



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
DA SAÚDE CURSO DE ODONTOLOGIA

NATÁLIA BEZERRA CAVÉQUIA

**COMPARAÇÃO DO GRAU DE TRANSLUCIDEZ E OPACIDADE DE SISTEMAS
DE RESINA COMPOSTA VITA E NÃO VITA**

SÃO LUÍS
2023

NATÁLIA BEZERRA CAVÉQUIA

**COMPARAÇÃO DO GRAU DE TRANSLUCIDEZ E OPACIDADE DE SISTEMAS DE
RESINA COMPOSTA VITA E NÃO VITA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharela em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Breno Mont Alverne Haddade Silva
Co-Orientador(a): Me. Rayssa Ferreira Cavaleiro de Macêdo

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Cavéquia, Natália Bezerra.

Comparação do Grau de Translucidez e Opacidade de
Sistemas de Resina Composta Vita e Não Vita / Natália
Bezerra Cavéquia. - 2023.

38 f.

Coorientador(a): Rayssa Ferreira Cavaleiro Macêdo.

Orientador(a): Breno Mont Alverne Haddade Silva.

Curso de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão,
São Luís - MA, 2023.

1. Espessura. 2. Resina Composta. 3. Translucidez.
I. Macêdo, Rayssa Ferreira Cavaleiro. II. Silva, Breno
Mont Alverne Haddade. III. Título.

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais, Nelson Cavéquia e Cristiane Bezerra, essa conquista é nossa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pelo dom da vida e por me dá sabedoria, força e permitir que eu consiga chegar até aqui e concluir minha faculdade. A Ele toda honra e toda glória.

Aos meus pais, Nelson Cavéquia e Cristiane Bezerra da Silva por se doarem inteiramente a minha criação, educação e estarem comigo a cada vitória, cada conquista e cada dificuldade, incentivando e investindo nos meus sonhos. Obrigada por me ensinarem princípios, dignidade e perseverança para correr atrás dos meus objetivos.

Aos meus irmãos André Cavéquia e Magda Cavéquia, por sempre estarem do meu lado mesmo estando distante e passando meses sem se ver. Vocês fizeram parte de cada conquista que eu consegui na minha vida!

A minha vovó Marlene, por ter me ajudado nesses anos de graduação e morando sozinha e pelos conselhos de vó. Amo você!

Aos meus amigos que a UFMA me deu nesses 5 anos intensos, Amanda Lima, Gabriela Ribeiro, Alexandre Linhares, Beatriz Farias, Rose Ribeiro, Geovanna Siqueira, sou grata pela amizade, companheirismo e por terem deixado meus dias mais leves.

Aos meus amigos desde o início do curso, Mateus Jardim e Yasmin Azevedo, nossa amizade ultrapassou os limites da faculdade, obrigada pelas risadas e momentos importantes. Quero vocês na minha vida sempre!

Às minhas irmãs e amigas Talita Milhomem, Fernanda Costa, Fernanda Pereira, Marcela Nunes e Maryana Praseres. Obrigada por sempre estarem ao meu lado, em cada passo, em cada erro, em cada vitória, em cada procedimento, nos momentos mais difíceis e mais felizes da minha vida. Vou levar vocês para a vida. Agradeço especialmente a minha eterna dupla, Adrienne Caroline, por me inspirar a sempre ser melhor, pela paciência, pelos conselhos, por me ensinar cirurgia, obrigada por ser você!

A todos professores que de alguma forma participaram ou foram importantes na minha vida acadêmica. À professora Gisele Quariguasi, por ter aberto portas para mim e ter dado minha primeira oportunidade de extensão, apesar de ser com crianças. À professora Andrea Lago por nossas conversas, conselhos, ensinamentos e nossa pesquisa. Ao prof José Ferreira Costa e Beth Lima, por nossas conversas e conselhos profissionais e de vida. E em especial ao meu orientador e amigo prof Breno Mont'Alverne, por acreditar no meu potencial, investir em mim, me proporcionar grandes ensinamentos e ser um excelente profissional. Professor, foi um prazer acompanhá-lo esses anos.

A equipe e funcionários do Instituto MontAlverne, pelo acolhimento e convivência esses anos. Vou sempre me lembrar de vocês com carinho.

Ao Leonardo Ximenes, meu companheiro e namorado, meu maior incentivador. Obrigada por sonhar comigo e por ser meu porto seguro.

A todos vocês, obrigada!

Cavéquia, NBC. Comparação Do Grau De Translucidez e Opacidade De Sistemas De Resina Composta Vita e Não Vita. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão como pré-requisito para obtenção do grau de Cirurgiã-Dentista.

Monografia apresentada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Breno Mont Alverne Haddade Silva
(Orientador)

Prof. Dr. José Roberto Bauer
(Titular)

Prof. Dr. José Ferreira Costa
(Titular)

Prof. Dr. Nuno D'Almeida
(Suplente)

SUMÁRIO

RESUMO	8
1 REFERENCIAL TEÓRICO	9
1.1 A Cor	10
1.2 Luz x Cor	10
1.3 Translucidez X Dentes Naturais	11
1.4 Translucidez x Resinas Compostas	12
2. ARTIGO CIENTÍFICO	14
Resumo	15
Abstract	16
2.1 INTRODUÇÃO	17
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	19
2.2.1 Seleção do Material Utilizado	19
2.2.2 Confecção do Corpo de Prova	20
2.2.3 Métodos de Mensuração	20
2.2.5 Análise Estatística	21
2.3 RESULTADOS	21
2.4 DISCUSSÃO	27
2.5 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

ANEXO B – TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 Resinas compostas testadas no estudo	20
Tabela 2 Relação da significância entre as variáveis.....	22
Tabela 3 Valores do TP e Desvio padrão dos compósitos estudado em ambas espessuras.....	24
Gráfico 1 Padrão de Distribuição da Translucidez das Resinas e Espessuras.....	23
Gráfico 2 Parâmetro de Translucidez das resinas compostas de baixa opacidade.....	25
Gráfico 3 Parâmetro de Translucidez das resinas compostas de média opacidade.....	26
Gráfico 4 Parâmetro de Translucidez das resinas compostas de alta opacidade	27
Figura 1 Resinas classificadas na categoria de baixa opacidade.....	25
Figura 2 Resinas classificadas na categoria de média opacidade.....	26
Figura 3 Resinas classificadas na categoria de alta opacidade.....	27

RESUMO

A complexidade de executar restaurações estéticas satisfatórias, em diversas situações clínicas, é um desafio aos cirurgiões dentistas. O êxito inclui outros fatores além da habilidade manual do profissional, como propriedades físicas e domínio do comportamento óptico do compósito. Tais fatores são determinantes para o resultado satisfatório da restauração, ou seja, acertar a cor. A seleção de cor prévia é indispensável antes de qualquer procedimento restaurador. O método visual de referência mais utilizado em seleção de cor de dentes naturais são as escalas de cor. Apesar da padronização da nomenclatura das cores das resinas e do uso do método visual, ainda persiste a dificuldade clínica e o insucesso do cirurgião-dentista na cor final da restauração. O objetivo do estudo foi avaliar a translucidez e opacidade das resinas composta de dentina vita e não vita com as variáveis independentes, a espessura e a resina. Foram selecionadas 24 cores de 10 sistemas de resina (Aura, Amaris, Z350 XT, Forma, Everglow, Palfique, Estelite Ômega, Harmonize, Vittra e Empress Direct). Foram confeccionados 5 corpos de prova em duas espessuras diferentes (0,5 e 1 mm) de cada cor do compósito. A mensuração foi feita através de um espectrofotômetro de reflectância (VITA Easyshade®). Os valores obtidos foram analisados pelo método CIELAB (Comission International l' Eclairage) e utilizado o Parâmetro de Translucidez (TP), quantificando medidas de L^* , b^* , h^* em fundos branco e preto. Foi significativa a diferença da translucidez entre as espessuras e entre os compósitos ($p < 0,05$). Em todos sistemas de resina, a translucidez foi maior na espessura de 0,5 mm que a de 1 mm. Dependendo da espessura as resinas se comportam diferente entre si. As resinas apresentam comportamento óptico individuais e diferentes em relação à translucidez. Estas tornaram-se menos translúcidas, à medida que a espessura aumentou. As resinas Vita e não Vita apresentam comportamento óptico individuais e diferentes em relação à translucidez. Neste estudo, as tonalidades de menor espessura apresentaram baixa opacidade, com o aumento da espessura, as mesmas resinas apresentaram de média a alta opacidade. É fundamental o domínio das propriedades ópticas do sistema de resina usado pelo cirurgião-dentista, promovendo previsibilidade e naturalidade às restaurações.

