500 nanômetros (nm), com pico de absorção em aproximadamente 470 nm. A molécula fotoiniciadora (a canforoquinona), neste intervalo, é ativada e promove o início da reação de polimerização<sup>10</sup>.

Os parâmetros devem ser observados e respeitados para que o material final alcance as propriedades esperadas. Destacam-se: intensidade de luz, tempo de exposição, comprimento de onda adequado para sensibilizar a molécula da canforoquinona, distância entre a ponta do aparelho fotopolimerizador e a resina, em como a formulação do material<sup>11</sup>.

A canforoquinona, fotoiniciador mais frequentemente encontrado na maioria dos materiais odontológicos fotopolimerizáveis, possui absorção máxima dentro desta faixa (cerca de 465 nm) uma polimerização adequada deve apresentar irradiância num valor em torno de 400 mW/cm<sup>2</sup> (miliwatts por centímetro quadrado). O aparelho destinado a medir a irradiância são chamados de radiômetro e estes usam diferentes escalas de medida. A escala mais comumente utilizada é aquela que mede a concentração de luz emitida e que é expressa em mW/cm<sup>2</sup><sup>12</sup>.

A canforoquinona na presença de iniciadores como as aminas, ocorre a formação de radicais livres e quando exposta à luz, iniciam o processo de polimerização pela conversão de monômeros em polímeros<sup>13</sup>.

Vários fenômenos podem ocorrer quando a luz atinge o material, incluindo absorção, reflexão e dispersão, significando que apenas uma parte da radiação luminosa pode ser transmitida pelo material<sup>14</sup>.

A correta aplicação da luz do fotopolimerizador sobre sua superfície podem corresponder às expectativas de longevidade clínica, são materiais totalmente independentes das resinas compostas. O fotopolimerizador é um instrumento imprescindível para garantir a qualidade desse processo. Por isso, os principais fatores responsáveis pelo sucesso das restaurações estéticas são: emissão de intensidade de luz suficiente, correto comprimento de onda e tempo adequado de exposição à luz<sup>15</sup>.

Os parâmetros básicos para o bom desempenho de um aparelho fotopolimerizador, quando novo, são: a quantidade e qualidade da luz emitida, isto é, a intensidade de luz média (mW/cm<sup>2</sup>) e o espectro luminoso (faixa de comprimento de onda em nm) isso foi apontado por muitos estudos<sup>16</sup>.

No início da década de 70, os sistemas ativados por luz visível, inicialmente emitiam luz ultravioleta num comprimento de onda de cerca de 365nm<sup>17</sup>.

Aparelhos para fotopolimerização foram desenvolvidos, na tentativa de superar problemas, para que emitissem luz e, nos anos 80 os aparelhos passaram a emitir luz visível ou Halógena<sup>18</sup>.

O sistema de polimerização através de luz visível,

atualmente é difundido e preconizado universalmente, seja pela praticidade ou capacidade de proporcionar uma adequada polimerização do material, com diversas vantagens sobre os sistemas anteriormente empregados<sup>19</sup>.

O grau de polimerização da resina composta na maioria das vezes é avaliado pela microdureza e está associado à intensidade de luz dos fotopolimerizadores. Nem sempre o aparelho com maior intensidade de luz é o de melhor qualidade, outros parâmetros avaliados, como: tempo de fabricação da resina composta, tipo de aparelho fotopolimerizador, cor da resina, tempo de polimerização, tempo pós-polimerização, intensidade da luz e profundidade da resina<sup>20</sup>.

A fotopolimerização, é uma propriedade importante, pois aumenta a vitalidade dos dentes e, conseqüentemente, das restaurações, ajudando assim a reproduzir fielmente nas resinas compostas o comportamento natural das estruturas dentárias sob a incidência de luz. O material restaurador ideal é o que emite luz na mesma intensidade que a denteição natural<sup>21</sup>.

Entre vários testes para avaliar a qualidade do processo de polimerização das resinas compostas, os mais utilizados é o teste de microdureza, que pode ser explicado como a resistência das estruturas sólidas à endentação permanente ou à penetração. Alterações na dureza podem refletir o estado da reação de presa do material e o grau de polimerização do material. Materiais com baixa dureza de superfície são mais susceptíveis à rugosidade e esta pode comprometer a resistência à fadiga do material e provocar falha prematura da restauração<sup>22</sup>.

