

Métodos para avaliação da translucidez de materiais restauradores estéticos – revisão da literatura

**Renato Souza QUEIROZ^a, Hugo Henriques ALVIM^a, Daniela Nogueira SILVA^b,
Alberto Magno GONÇALVES^c, Sizenando de Toledo PORTO-NETO^d**

^a*Doutorando em Dentística Restauradora, Faculdade de Odontologia, UNESP
14801-903 Araraquara - SP, Brasil*

^b*Especialista em Dentística Restauradora, FAEPO, 14801-903 Araraquara - SP, Brasil*

^c*Professor Adjunto IV, Disciplina de Dentística, Faculdade de Odontologia, UFG
74605-220 Goiânia - GO, Brasil*

^d*Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia, UNESP,
14801-903 Araraquara - SP, Brasil*

Queiroz RS, Alvim HH, Silva DN, Gonçalves AM, Porto-Neto ST. Methods for evaluation of the translucency of aesthetic restoring materials – literature review. Rev Odontol UNESP. 2007; 36(2): 109-112.

Resumo: Com base em uma revisão de literatura, pode-se verificar que existe grande quantidade de metodologias propostas para se verificar a translucidez e opacidade de materiais restauradores estéticos, diretos e indiretos. Estes métodos proporcionam medidas qualitativas (inspeção visual, fotografias) e medidas quantitativas (espectrofotometria de luz visível, por transmissão direta ou total; aparelho de eletroforese de Juan; cálculo do raio de contraste, por espectrofotometria ou goniofotometria), cabendo ao pesquisador análise crítica das vantagens e desvantagens de cada metodologia antes da opção em utilizá-la.

Palavras-chave: *Cor; estética; translucidez.*

Abstract: With base in a literature review, it can be verified that a great amount of methodologies exists proposals to verify the translucency and opacity of the aesthetic restorative materials, indirect and direct, which provides to qualitative measure (visual inspection, photographs) and quantitative measure (espectrofotometria of visible light, for direct or total transmission; eletroforese of Juan; calculation of the contrast ray, for espectrofotometria or goniofotometria), having therefore to the researcher a critical analysis of the advantages and disadvantages of each methodology before the option using it.

Keywords: *Color; aesthetic; translucency.*

Introdução

A Odontologia restauradora exerce papel importante, sob o ponto de vista mecânico e biológico, e também no contexto social, em que a estética constitui em apelo constante, tanto em restaurações de dentes anteriores quanto de posteriores.

O condicionamento ácido do esmalte dental proposto por Buonocore, em 1955, associado ao Bis-GMA de-

envolvido por Bowen, na década de 60, revolucionou a prática odontológica, fazendo com que técnicas adesivas ocupassem lugar de destaque dentro da Odontologia restauradora estética. Por outro lado, os materiais restauradores estéticos foram sendo desenvolvidos tendo como um dos principais objetivos mimetizar as propriedades ópticas dos tecidos dentais, não somente no que se refere

à cor, como também no grau de translucidez⁸. Apesar da subjetividade do fator estético, a cor constitui em atributo cada vez mais necessário às restaurações, principalmente em dentes anteriores, passando a ser a estabilidade de cor um fator adicional a ser enfrentado. Associada à cor, a translucidez afeta o resultado estético das restaurações, pois graças a ela o material devolve a aparência e naturalidade ao elemento dental, constituído por diferentes estruturas e tecidos, em diferentes espessuras, o que resulta em seu policromatismo. Reproduzir as características ópticas de naturalidade do dente, em uma restauração realizada com material monocromático, constitui um desafio muitas vezes impossível de ser superado⁹. Dessa forma, se mostra importante o conhecimento das propriedades ópticas dos materiais restauradores estéticos, visando à confecção de uma restauração imperceptível ao olho humano.

Com o objetivo de obter melhor estética em amplas restaurações, Larson¹⁰ ressalta que a grande dificuldade em restaurar grandes áreas comprometidas está no fato de que os dentes naturais são policromáticos devido às diferentes cores e espessuras encontradas no esmalte e na dentina. Por outro lado, como os materiais restauradores disponíveis, por exemplo, as resinas compostas são monocromáticas, e dependendo das características na formulação, tais como: tipo, tamanho e quantidade de carga, poderão apresentar diferentes graus de translucidez. De acordo com Lambrechts et al.⁹, vários fatores podem influenciar no resultado estético de restaurações com resina composta em dentes anteriores; a maioria estão relacionados às limitações estéticas do próprio material restaurador, tais como: translucidez e opacidade, que segundo os autores podem ser alteradas devido à absorção de água, degradação química e microfraturas; as resinas compostas fotopolimerizáveis são mais translúcidas que as resinas quimicamente ativadas devido a menor adição de pigmentos; geralmente observa-se redução nos valores de translucidez com o decorrer do tempo.