Palavras-Chave: Translucidez; Resina Composta; Espectrofotômetro

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O êxito de uma restauração é intrinsecamente influenciado por inúmeros fatores: matiz, croma, valor, translucidez, opalescência, fluorescência, tamanho da restauração, textura superficial, matriz orgânica (AZZOPARDI et al., 2009; PEREZ et al., 2010; KAIZER et al., 2012), dispersão da luz (JOINER, 2004; AZZOPARDI et al., 2009), partículas inorgânicas (AZZOPARDI et al., 2009), adição de pigmentos (IKEDA et al., 2005) e grau de polimerização (ÇELIK et al., 2011). Ademais, depende também da espessura das camadas de resina composta, da técnica do profissional e da qualidade do material utilizado (KASHAYAR et al., 2014).

A seleção de cor prévia é indispensável antes de qualquer procedimento restaurador. (LINDNER, 2012) O método visual de referência mais utilizado em seleção de cor de dentes naturais são as escalas de cor. Essas escalas foram baseadas em cores encontradas com mais frequência na dentição humana, a fim de padronizar e facilitar a escolha do cirurgião dentista (FEHLBERG, 2020; KALANTARI, 2017).

Posteriormente, houve uma grande adesão das maiorias das marcas comerciais do mercado à nomenclatura das resinas ao padrão A1/D4 da escala de cores Vita Lumin Vacuum (Vita Classical). Apesar da padronização da nomenclatura das cores das resinas e do uso do método visual, ainda persiste a dificuldade clínica do profissional na escolha da cor e no resultado estético final da restauração (DANTAS, 2011). Em contraponto, estudos e pesquisas têm demonstrado que não há total equivalência entre as tonalidades das resinas compostas e a escala Vita Classical, assim como, não se observa total similaridade entre resinas de mesma cor e de marcas diferentes (FEHLBERG, 2020; LINDNER, 2012; PESSÔA et al., 2012). Uma pesquisa em vitro que avaliou a correspondência da cor das resinas compostas e escala Vita Classical e a efetividade da substituição desses compósitos de mesma tonalidade numa restauração, concluiu que não há equivalência entre a escala e as resinas com a mesma tonalidade e que a possibilidade da substituição não pode ser estabelecida (DANTAS, 2011).

A procura por uma odontologia estética e funcional de excelência levou ao surgimento de sistemas de resinas com uma série de cores, as quais possuem nomenclatura própria, ou seja, não Vita. A nomenclatura e conformação das cores disponíveis em seus kits é individual ao fabricante. Atualmente há presença no mercado, tanto kits simplificados com objetivo de facilitar a escolha do profissional quanto kits com uma variedade de cores que viabilizam efeitos translucidez e opacidade de diversas estruturas dentárias (GAIÃO et al., 2019).

1.1 A Cor

A complexidade de executar restaurações estéticas satisfatórias, em diversas situações clínicas, é um desafio aos cirurgiões dentistas. Entretanto, o êxito inclui outros fatores além da habilidade manual do profissional, como propriedades físicas e domínio do comportamento óptico do compósito. Tais fatores são determinantes para o resultado satisfatório da restauração, ou seja, acertar a cor (ARAÚJO, et al 2018).

A cor é uma sensação produzida pela interação da luz com objeto, capturada pelo órgão da visão. Os parâmetros básicos se dividem em categorias na percepção da cor: matiz, croma e valor (PEDROSA, 1995).

Matiz é a propriedade da cor que possibilita a distinção entre diferentes famílias de cores, por exemplo: vermelhas, verdes e azuis. Esta característica é determinada como o feixe de comprimento de onda dominante no espectro visível que produz a cor percebida. Na escala de cor Vita Classic foram agrupados os principais matizes de dentes e classificados em quatro grupos: vermelho/amarelo ou laranja [A], amarelo [B], cinza [C] e vermelho/amarelo/ cinza ou marrom [D] (SIKRI., 2010; JOINER, 2004).

Croma expressa a saturação de uma matiz e demonstra a força, intensidade ou vivacidade da cor. O aumento do croma causa uma diminuição no valor, uma vez que o croma e o valor são inversamente proporcionais. Na escala Vita Classic, o croma do dente é determinado por números e quanto maior o número, maior o croma e, conseqüentemente, menor o valor (SIKRI, 2010; JOINER, 2004).

Valor ou Luminosidade demonstra a quantidade de luz que retorna de um objeto, ou seja, a quantidade de luz refletida por uma superfície. Munsell explicou o valor como uma escala que varia do completamente preto para o completamente branco. Objetos de alto valor possuem pequenas quantidades de cinza, ao passo que objetos com baixo valor tem grandes quantidades de cinza, se mostrando mais escuros (SIKRI, 2010).

1.2 Luz x Cor

A cor específica de um objeto resulta da incidência da luz branca, união de todos os espectros de cores, sobre a superfície absorvendo seletivamente comprimentos de ondas e refletindo espectros de onda específicos, estes sendo a cor específica. Os fenômenos ópticos ocorrem quando os feixes de luz interagem com um objeto, tendo essa energia absorvida, refletida ou transmitida (CHU, 2002).

A transmissão é a capacidade de um objeto permitir a passagem da luz através de si. Classificando o objeto em opaco, translúcido ou transparente. É considerada uma dupla refração. (QUAGLIATTO; SOARES; CALIXTO, 2012). Na absorção ocorre a captura de comprimentos de onda, devido a diminuição da energia da radiação luminosa de encontro a um corpo opaco. A reflexão depende da superfície, uma superfície plana ou lisa, os ângulos de incidência e de reflexão ocorrem de maneira regular, tornando a reflexão regular ou especular. Em superfície rugosa ocorre a reflexão difusa, devido a forma irregular que os ângulos estão dispostos (HALLIDAY; RESNICK.; WALKER, 2013).

A propriedade óptica primária dos objetos é a sua cor, mas translucidez, opalescência e fluorescência são propriedades secundárias que de uma maneira ou outra influenciam no resultado visual final de uma restauração (JOINER, 2004).

A fluorescência é a quantidade de luz que o material absorve em um comprimento de onda maior. Esta propriedade faz com que na luz do dia ou sob luz fluorescente, flashes e luz negra, apresentam-se mais brancos e claros. A fluorescência é determinada pela dentina, que possui bastante colágeno em sua composição; e também pelo esmalte, que conta com menos composto orgânico (MONTEIRO et al, 2012; SIKRI, 2010).

A opalescência consiste na dispersão dos menores comprimentos de onda da luz visível, dando ao objeto uma coloração azulada/acinzentada na luz refletida, e uma dispersão dos maiores comprimentos de onda da luz visível na luz transmitida, proporcionando uma coloração alaranjada (PRODAN et al, 2015).

A translucidez é uma propriedade óptica que permite maior transmissão, ou seja, maior passagem de luz através do seu corpo. Esta propriedade indica a quantidade de Transmitância existente do anteparo (SUH, 2017).

1.3 Translucidez X Dentes Naturais

Dentes humanos são caracterizados por diversos graus de translucidez. A translucidez do tecido dentário varia de acordo com a espessura, a textura da superfície, a idade e o grau de desidratação do dente. Devido a diferença entre o índice de refração da água, do ar e da estrutura dentária (BRODBELT et al, 1981).

A Textura superficial influencia na interação do fenômeno óptico com dente. Elementos da textura primária e secundária como cristas, sulco de desenvolvimento, área de espelho e de sombra, promovem uma reflexão difusa, devido a superfície irregular. Quanto menos rugosa é a textura maior será a translucidez, fazendo com que ocorra reflexão de forma regular (TERRY et al., 2002; BROCH, 2018).