O objetivo desse estudo foi avaliar a passagem de luz em corpos de prova de resina composta nas cores A1, A2 e A3.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a avaliação deste estudo foram confeccionados 30 corpos de prova de compósitos de 1mm de espessura na matriz com diâmetro de 10mm. Sendo 10 corpos na cor A1, 10 corpos na cor A2 e 10 corpos na cor A3. Foram utilizadas três resinas compostas microhíbridos fotopolimerizáveis Filtek Z100 (3M).

A resina composta foi colocada na matriz com uma espátula suprafil e essa matriz foi posta sobre uma placa de vidro, os corpos de prova foram confeccionados todos em um ambiente de luz controlada. Cada corpo de prova foi fotopolimerizado com aparelho fotopolimerizador Coltolux Led por 60 segundos em ambos os lados. Os corpos de prova foram colocados sobre o visor de um radiômetro (Ecel-RD-7) e foi posicionado a ponta do mesmo fotopolimerizador diretamente ao corpo para monitorar a intensidade de luz sendo continua até o marcador ficar estabilizado em um valor de intensidade de luz em mW/cm<sup>2</sup> que o compósito deixou transpassar. O aparelho fotopolimerizador foi carregado antes e após a verificação da passagem de luz de cada corpo de prova.



Figura 1. Resina Composta Filtek Z100 (3M).



Figura 2. Coltulux-Led



Figura 3. Matriz com 1mm de espessura e com 10 furos de 10mm de diâmetro.

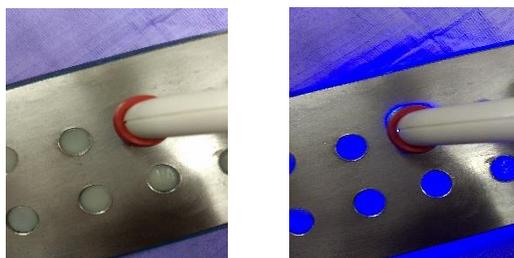


Figura 4. Confeção de corpos de prova e fotopolimerização do mesmo.



Figura 5. Verificação da passagem de luz no corpo de prova.

### 3. RESULTADOS

Abaixo verificamos as medidas obtidas através da passagem de luz emitida pelo fotopolimerizador (Coltulux-LED) e medidas pelo radiômetro (Ecel-RD-7). A medida inicial do fotopolimerizador ao sair da carga foi de 1053 mw/cm<sup>2</sup>.

Houve maior passagem de luz nos corpos de prova A3 em seguida nos corpos de prova A1 e por último nos corpos de prova A2.

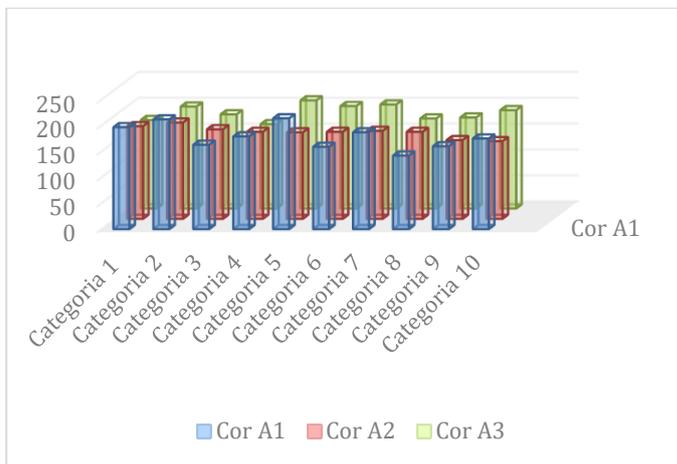


Figura 6. Passagem de luz nos corpos de prova A1, A2 e A3

### 4. DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, quando as resinas compostas foram posicionadas diretamente no radiômetro, o grupo com os corpos de prova A3 passou mais luz que o A1 e por último o A2.

As Resinas compostas têm sido extensamente empregadas desde a sua introdução no mercado, devido às suas excelentes propriedades estéticas. Mas a principal desvantagem é a sua descoloração após exposição prolongada no ambiente oral. A cor insatisfatória é uma das principais razões para a substituição de restaurações de resina compostas<sup>2, 3, 6, 7</sup>.

Podemos observar que a habilidade técnica do profissional, juntamente com a sua percepção óptica, pois irá ajudar na criação das restaurações estéticas. Que o conhecimento das propriedades ópticas, como a fluorescência dos materiais restauradores é de suma importância nos dias atuais, já que os fatores estéticos são os mais exigidos pelos pacientes que procuram os consultórios odontológicos, a fim de reestabelecer seu sorriso<sup>5,6,10</sup>.