Em busca por material restaurador que possa aliar resultados estéticos a ótimas propriedades físico-mecânicas-biológicas, numerosas pesquisas são realizadas a fim de se estudar propriedades de diferentes materiais restauradores disponíveis. Porém, no que tange às propriedades ópticas dos materiais, talvez pela complexidade do tema, falta de metodologia padronizada de avaliação, provavelmente motivada pela dificuldade técnico-científica no que se refere ao desenvolvimento de metodologias e à compreensão dos diferentes fenômenos físicos que regem o desempenho óptico e estético dos materiais restauradores, poucos trabalhos são específicos para determinar essa característica tão importante para o sucesso estético de uma restauração¹. Portanto, o objetivo desse trabalho é abordar, com base em uma revisão de literatura, os métodos utilizados para verificação da translucidez de materiais restauradores estéticos.

Revisão da literatura e discussão

Por longo tempo, o que era aceito tanto por parte dos profissionais quanto pelos pacientes era uma restauração com excelente forma e contorno, boa adaptação marginal e bom brilho de superfície, deixando as características de cor e outras propriedades ópticas em plano menos relevante, talvez pelo limitado conhecimento que os profissionais da área odontológica possuem no campo da física óptica¹. Porém, o nível de necessidade estética que é solicitado pelos pacientes nos dias atuais passa a um plano prioritário. Essa mudança de comportamento social, alimentada pelos mais variados fatores, impulsionou as pesquisas a desenvolverem, além de novas técnicas, novos materiais que estejam mais comprometidos em permitir a reprodução dos aspectos de dentes naturais.

No que tange às propriedades inerentes aos materiais restauradores estéticos, a cor e a translucidez são as mais importantes, visto que a forma, o contorno e a textura superficial são características que as restaurações recebem durante sua execução e dependem exclusivamente das habilidades artísticas e manuais do profissional, adquiridas com treinamento¹⁵.

Outro fator que se deve levar em conta para o bom desempenho estético dos materiais restauradores é sua estabilidade de cor, ou seja, a capacidade de resistir a alterações de cor provocadas por fatores intrínsecos ou extrínsecos. Este fator possui importância decisiva na determinação da longevidade da restauração, já que a alteração de cor da restauração resulta em sua falência estética¹⁴. É necessário considerar a influência da sorção de Líquidos pelos materiais restauradores estéticos e conseqüente retenção de corantes, fator que passa a interferir principalmente na estabilidade de cor e resistência ao manchamento dos materiais, por provocar o enfraquecimento da união matriz/carga, resultando em redução de translucidez, funcionando como meio de carregamento de corantes para o interior da matriz de resina, propiciando o aparecimento de manchas intrínsecas⁴.

A propriedade da translucidez é definida como a quantidade de luz que é transmitida através de um material ou corpo. Em sua decorrência, o material desenvolve a aparência de naturalidade ao elemento dental, emprestando-lhe a sensação de profundidade visual à região superficial do elemento dental (esmalte) que recebeu o material, e iludindo o observador quanto à autenticidade do mesmo⁵.

Para que haja adequada mimetização da translucidez dos tecidos dentais perdidos é necessário um apurado senso e habilidade profissional, pois os tecidos dentais possuem variados índices para essa propriedade. A translucidez do esmalte é muito superior à da dentina e essa, por sua vez, muito diferente da translucidez do cimento, por serem tecidos com diferentes composições, com componentes

minerais e orgânicos em quantidades e qualidades distintas entre si¹⁵.

Apesar de se ter grande número de métodos utilizados para verificação da translucidez e opacidade dos materiais restauradores estéticos, ainda não há consenso na literatura no que se refere à metodologia padronizada para avaliar as propriedades físicas destes materiais. Esse fato se concretiza talvez pela complexidade do tema, bem como pela dificuldade técnico-científica relacionada ao desenvolvimento metodológico e compreensão dos diferentes fenômenos físicos que regem o desempenho óptico e estético dos materiais restauradores.