Em pacientes de meia idade, devido ao desgaste fisiológico e permanente, o esmalte se apresenta mais translúcido e mais fino. Resultando no aumento do croma no terço cervical e médio e mais translúcidos nos demais. Em pacientes idosos a dentina se comporta de maneira inversa, devido a deposição dos túbulos dentinários e a progressiva formação de dentina esclerótica, a saturação e opacidade aumentam com o tempo (VILLARROEL et al, 2011; BROCH, 2018).

1.4 Translucidez x Resinas Compostas

Em relação às resinas compostas, o grau de translucidez de um material é uma propriedade inerente (Craig RG, Powers JM, 2002). Estudos afirmam que outros fatores influenciam na translucidez como quantidade de carga presente (LEE, 2015; PRODAN et al, 2014), o tamanho da partícula (AZZOPARDI et al, 2009), índice de refração (PRIMUS et al, 2002) espessura (VILLARROEL et al, 2011).

Sobre a composição da matriz resinosa, Azzopardi et al. (2009), relatam que a translucidez é influenciada pela composição da matriz resinosa. Que devido à características estruturais e a aproximação dos índices de refração do BisGMA e da carga de sílica presente na matriz, resulta numa correlação linear entre a translucidez e a quantidade de BisGMA presente na matriz com carga de sílica. Outras partículas além são zircônia, estrôncio, sílica amorfa e bário, estes últimos proporcionam, respectivamente, maleabilidade da resina na manipulação e radiopacidade (ZHANG, 2012; BROCH, 2018).

Quanto ao índice de refração dos materiais, quanto mais translúcido é um corpo, o feixe de luz percorre de forma mais linear, ou seja, a luz se propaga de forma menos dispersa, logo o grau de dispersão de luz é menor. O grau de dispersão é diretamente proporcional ao índice de refração, conseqüentemente tem o índice de refração menor (VILLARROEL et al, 2011; KIM, PARK 2018).

Quanto à espessura, esta apresenta uma relação inversamente proporcional à translucidez, ou seja, quanto maior a espessura, menor a quantidade de luz transmitida, dando característica menos translúcida. É importante considerar o planejamento da espessura do material a ser estratificado, pois a espessura influencia na modulação do valor, opacidade e translucidez da restauração, intervindo na cor final (NAKAJIMA, 2012).

As resinas disponíveis no mercado são formuladas em grande variedade de opacidade e cromas. Normalmente, não estão mais disponíveis nas convencionais cores Vitta. A nomenclatura varia de fabricante para fabricante, entretanto, temos:

- a) *Resinas de dentina*: são resinas “opacas” que apresentam translucidez similar à dentina. Devido a diversas situações clínicas, foram adicionadas a esse grupo, resinas opacificadoras, visando mascarar substratos escurecidos. Além de resinas com efeito “clear” para dentes clareados (SANTOS et al, 2018).
- b) *Resinas de corpo*: são resinas de dentina com média translucidez, dependendo da

espessura pode ter características de esmalte ou dentina (LEE; 2006).

- c) *Resinas de Esmalte*: são compósitos mais translúcidos, utilizados na camada final. Atualmente, existem resinas de esmalte de alto valor e luminosidade, com aspecto branco leitoso, dentes clareados, também há com aspecto vítreo, com alta translucidez e menor luminosidade (KIM; PARK, 2018).
- d) *Resinas translúcidas ou incisais*: possuem alta translucidez, não possui nomenclatura VITA. São resinas de efeito, responsáveis por características opalescência e translucidez na estratificação do procedimento restaurador. Utilizadas na camada palatina e entre as camadas reproduzindo tons de âmbar ou azul na passagem da luz (SANTOS et al, 2018).

Em um procedimento restaurador, visando mimetizar estruturas dentais humana, a translucidez e opacidade são indispensáveis. Entretanto, o domínio dessas propriedades ópticas torna-se cada vez mais difícil perante o cirurgião dentista. Devido, atualmente, à existência de inúmeros sistemas de resinas com diversos cromas, matizes e valores. A mensuração ainda persiste de forma subjetiva, adjunto a pouca informação fornecida pelos fabricantes, a ausência de acordo geral sobre o nível de translucidez e opacidade além de indicações das resinas. O sistema de nomenclatura VITA abrange uma fração dos compósitos existentes e refere-se mais sobre cor e matiz que sobre valor, translucidez e opacidade (FAHL, 2007; O VILLARROEL et al, 2011).

2. ARTIGO CIENTÍFICO

COMPARAÇÃO DO GRAU DE TRANSLUCIDEZ E OPACIDADE DE SISTEMAS DE RESINA COMPOSTA VITA E NÃO VITA

NB CAVÉQUIA BMH SILVA

Relevância Clínica

O impacto clínico da translucidez em restaurações é imprescindível para garantir a naturalidade do resultado estético final. Apesar de ter disponível no mercado uma infinidade de sistemas de resina com diferentes graus de translucidez. O discernimento e o domínio das propriedades ópticas dos sistemas de resina promovem maior previsibilidade e naturalidade às restaurações.

* **Natália Bezerra Cavéquia**, graduanda do Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, Brasil E-mail:
natalia.cavequia@discente.ufma.br

* **Breno Mont Alverne Haddade Silva**, Professor Adjunto da Universidade Federal do Maranhão - UFMA ; E-mail:
bre.mont@ufma.br

Resumo

Objetivos: O objetivo do estudo foi avaliar a translucidez e opacidade das resinas composta de dentina vita e não vita com as variáveis independentes, a espessura e a resina. **Materiais e Métodos:** Foram selecionadas 24 cores de 10 sistemas de resina (Aura, Amaris, Z350 XT, Forma, Everglow, Palfique, Estelite Ômega, Harmonize, Vittra e Empress Direct). Foram confeccionados 5 corpos de prova em duas espessuras diferentes(0,5 e 1 mm) de cada cor do compósito. A mensuração foi feita através de um espectrofotômetro de reflectância (VITA Easyshade®). Os valores obtidos foram analisados pelo método CIELAB (Comission International l' Eclairage) e utilizado o Parâmetro de Translucidez (TP), quantificando medidas de L*, a*,b* em fundos branco e preto.Os dados foram submetidos a UNI ANOVA dois fatores (resina e espessura). O teste de Tukey foi utilizado para comparação entre as médias ($p < 0,05$). **Resultados:** Em relação a espessura, a translucidez foi significativa ($p < 0,05$), ou seja, a espessura influencia a translucidez. A hipótese nula não foi aceita. Em todos sistemas de resina, a translucidez foi maior na espessura de 0,5 mm que a de 1 mm. **Conclusão:** Estas tornaram-se menos translúcidas, à medida que a espessura aumentou. As resinas Vita e não Vita apresentam comportamento óptico individuais e diferentes em relação à translucidez. Neste estudo, as tonalidades de menor espessura apresentaram baixa opacidade, com o aumento da espessura, as mesmas resinas apresentaram de média a alta opacidade. É fundamental o domínio das propriedades ópticas do sistema de resina usado pelo cirurgião-dentista, promovendo previsibilidade e naturalidade às restaurações.

Palavras-Chave: Translucidez; Resina Composta; Espessura

Abstract

Objectives: The purpose of this study was to evaluate the translucency of composite resins of dentin vita and non-vita with the independent variables, thickness and resin. **Methods and Materials:** We selected 24 colors from 10 resin systems (Aura, Amaris, Z350 XT, Forma, Everglow, Palfique, Estelite Omega, Harmonize, Vittra and Empress Direct). 5 specimens were made in two different thicknesses (0.5 and 1 mm) of each color of the composite. The measurement was made using a reflectance spectrophotometer (VITA Easyshade®). **Results:** Regarding thickness, translucency was significant ($p < 0.05$), that is, thickness influences translucency. The null hypothesis was not accepted. In all resin systems, the translucency was higher in the thickness of 0.5 mm than that of 1 mm. The values obtained were analyzed by the CIELAB method (Commission International l' Eclairage) and used the Translucency Parameter (TP), quantifying measurements of L^* , a^* , b^* on white and black backgrounds. The data were submitted to UNI ANOVA two factors (resin and thickness). Tukey's test was used to compare the means ($p < 0.05$). **Conclusion:** These became less translucent as the thickness increased. Vita and non-Vita resins exhibit individual and different optical behavior in relation to translucency. In this study, the shades of smaller thickness presented low opacity, with the increase of thickness, the same resins presented medium to high opacity. It is essential to master the optical properties of the resin system used by the dentist, promoting predictability and naturalness to restorations.