A relação entre os fatores referentes a composição do material pode exercer uma grande influência nos resultados de transmissão de luz incidente. Os materiais utilizados nesse estudo diferem entre si em termos de cor e composição foram empregadas três cores para cada material. Essas cores possuem comportamento que nos apresenta uma sensação óptica de maior susceptibilidade a cor de fundo para as translúcidas e menor susceptibilidade para as do tipo dentina. Esse aspecto é perceptível e definido como translucidez e o seu oposto como opacidade<sup>4,5,13,14,15,16,20</sup>.

A dentina apresenta baixa translucidez e alta

saturação e é a principal responsável pela cor básica e saturação de dentes naturais. O esmalte é significativamente mais translúcido do que a dentina, atenuando sua saturação e agindo como uma fibra ótica capaz de transmitir luz para a dentina subjacente. Neste aspecto, é importante ressaltar que os diferentes graus de fluorescência, interferem significativamente na escolha do material pelo profissional<sup>4, 5</sup>.

Houve uma variância significativa em relação a resina A1, com o intuito de avaliar a atenuação da intensidade luz e a tempo de polimerização de resinas compostas de esmalte e dentina, utilizou as resinas compostas microhíbridas Opallis e Lis, na cor A3, tanto de esmalte quanto de dentina. Para avaliar a atenuação da luz foram empregadas matrizes metálicas com 6 mm de diâmetro interno e espessuras de 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0mm. E outros estudos foi observado que maiores espessuras de resina, tanto de dentina quanto de esmalte, resultaram em maior atenuação da luz, para ambos os materiais. Independentemente da espessura e do material analisado, a atenuação da luz foi maior para resinas de dentina. Os menores valores de profundidade de polimerização foram encontrados para as resinas de dentina<sup>4, 5, 8, 13, 14, 15, 16, 20</sup>.

Em diversas pesquisas fizeram uso de matrizes como base para a confecção de corpos-de-prova e não dentes naturais. Para as resinas fotopolimerizáveis, a intensidade de luz que atinge o material exerce influência direta no seu grau de polimerização. A cor e/ou transparência dessas matrizes não deveriam induzir a diferenças nos resultados finais de microdureza. Em um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de duas matrizes de polipropileno utilizadas para testes com resina composta. Utilizaram duas matrizes desmontáveis: uma branca e outra preta constituídas de duas partes que justapostas formavam uma cavidade de formato cônico. Os corpos-de-prova foram confeccionados com a resina composta Z100 (3M) na cor A2. A matriz era montada e fixada numa mesa metálica para a confecção dos corpos-de-prova. A resina era inserida e polimerizada em incremento único de 3 mm e em três incrementos de 1 mm. Pode-se perceber que a cor da matriz experimental exerceu influência nos valores de microdureza obtidos. Utilizando matriz preta, os valores de dureza foram menores que os obtidos com matriz branca. A utilização da técnica incremental promoveu maior microdureza da resina que a técnica única para as duas cores de matriz<sup>4, 5, 2, 10, 12, 13, 14, 15, 16</sup>.

A quantidade e composição do agente fotoiniciador de polimerização é outro fator que pode alterar a cor de um material resinoso. Nos dias atuais, o agente fotoiniciador mais utilizado é a canforoquinona. Apesar de ser utilizada em baixas concentrações na maioria das resinas compostas, este agente pode influenciar de modo significativo a cor do material. O composto químico de cor amarela, que durante a fotoativação muda para uma cor transparente. Logo, se a fotopolimerização não for suficiente, certa quantidade da cor amarela ainda permanecerá no material. Então, os materiais resinosos

que possuem como agente fotoativador a canforoquinona devem ser feita a polimerização corretamente<sup>17, 18, 21, 22</sup>.

## 5. CONCLUSÃO

Dentro do proposto e de acordo com os resultados obtidos conclui-se que o grupo com os corpos de prova A3 passou mais luz que o A1 e por último o A2. O resultado obtido nesta pesquisa mostra-se negativo comparado com estudos expostos nas literaturas onde dizem que: Os corpos de prova de resina composta de cores mais escuras necessitavam de mais tempo de polimerização do que as mais claras para obter a passagem de luz desejada, porém vale ressaltar que apesar do resultado não ter sido o esperado comparando com os achados bibliográficos o tempo de polimerização dos corpos de prova foram o mesmo.