Encontram-se na literatura métodos qualitativos: inspeção visual, realizada por microscopia ou a olho nu, ou fotografias e quantitativos: equipamento de eletroforese de Juan, espectrofotometria de luz visível, cálculo de raio de contraste, para a análise da translucidez e opacidade dos materiais restauradores estéticos, diretos ou indiretos. Preconizado por Silva¹⁶, o equipamento de eletroforese de Juan tem sido muito utilizado para a avaliação da porcentagem de opacidade e translucidez de materiais restauradores^{4,7,15}. Trata-se de um aparelho constituído de regulador de voltagem, célula fotoelétrica, fonte de luz e galvanômetro, sendo que antes da leitura o aparelho deve ser submetido a aquecimento de aproximadamente 10 minutos, com finalidade de ajustar o ponteiro do galvanômetro ao nível 100 da escala, correspondente à livre passagem de luz. A fonte de luz emite radiação que excita a célula fotoelétrica, cujo grau de excitação é transmitido para o galvanômetro, que registra no visor em escala de 0 a 100, valores que indicam a porcentagem de luz que atingiu a célula fotoelétrica, sendo a translucidez percentual do corpo de prova. Porém apresentam algumas variáveis que podem interferir nos resultados, como: a instabilidade de voltagem do aparelho, a intensidade de luz que é produzida, bem como o não conhecimento do comprimento de onda emitido pela luz do aparelho, além da necessidade de se aquecer e calibrar o aparelho antes de se realizar a medição.

A espectrofotometria de luz visível também tem sido relatada como método eficiente para verificação do grau de translucidez de material restaurador ou estrutura dental, podendo ser medida por meio de transmissão direta onde a amostra é interposta entre a fonte de luz e o detector, o qual verifica a quantidade de luz que atravessa a amostra em determinado comprimento de onda. Ou ainda, por meio de transmissão total, onde a amostra é posicionada em aparelho que contém esfera com superfície interna refletiva, e ainda com placa de sulfato de bário e detector de espectro de luz, de maneira que a luz, proveniente de uma fonte de luz, passa pela amostra e incide na placa, que a reflete em vários sentidos, e essa reflexão é captada pelo detector, o qual está acoplado ao interior da esfera^{3,11}. Segundo Gasparetto e Tessmann⁶, as principais vantagens do método espectro-

fotométrico é o fato de permitir mensurações quantitativas, comparações diretas e a eliminação da subjetividade.

Pode-se também verificar a translucidez de um material por meio do cálculo do raio de contraste, realizado por goniofotômetro⁵ ou espectrofotômetro¹². Essa mensuração quantitativa é feita pela comparação da luz refletiva pelas amostras posicionadas sobre fundo com grande refletância (fundo claro) e fundo com baixa refletância ou grande absorção (fundo escuro); o raio de contraste (CR) produzido é calculado a partir da divisão do índice de reflexão da luz do material sobre a superfície escura (Yb) pelo índice de reflexão da luz do material sobre a superfície clara (Yw), obtendo a fórmula $CR = Yb/Yw$, sendo que este raio de contraste tende a direção zero para materiais translúcidos e em direção contrária para materiais opacos.

Outro método utilizado para verificação de mudanças no grau de coloração, e conseqüentemente diferenças na translucidez e opacidade dos corpos de prova é a inspeção visual, realizada com luz ambiente e suplementada por 3 lâmpadas fluorescentes fixadas no teto da sala, onde dois diferentes avaliadores calibrados são solicitados durante 10 dias consecutivos a atribuírem valores (1 a 5 escores) às alterações de cor. Neste método, os corpos de prova recebem escores comparados ao corpo de prova controle, com valor referencial zero¹³.

De acordo com Baerecke et al.², existem três métodos empregados para a avaliação da translucidez, métodos qualitativos e quantitativos: método visual (qualitativo) realizado por dois avaliadores independentes, onde os espécimes são dispostos sobre superfícies com raias pretas e brancas e avaliação por meio de célula fotoelétrica ligada a microamperímetro. Processo que se baseia na quantidade de luz capaz de atravessar um material translúcido, dependendo da quantidade de luz que incide sobre ele, de sua espessura e do coeficiente de transmissão. Por meio da relação entre estes fatores é aplicada uma fórmula matemática, e o valor é expresso em porcentagem sendo, portanto, um método quantitativo. O autor relata ainda, que é possível a determinação da quantidade de luz refletida pelo material quando o mesmo é disposto contra um fundo branco e preto alternadamente, que é feito por uma lâmina de selênio (quantitativo). Ressaltam que o método qualitativo visual não é capaz de avaliar diferenças de translucidez, diferenças essas que em seus estudos só foram verificadas pelos métodos quantitativos.