Key words: Translucency; Composite; Thickness

2.1 INTRODUÇÃO

A realização de procedimentos restauradores estéticos na odontologia atual tem aumentado substancialmente, principalmente, quando existe o comprometimento do sorriso, seja pela alteração da forma, função e/ou cor¹⁻³. Dentro deste contexto, durante a reabilitação estética, a mimetização das características anatômicas e dos diferentes cromas de um dente são alguns dos fatores que dificultam a execução dos procedimentos restauradores e, conseqüentemente, da obtenção de resultados satisfatórios pelos profissionais⁴⁻⁶.

A cor (sensação) e a percepção (como estímulo que a provoca) têm vocábulos diferentes em diversos idiomas. Em português, a característica do estímulo é a *matiz*, divergindo da sensação *cor*. Em francês, estímulo é *teinte*, diferentemente de *couleur*. Em inglês, sensação é *colour vision* e estímulo é *rue*⁷. Em quase todos idiomas, a palavra cor é definida como sensação ou a percepção do fenômeno da reflexão da luz ou absorção por corpos (matiz ou coloração). Sendo um fenômeno psicofísico, ou seja, é a interpretação do observador em relação ao estímulo físico captado pelas células de sua retina. Na percepção da cor, três características principais se diferenciam constituindo os parâmetros básicos da cor: matiz (comprimento de onda); valor (luminosidade ou brilho) e croma (saturação ou a cor propriamente dita).⁸

Os compósitos restauradores se diversificam em cor⁹, translucidez^{9, 10}, opalescência¹¹, fluorescência¹² e propriedades micromecânicas importantes¹³. No que se trata de material restaurador, as resinas devem mimetizar as características naturais dos dentes humanos¹⁴.

A seleção de cor prévia é indispensável antes de qualquer procedimento restaurador.¹⁵ O método visual de referência mais utilizado em seleção de cor de dentes naturais são as escalas de cor. Essas escalas foram baseadas em cores encontradas com mais frequência na dentição humana, a fim de padronizar e facilitar a escolha do cirurgião dentista.^{16, 17}

Porém a cor aparente do dente e das restaurações é determinada pelo efeito de elementos intrínsecos, o que preconiza que a cor é o resultado da reflexão difusa da dentina interna ou camada de material opaco através da camada translúcida externa ou esmalte. Esse efeito ocorre devido a dois fenômenos físicos, a reflexão difusa e a transmissão, que representa a capacidade de um meio de permitir que a luz passe através dele.¹⁸

A translucidez é a quantidade relativa de transmissão de luz ou reflexão difusa de uma superfície de substrato através de um meio. Ela se encontra no limite entre a transparência de um vidro (que permite a passagem de luz de forma linear) e a opacidade (de uma superfície não transparente que permite a passagem de luz de forma difusa). Nela, há passagem dispersa da luz, no entanto há reflexão dispersa também.¹⁹ Esta propriedade óptica tem sido relatada como a mais importante após as propriedades da cor primária.²⁰

Posteriormente, houve uma grande adesão das maiorias das marcas comerciais do mercado à nomenclatura das resinas ao padrão A1/D4 da escala de cores Vita Lumin Vacuum (Vita Classical). Apesar da padronização da nomenclatura das cores das resinas e do uso do método visual, ainda persiste a dificuldade clínica do profissional na escolha da cor e no resultado estético final da restauração.²¹ Em contraponto, estudos e pesquisas têm demonstrado que não há total equivalência entre as tonalidades das resinas compostas e a escala Vita Classical, assim como, não se observa total similaridade entre resinas de mesma cor e de marcas diferentes.^{16, 15, 22}

Com a finalidade de copiar características ópticas intrínsecas aos tecidos dentais, foram criadas resinas compostas com diferentes níveis de translucidez e opacidade; diferentes matizes, croma, valor.²³ Melhorando suas propriedades ópticas cada vez mais a fim de reproduzir a cor e translucidez inerentes às estruturas dentais.¹¹ As resinas opacas são utilizadas para reproduzir a dentina, ao passo que resinas translúcidas são usadas para reproduzir o esmalte.²³ Ademais, depende também da espessura das camadas de resina composta, da técnica do profissional e da qualidade do material utilizado.²⁴ Este estudo teve como hipótese nula do estudo foi que não há influência da resina e da espessura no comportamento óptico da translucidez do composto.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.2.1 Seleção do Material Utilizado

Foram selecionadas 10 marcas de resinas compostas.

Tabela 1 – Resinas compostas testadas no estudo

MARCA COMERCIAL	COR DO COMPÓSITO	TIPO	COMPOSIÇÃO MATRIZ CARGA	CONC. EM VOL%
3M Filtek Z350 XT	WD; WB; A1D; A1B;	NanoParticulada	Bis-GMA, UDMA TEGDMA, Bis-EMA SÍLICA-ZIRCÔNIA	63,3%
IVOCLAR VIVADENT Empress Direct	B1 DENTIN; A1 DENTIN; B1 DENTIN;	NanoHíbrida	DIMETACRILATO VIDRO DE BÁRIO SÍLICA	60%
VOCO Amaris	O-BLEACH; DENTINA O1;	NanoHíbrida	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA VIDRO DE BÁRIO, ALUMÍNIO SÍLICA METACLILADA	80%
TOKUYAMA DENTAL Estelite Omega	BL1	NanoHíbrida	Bis-GMA e TEGDMA SÍLICA-ZIRCÔNIA	71%
TOKUYAMA DENTAL Palfique LX5	OA2; OPA2	NanoHíbrida	Bis-GMA e TEGDMA SÍLICA-ZIRCÔNIA	71%
FGM Vittra	DA1	NanoHíbrida	UDMA TEGDMA ZIRCÔNIA E SÍLICA	52% a 60%
ULTRADENT Forma	A1D; A1B; WD; WB; XWB; BL1;	NanoHíbrida	Bis-GMA, UDMA TEGDMA, Bis-EMA SÍLICA AMORFA ZIRCÔNIA-BÁRIO	64,5 % vol 63,5% vol
SDI Aura	DC1; DB;	NanoHíbrida	Bis-GMA, UDMA TEGDMA Bis-EMA SÍLICA AMORFA	-----
COLTENE Ever Glow	OA1; OBL;	Submicrohíbrida	ÓXIDO DE ZINCO METACRILATO	-----
KERR Harmonize	LX2D; A1D;	NanoHíbrida	ZIRCÔNIA- SÍLICA COLOIDAL	64,5%

2.2.2 Confeção do Corpo de Prova

Para confecção dos corpos de prova em resina composta, foram utilizadas matrizes de silicone N-Architect (Smile Line, Saint-Imier, Suíça) as quais reproduzem facetas do incisivo central. O corpo de prova foi confeccionado e acomodado no molde de silicone transparente em incremento único com o auxílio da espátula de resina (Golgran, São Paulo, Brasil). Em seguida a fotopolimerização do corpo de prova por 30 segundos com aparelho de luz (Radii-cal – SDI, Victoria, Austrália) pelas faces palatina e vestibular. Após a fotopolimerização do espécime, um espectímetro Iwanson (Golgran, São Paulo, Brasil) foi utilizado para medir com precisão as exatas espessuras de 0,5mm e 1 mm. Removido do molde, a face vestibular que esteve em contato com o fundo da matriz será submetida a um polimento utilizando sistema de discos de acabamento e polimento (FGM, Santa Catarina, Brasil).