## REFERÊNCIAS

- [1] Nahsan FPS, Mondelli RFL, Franco EB, *et al.* Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. *Journal of Applied Oral Science*.2012; 20(2):151-156.
- [2] Ferraz JM, Rocha DM, Kimpara ET, *et al.* Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Revista Odonto*. 2008; 16(32). São Bernardo do Campo, SP.
- [3] Villarroel MJ, Óptica dos materiais restauradores Congresso Internacional de Odontologia de Ponta Grossa, 15, 2004, Ponta Grossa. *Anais.Ponta Grossa: ABO*, 2004; 81.
- [4] Craig G, Propiedades ópticas, térmicas y eléctricas. InM.J.,Materiales de Odontología restauradora. Madrid: Harcourt; Brace, 1998; 30-38.
- [5] Villarroel JM, Hirata R, Sousa AM, Avaliação comparativa da translucidez do esmalte dentário e de resinas compostas para esmalte R Dental Press Estética 2005; 2(3):22-34.
- [6] Werlang JFG, Dalfovo RJ, Neiva IF, *et al.* Atenuação da intensidade de luz e profundidade de polimerização de resinas compostas Arq Odontol, Belo Horizonte, 2013 49(1):12-18.
- [7] Martins F *et al.* Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesq. Odontol. Bras*. 2002; 16:45-55.
- [8] Marson FC, Mattos R, Sens Luis Guilherme, Avaliação fotopolimerizadores. *Revista Dentística on line* - ano 2010-2011, número 19, ISSN 1518-4889.
- [9] Vinagre A. Diodos emissores de luz (LEDs) para fotopolimerização. *Dep. Med. Dent*. 2004.
- [10] Guiraldo RD, Consani S, Consani RLX., *et al.* Comparison of silorane and methacrylate-based composite resins on the curing light transmission. *Braz Dent J*. 2010; 21: 538-42.
- [11] Moore BK, Platt JA, Borges G, Chu T-MG, Katsilieri I. Depth of cure of dental resin composites: ISO 4049 depth and microhardness of types of materials and shades. *Oper Dent*. 2008; 33:408-12.1.
- [12] Araujo RM. Efeito da intensidade de luz e irradiação

- de calor de fotopolimerizadores em função do tempo de uso. J Bras. Odontol. Clín. 1997; 1(6):50-55.
- [13] Ritter AV, Cavalcante LM, Swift EJ Jr, Thompson JY, Pimenta LA. Effect of light-curing method on marginal adaptation, microleakage, and microhardness of composite restorations. J. Biomed. Mater. Res. 2006; 78(2):302-11.
- [14] Maixner AO, Susin AH. Avaliação da alteração de cor de resina composta submetida à ação de corantes de gêneros alimentícios. Rev Dentística on line. [periódico eletrônico] 2001 [citado em 2009 abr. 10]; 1(2).
- [15] Marson FC, Mattos R, Sens LG. Avaliação fotopolimerizadores. Revista Dentística on line. 2010; 9(19). ISSN 1518-4889.
- [16] Blazzio MD, Guimarães C, Assunção MCA. Descobrimo seu fotopolimerizador. [on line]. 2001. Acesso em: 02/03/2005.
- [17] Galan J, Langhi M, Castellanos V, Profundidade de polimerização de resinas compostas ativadas por luz. Rev. Paul. Odontol. 1994; 6:27-29.
- [18] Solomon CS, Osman YI, Evaluating the efficacy of curing lights. S. A. J. D. 1999; 54:357-62.
- [19] Rode KM, de Freitas PM, Lloret PR, Powell LG, Turbino ML. Micro-hardness evaluation of a micro-hybrid composite resin light cured with halogen light, light-emitting diode and argon ion laser. Lasers Med. Sci. 2007.
- [20] Martins F, Delbem ACB, Santos LR de A dos, Soares HL de O, Martins E de OB. Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. Pesqui Odontol Bras 2002; 16(3):246-250.
- [21] Schneider AC, Mendonça MJ, Rodrigues RB, Busato PMR & Camilotti V. Influência de três modos de fotopolimerização sobre a microdureza de três resinas compostas. 2005.
- [22] Ribeiro L, Lima *et al.* Intensidade de fluorescência em resina composta... Rev Odontol UNESP. 2016; 45(6):351-355.