Independente da metodologia empregada pode-se verificar que a confecção do corpo de prova, bem como as suas dimensões são padronizadas entre si. A reprodutibilidade real dos valores de translucidez somente pode ser conseguida através do emprego dos métodos quantitativos, visto que os métodos qualitativos são influenciados diretamente pela subjetividade dos avaliadores, podendo não ocorrer verdadeira reprodutibilidade dos valores.

Desse modo, diante da diversidade de metodologias existentes para a avaliação da translucidez de materiais restauradores estéticos, é necessária a análise crítica dos pesquisadores para discernir as vantagens e desvantagens de cada metodologia e, se imperativo adequá-la a sua necessidade.

Conclusão

De acordo com a proposta desse trabalho, baseando-se na literatura, pode-se concluir que:

- Os principais métodos utilizados para avaliação do grau de translucidez e opacidade de materiais restauradores estéticos são: métodos qualitativos (inspeção visual, fotografias) e métodos quantitativos (espectrofotometria de luz visível, por transmissão direta ou total; aparelho de eletroforese de Juan; cálculo do raio de contraste, por espectrofotometria ou goniofotometria).
- O método mais eficiente e passível de reprodutibilidade é o método quantitativo.

Dentre os métodos quantitativos, o que melhor verifica a translucidez do material é o método que utiliza a espectrofotometria de luz visível.

Referências

1. Augusto JCD. Métodos de avaliação da translucidez de sistemas cerâmicos metal-free [monografia qualificação mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2003.
2. Baerecke WE, Beigelis AA, Macchi RL. Transmisión luminosa en materiales estéticos. Métodos de evaluación. Rev Asoc Odontol Argent. 1981; 69:289-92.
3. Brodbelt RHW, O'brien WJ, Fan PL, Frazer-Dib JG, Yu R. Translucency of human dental enamel. J Dent Res. 1981; 60:1749-53.
4. Campos EA, Pizzacolo LN, Lutti RN, Porto-Neto ST. Influência de corantes sobre a translucidez de resinas compostas. Rev Ciênc Odontol. 1999; 2(2):67-72.
5. Crisp S, Abel G, Wilson AD. The quantitative measurement of the opacity of aesthetic dental filling materials. J Am Dent. Assoc. 1979; 58:1585-96.
6. Gasparetto A, Tessmann I.P.B. Utilização de espectrofotometria para avaliação de cor em resina composta. Rev Odontol UNESP. 1995; 24:241-51.
7. Jardim OS, Miranda CB, Cândido MSM, Lima DM. Análise comparativa da translucidez do esmalte e de diferentes resinas compostas microparticuladas. Cienc Odontol Bras. 2002; 5(3):18-24.
8. Khokhar ZA, Razzoog ME, Yaman P. Color Stability of restorative resins. Quintessence Int. 1991; 22:733-7.
9. Lambrechts P, Ameye C, Vanherle G. Aesthetic limits of light-cured composite resins in anterior teeth. Int Dent J. 1990; 40:149-58.
10. Larson TD. Techniques for achieving realist color distribution in large composite resin restorations. J Am Dent Assoc. 1986; 112:669-72.
11. Lee Y-K, Kim S-H, Powers JM Changes in translucency of resin composites after storage in salivary esterase. J Esthet Restor Dent. 2005; 17:293-302.
12. Lee Y-K, Lim BS, Kim CW Difference in the colour and colour change of dental resin composites by the background. J Oral Rehabil. 2005; 32:227-33.
13. Minelli CJ, Chaves PHF, Silva EMC. Alterações da cor de resinas compostas. Parte I. Influência das soluções de café, chá e vinho. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988; 2:143-7.
14. Miyagawa Y, Powers JM, O'Brien WJ. Optical properties of direct restorative materials. J Dent Res. 1981; 60:890-4.
15. Prado-Jr RR, Porto-Neto ST. Estudo comparativo da estabilidade de cor de materiais restauradores estéticos. Efeito de materiais e tempo. Rev Odontol UNESP. 2000; 29(1/2):31-41.
16. Silva PR. Cimentos de silicato: estudo da translucidez relacionada à cor e tempo, em função das variações da proporção pó-líquido [tese livre-docência]. Araraquara: Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araraquara; 1965.