A distribuição dos modelos de prova para avaliação das propriedades ópticas foi realizada de acordo com a cor da resina, espessura e respectivas características dos compósitos (translucidez, opacidade). De cada cor de resina, foram confeccionadas 10 amostras, sendo metade (n=5) na espessura de 0,5mm e a outra metade em espessura de 1 mm. Logo foram avaliados 10 sistemas de resina, 24 tonalidades diferentes, totalizando 240 corpos de provas avaliados.

2.2.3 Métodos de Mensuração

Para mensuração das características dos compósitos foi utilizado o método espectrofotométrico.

2.2.4 Método Espectrofotométrico

Este método consiste em minimizar a subjetividade da suposição visual da cor. Para analisar os dados foi utilizado o Espectrofotômetro VITA Easyshade®. Este é capaz de mensurar o espectro de luz dos compósitos restauradores, tornando o processo de percepção das propriedades ópticas prático e quantificável.²⁵

Os valores obtidos foram analisados pelo método CIELAB (Comission International l' Eclairage). A diferença de translucidez é representada pela expressão ΔTP ; utilizando como parâmetros o L^* , coordenada de luminosidade, que varia de 100 (branco) a 0 (preto); as coordenadas de cromaticidade (a^*) e (b^*) podendo ter o valor entre (-80) e (+80), sendo a parte vermelha-verde ou amarela-azul da cor, respectivamente, utilizando a equação do Parâmetro de Translucidez:

$$TP^*_{ab} = [(L_w - L_b^*)^2 + (a_w - a_b^*)^2 + (b_w - b_b^*)^2]^{1/2}$$

Onde W refere-se aos valores de cada corpo de prova contra o fundo branco e B contra o fundo preto. Valores mais baixos para o parâmetro de translucidez representam menor translucidez.²⁶ Se o material é completamente opaco, o valor de TP é zero, e quanto maior o valor de TP, maior a translucidez do material.^{25,27}

O procedimento de tomada de cor, foi feito por 1 operador, sempre no mesmo local, aproximadamente no mesmo horário, sob a mesma intensidade de luz, a fim de evitar qualquer tipo de influência do meio. Foi posicionado a ponta calibradora do espectrofotômetro, em um ângulo de 90 °, no centro da superfície do corpo de prova, respectivamente, sobre o plano de fundo branco e preto. A aferição foi feita em triplicata. Assim, foi permitido observar e analisar o comportamento da translucidez do compósito.

2.2.5 Análise Estatística

Os valores de TP foram submetidos a UNI ANOVA dois fatores (resina e espessura). O teste de Tukey foi utilizado para comparação entre as médias ($p < 0,05$).

2.3 RESULTADOS

A avaliação do parâmetro de translucidez de 24 cores de resina de dentina de 10 marcas. Conforme a tabela 2, a resina influencia a translucidez, sendo de 0,05. Em relação a espessura, a translucidez foi significativa ($p < 0,05$), ou seja, a espessura influencia a translucidez. A hipótese nula não foi aceita.

Tabela 2: Relação da significância entre as variáveis

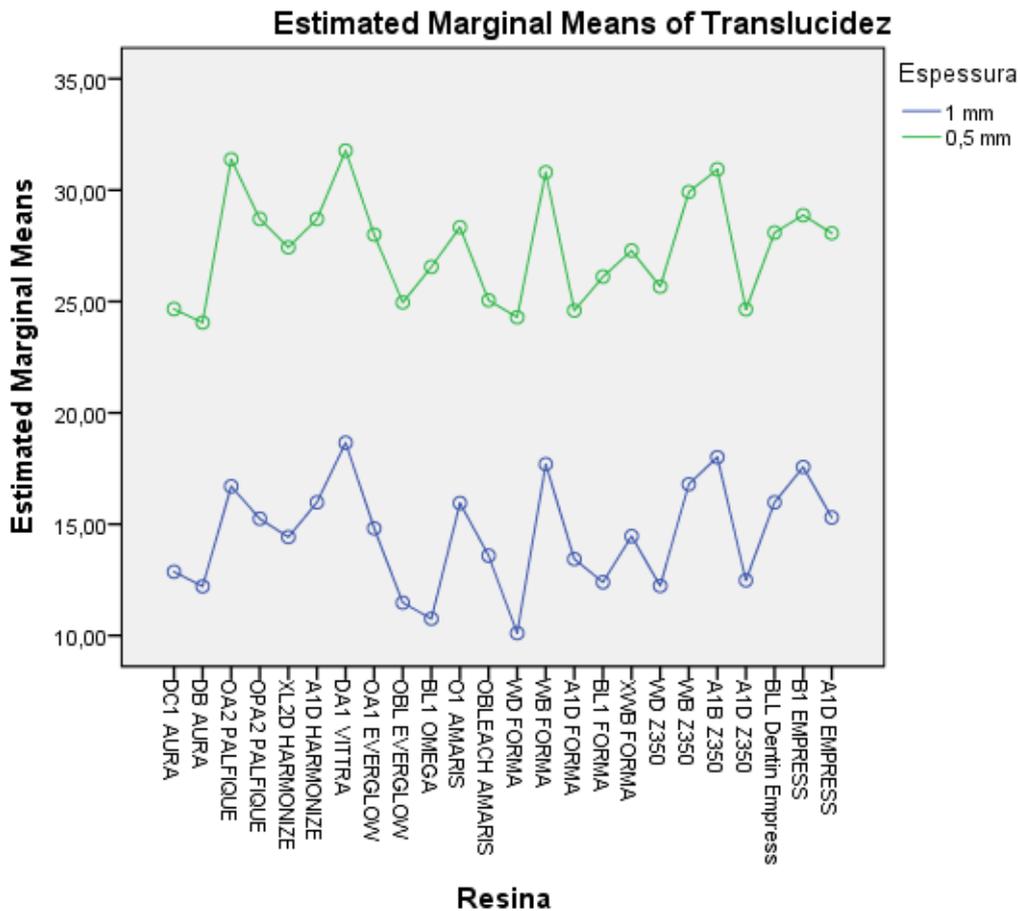


Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Translucidez					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11330,516 ^a	47	241,075	188,979	,000
Intercept	105838,572	1	105838,572	82967,053	,000
Resina	1267,504	23	55,109	43,200	,000
Espessura	9996,704	1	9996,704	7836,435	,000
Resina * Espessura	66,308	23	2,883	2,260	,001
Error	244,929	192	1,276		
Total	117414,017	240			
Corrected Total	11575,445	239			

Conforme o gráfico abaixo, houve diferença entre a relação da translucidez e espessura nos 10 grupos de resina, a translucidez a 1 mm é menor que a translucidez a 0,5 mm. Houve diferença entre os compósitos na mesma espessura, conclui-se que, as resinas apresentam comportamentos ópticos diferentes entre si.

Gráfico 1: Padrão de Distribuição da Translucidez das Resinas e Espessuras.



Dentre as interações, a comparação da resina com espessura foi extremamente significativa em relação à translucidez das resinas. As resinas menos translúcidas na espessura 1mm foram, respectivamente, WD Forma, BL1 Omega, OBL Everglow, DB Aura e WD Z350. Na espessura de 0,5 mm foram Db aura, WD Forma, A1D Z350, A1D Forma.

Entretanto, as resinas mais translúcidas na espessura 1mm foram Da1 Vittra, A1B Z350, WB Forma, B1 Empress, OA2 Palfique. Na espessura 0,5 mm, foram OA2 Palfique, Da1 Vittra, WB Forma, A1B Z350. Tais dados são visíveis na tabela 3.

Tabela 3: Valores do TP e Desvio padrão dos compósitos estudado em ambas espessuras.

RESINA	Espessura 1 mm	Espessura 0,5 mm
DC1 AURA	12,87 (\pm 0,14) ^{A, a, b}	24,58 (\pm 0,5) ^{B, a, b}
DB AURA	12,21 (\pm 0,92) ^{A, b}	24,06 (\pm 1,69) ^{B, b}
OA2 PALFIQUE	16,70 (\pm 0,87) ^{A, h, i, j}	31,37 (\pm 0,92) ^{B, h, i, j}
OPA2 PALFIQUE	15,24 (\pm 0,28) ^{A, e, f, g}	28,70 (\pm 2,16) ^{B, e, f, g}
XL2D HARMONIZE	14,42 (\pm 0,34) ^{A, d, e}	27,43 (\pm 0,49) ^{B, d, e}
A1D HARMONIZE	15,98 (\pm 0,52) ^{A, e, f, g, h}	28,70 (\pm 0,57) ^{B, e, f, g, h}
DA1 VITTRA	18,65 (\pm 0,34) ^{A, j}	31,77 (\pm 2,52) ^{B, j}
OA1 EVERGLOW	14,81 (\pm 0,72) ^{A, e, f}	28,00 (\pm 0,71) ^{B, e, f}
OBL EVERGLOW	11,47 (\pm 1,36) ^{A, a, b}	24,95 (\pm 1,22) ^{B, a, b}
BL1 OMEGA	10,75 (\pm 1,27) ^{A, a, b}	26,55 (\pm 1,58) ^{B, a, b}
O1 AMARIS	15,94 (\pm 1,12) ^{A, e, f, g}	28,33 (\pm 0,41) ^{B, e, f, g}
OBLEACH AMARIS	13,59 (\pm 0,96) ^{A, b, c, d}	25,05 (\pm 1,14) ^{B, b, c, d}
WD FORMA	10,10 (\pm 0,81) ^{A, a}	24,29 (\pm 1,24) ^{B, a}
WB FORMA	17,69 (\pm 0,46) ^{A, i, j}	30,80 (\pm 1,33) ^{B, i, j}
A1D FORMA	13,43 (\pm 0,91) ^{A, a, b, c}	24,59 (\pm 2,02) ^{B, a, b, c}
BL1 FORMA	12,39 (\pm 0,52) ^{A, b, c, d}	26,11 (\pm 0,65) ^{B, b, c, d}
XWB FORMA	14,46 (\pm 0,82) ^{A, c, d, e}	27,28 (\pm 0,41) ^{B, c, d, e}
WD Z350	12,22 (\pm 0,83) ^{A, a, b}	25,66 (\pm 2,37) ^{B, a, b}
WB Z350	16,79 (\pm 0,62) ^{A, g, h, i, j}	29,91 (\pm 1,53) ^{B, g, h, i, j}
A1B Z350	18,00 (\pm 0,56) ^{A, i, j}	30,93 (\pm 2,27) ^{B, i, j}
A1D Z350	12,48 (\pm 0,88) ^{A, a, b}	24,64 (\pm 1,39) ^{B, a, b}
BLL Dentin EMPRESS	15,98 (\pm 0,64) ^{A, e, f, g}	28,08 (\pm 1,04) ^{B, e, f, g}
B1 EMPRESS	17,56 (\pm 1,07) ^{A, f, g, h, i}	28,87 (\pm 1,35) ^{B, f, g, h, i}
A1D EMPRESS	15,30 (\pm 0,79) ^{A, e, f, g}	28,06 (\pm 0,34) ^{B, e, f, g}

*Letras minúsculas sobrescritas distintas representam diferença estatística, $p < 0,05$, quanto TP da resina.

*Letras maiúsculas sobrescritas distintas representam diferença estatística quanto a espessura.

De acordo com a espessura e o tipo de resina, este trabalho propõe uma faixa numérica com base nos valores de translucidez. Os valores estimados iguais ou superiores a 20 foram considerados resinas mais translúcidas e conseqüentemente, de baixa opacidade. Valores de TP entre 15 a 20 foram tidos como média opacidade. Por fim, valores entre 10 e 15, se enquadram as resinas menos translúcidas da pesquisa, consideradas de alta opacidade.

Gráfico 2: Resinas compostas de baixa opacidade.

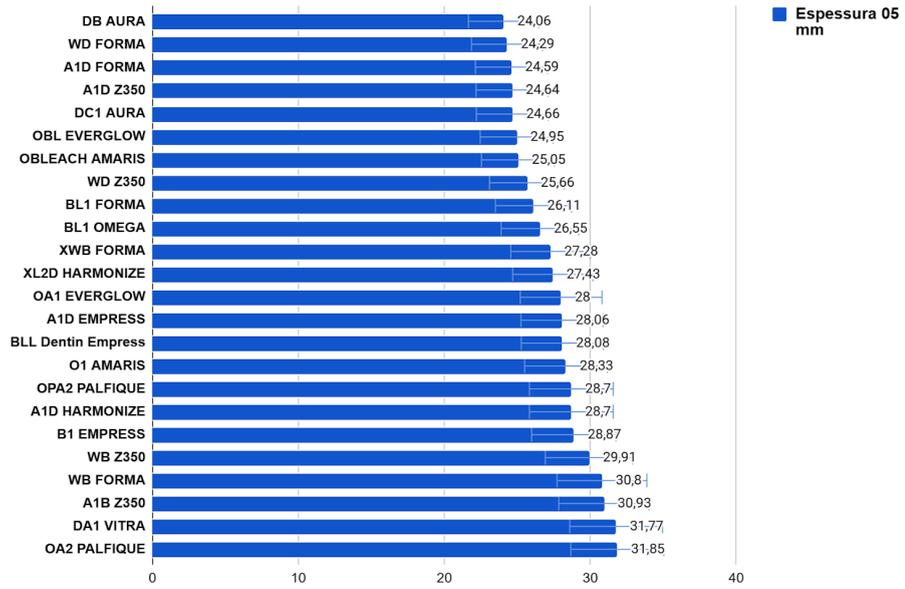


Figura 1: Resinas classificadas na categoria de baixa opacidade. Disposição dos corpos de provas em fundo preto e fundo branco para avaliação da diferença de translucidez. Visualmente essa avaliação é observada quando, ao alterar o fundo, nota-se mudança na cor do corpo de prova. Quanto maior a diferença de cor, mais translúcido o objeto é considerado. Nesta Figura, todos espécimes apresentaram perceptível diferença em sua cor quando estão dispostos em fundos diferentes. Todos espécimes desta categoria apresentam 0,5 mm de espessura.

O gráfico 2 mostra os valores de translucidez das resinas compostas de baixa opacidade, que se enquadram no parâmetro de TP > 20. Essa categoria apresenta valores no intervalo entre 24 e 32.

Todas 24 tonalidades apresentaram baixa opacidade na espessura de 0,5 mm. As resinas mais translúcidas da pesquisa foram OA2 Palfique e DA1 Vittra, observadas na ilustração 1.

Gráfico 3: Resinas compostas de média opacidade.

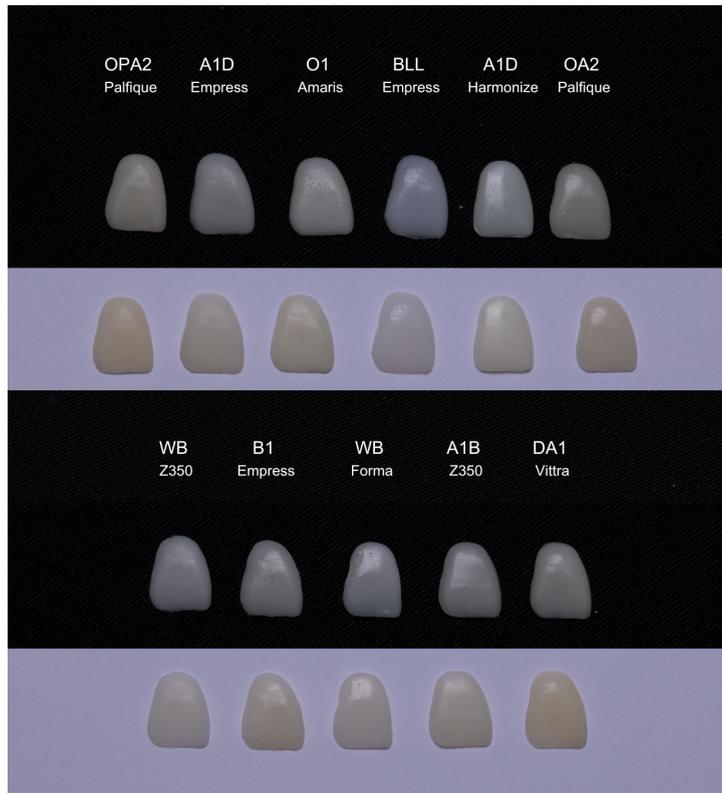
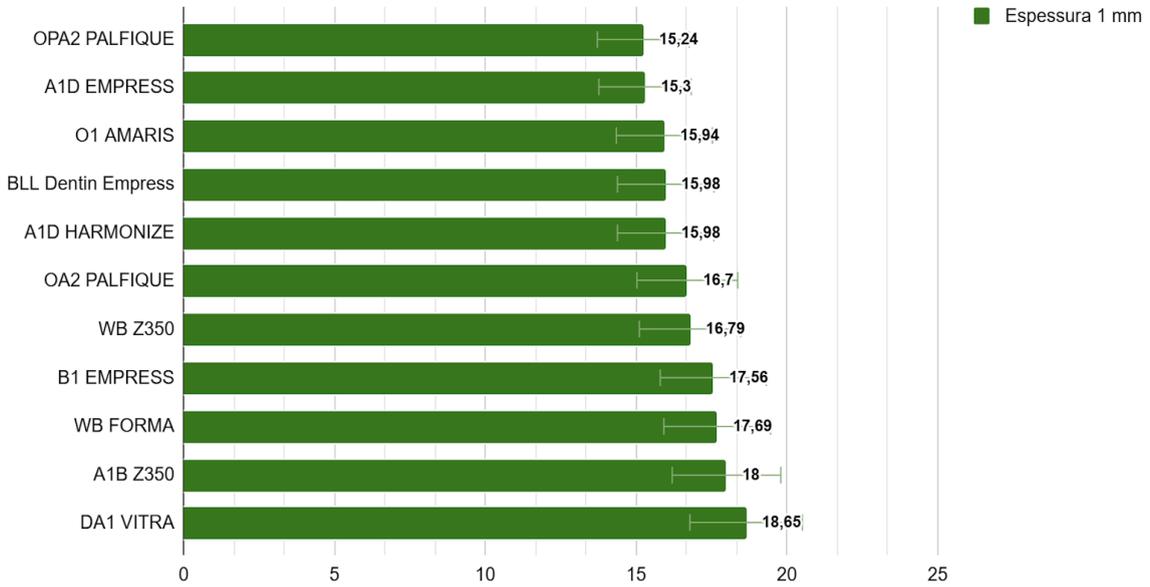


Figura 2: Resinas classificadas na categoria de média opacidade. Disposição dos espécimes em fundo preto e fundo branco para avaliação da diferença de translucidez. Todos espécimes desta categoria apresentam 1mm de espessura.

A característica de média opacidade é atribuída às resinas que apresentam valor de TP no intervalo de $15 < TP < 20$. Conforme o gráfico 3, 11 tonalidades apresentaram média opacidade. Estas variam entre resinas Vita e não Vita e resinas de dentina e de corpo.

Gráfico 4: Resinas compostas de alta opacidade.

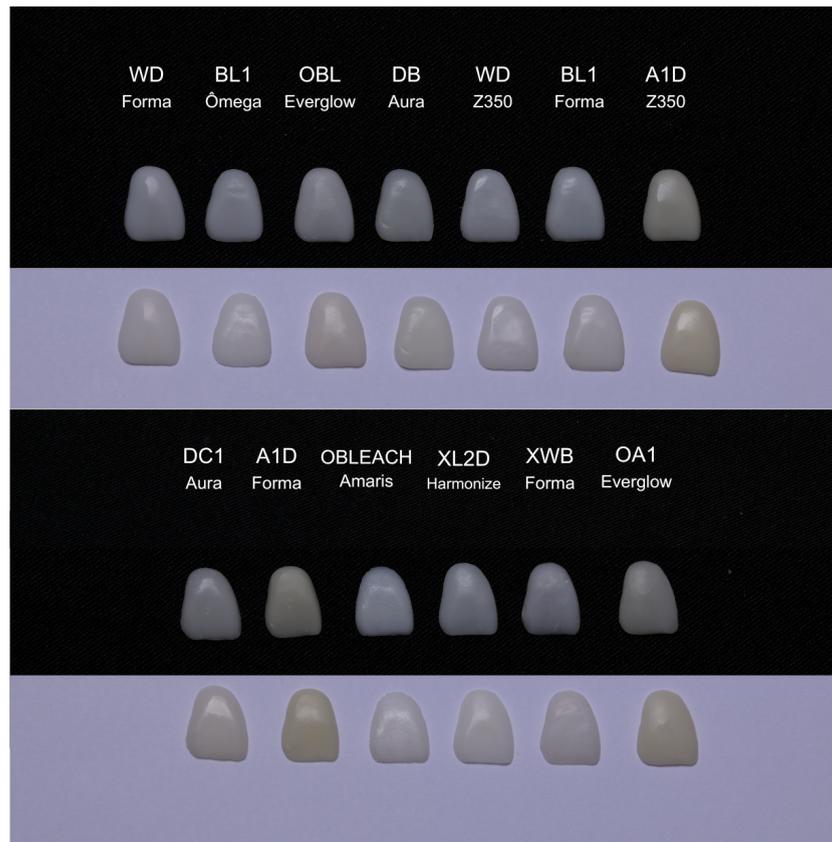
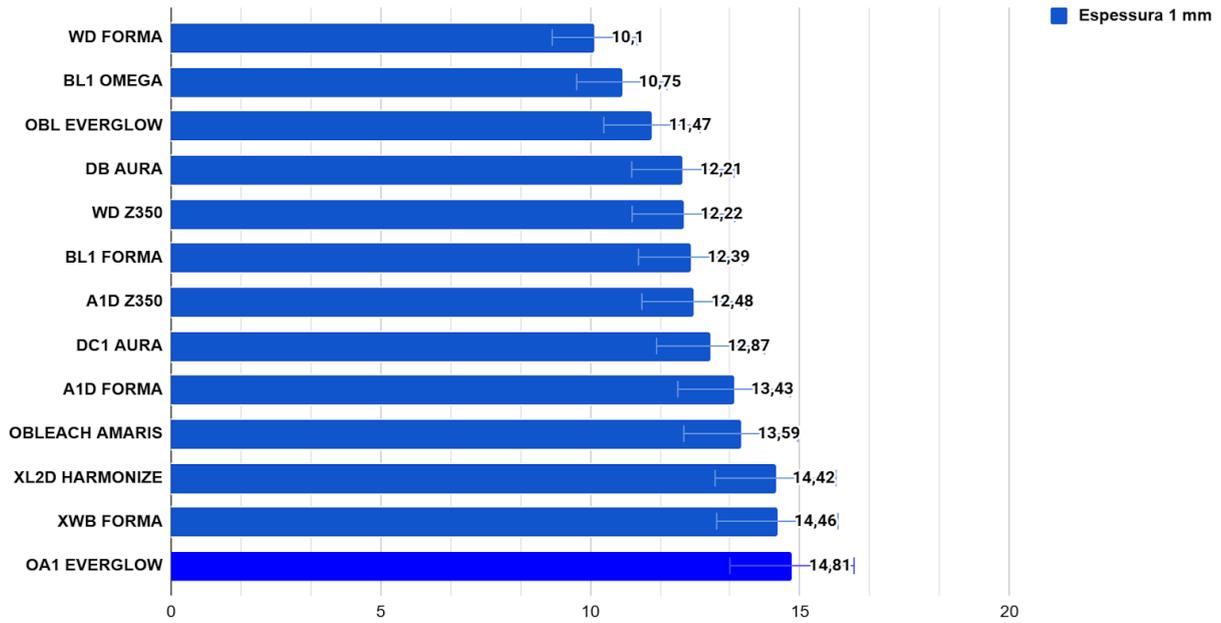


Figura 3: Resinas classificadas na categoria de alta opacidade. Disposição dos espécimes em fundo preto e fundo branco para avaliação da diferença de translucidez. Todos espécimes desta categoria apresentam 1mm de espessura.

A característica de alta opacidade é atribuída ao compósito com valor de TP superior a 10 e inferior a 15. As resinas que se enquadram nessa categoria estão demonstradas no gráfico 4. As resinas Não Vita de maior opacidade são WD Forma e Z350, BL1 Ômega, OBL Everglow. As tonalidades mais opacas que seguem a escala Vita são A1D Z350 e A1D Forma. Sendo a resina WD

Forma, o compósito mais opaco da pesquisa, com o menor valor, TP= 10,1. Dentre toda a amostra, as 13 tonalidades visivelmente apresentaram menor alteração de cor quando alterado o fundo.

2.4 DISCUSSÃO

O propósito nesse estudo, foi avaliar o comportamento óptico das resinas Vita e não Vita em relação à translucidez em diferentes espessuras, formulando uma classificação dessas resinas de dentina em baixa, média e alta opacidade. Esse parâmetro auxiliará no discernimento do cirurgião dentista quanto às características ópticas individuais e indicação clínica de cada resina.

Segundo esse estudo, a translucidez diminuiu consideravelmente com o aumento da espessura do espécime, em todas as resinas testadas, corroborando com autores que afirmam que a espessura não é diretamente proporcional à translucidez.^{26,28} Quanto à diferença significativa da relação entre a translucidez e a resina, os resultados mostraram que compósitos de mesma cor, ainda na mesma espessura, divergiram quanto a opacidade. Como exemplo as resinas de cor Vita, na espessura de 1 mm, A1D Forma, A1D Z350 apresentaram alta opacidade com valores de TP de 13,43 e 12,48, entretanto A1D Empress e A1D Harmonize apresentam média opacidade, com TP 15,30 e 15,98. Esses materiais têm comportamento óptico e opacidades diferentes, conseqüentemente indicações clínicas também, não sendo recomendado a substituição de uma resina pela outra, apesar de serem similares quanto à nomenclatura e espessura. Dessa forma, cada material se comporta de maneira individual e específica ao interagir com a luz, conforme Azzopardi et al (2009) e Lee(2008).^{11,29}

Estes autores concluíram que esta interação específica e inerente à resina é devido principalmente a sua composição. Em relação a composição, as partículas inorgânicas são responsáveis pelo comportamento óptico e esculpibilidade do material. Foi avaliado a composição da matriz resinosa, a distribuição de carga e o índice de refração do material em relação à translucidez e observou que presença de Bis-GMA na matriz em relação a TEGDMA/UDMA proporcionou maior translucidez do compósito.^{28,30}

Quanto maior a diferença entre o índice de refração da carga e o índice de refração da matriz de uma resina, mais opaco o material se apresenta. Devido a diferença de índice de refração entre a carga e a matriz, ocorre maior dispersão da luz no meio. Em seguida, uma quantidade menor de energia luminosa atravessará o compósito resultando na diminuição da transmissão e no aumento da absorção dessa energia dissipada. Sabe-se que quanto maior a absorção dessa energia, mais opaco o objeto se apresenta. Ademais, quanto menor a transmitância, menos translúcido é o objeto.^{19,28} Sendo assim, a diferença nos índices de refração e composição interferem diretamente na opacidade do objeto.

A translucidez é o intervalo entre o nível de transparência total e opacidade total. É a propriedade da interação de um objeto/anteparo com a luz. Durante a passagem dos feixes

luminosos, ocorre a dispersão, refração e reflexão de parte desses comprimentos de onda.³¹ Neste estudo, foi calculada a translucidez através da fórmula do parâmetro de translucidez (TP). Na espessura de 1mm, as resinas de maior opacidade foram WD Forma, BL1 Omega, OBL Everglow e WD Z350.

Conforme o gráfico 4, embora estejam na mesma categoria de resinas de alta opacidade, é perceptível a variedade de valores entre as resinas do mesmo grupo, variando em um intervalo de 10,10 e 14,81. Segundo, Nagai (2010), devido ao baixo índice de refração, resinas de alta opacidade podem ser usadas para modificar a cor de um substrato ou podem atuar como opacificadores, mascarando um fundo cromático escurecido.^{3, 32} Logo, mesmo sendo considerado compósitos opacos, clinicamente, essas resinas podem apresentar indicações e comportamento diferentes como descrito pelo autor acima.

Resinas de alta opacidade e corantes com pigmentos podem ser usados no mascaramento de substratos insatisfatórios e aumento do valor da restauração. Essa característica óptica se deve a sua composição da matriz resinosa. Estudos afirmam que pigmentos brancos possuem alto valor e baixa translucidez por, respectivamente, absorver vários espectros da luz branca e refletir parte dos comprimentos de onda, ressaltando o aumento da luminosidade.³³ Além disso, quanto maior quantidade de partículas na matriz resinosa, maior a difusão e absorção da luz, diminuindo a translucidez, tornando o compósito mais opaco até em espessuras menores.^{31,34,35}

Resinas de média opacidade estão no intervalo de $15 < TP < 20$ na espessura 1mm, segundo parâmetro de translucidez. Compósitos de média opacidade, mimetizam a opacidade da dentina natural, com índices de refração similares a dentina humana, esta apresenta índice de refração aproximadamente 1,54.³⁶ Uso desses compósitos têm indicação quando não há pretensão da mudança da cor e da opacidade do substrato, além de promover profundidade a restauração, como o caso de classe IV, onde no mesmo procedimento é necessário reproduzir diversas opacidades de estruturas anatômicas do dente, como exemplo, os mamelos.

As resinas de baixa opacidade foram os espécimes de 0,5 mm de espessura, com valores de TP superiores a 20. Nessa espessura, algumas resinas de dentina apresentam comportamento óptico similar ao esmalte de baixa translucidez.³⁷ Segundo a literatura, o comportamento óptico desses compósitos é similar a resinas de corpo, podendo atuar como resina de esmalte ou resina de dentina dependendo da espessura.³⁸ Resinas de corpo são indicadas em casos de restaurações em cavidades pequenas. Entretanto, é contraindicado em casos mais complexos, onde é necessário dar profundidade ou estratificação em restaurações, como em classe III e IV.²⁶ Compósitos mais translúcidos possuem alto índice de refração e conforme o aumento da espessura, ocorre o aumento do croma e a diminuição do valor. Com o uso da resina de dentina de baixa opacidade em procedimentos restauradores mais complexos, o incremento não forma o fundo cromático e opaco,

não havendo a neutralização do escurecimento da cavidade oral, deixando a restauração com aspecto cinza.¹⁴

Vale frisar as limitações presentes em estudos *in vitro*. Durante o procedimento restaurador clínico, existem diversas variáveis que podem interferir no resultado da cor final. Embora este estudo tenha avaliado a translucidez em diferentes tonalidades de resina de dentina, que auxiliará os cirurgiões dentistas clinicamente, a restauração é mais complexa. É necessário mais pesquisas relacionadas às resinas da camada de esmalte e translúcidas, além da estabilidade cor e das propriedades ópticas.

2.5 CONCLUSÃO

Foi observado diferença significativa da translucidez quanto ao aumento da espessura e quanto ao tipo de compósito. As resinas Vita e não Vita apresentam comportamento óptico individuais e diferentes em relação à translucidez. A mesma resina se comporta diferente dependendo da espessura. Como visto neste estudo, as tonalidades de menor espessura apresentaram baixa opacidade, com o aumento da espessura, as mesmas resinas apresentaram média a alta opacidade. Essa característica óptica tem influência significativa no resultado da restauração, visto que clinicamente, a opacidade da resina é responsável pela indicação de uso em diversas situações clínicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yoshida A, Miller L, Da Silva JD, Ishikawa-Nagai S. Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns: Part 2: color reproduction and its transfer from *in vitro* to *in vivo*. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2010;22(1):53–63.
2. Ivan R, Rade P. COLOR MEASURING INSTRUMENTS. *Acta Stomatol Naissi* [Internet]. 2009;25(60):925–31.
3. Ishikawa-Nagai S, Yoshida A, Da Silva JD, Miller L. Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns: Part 1: analysis and interpretation of tooth color. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2010;22(1):42–52.
4. Jivanescu A, Corina M, Goguta L. Conventional Versus Spectrophotometric Shade Taking for the Upper Central Incisor: A Clinical Comparative Study. *Timisoara Medical Journal* [Internet]. 2010;60(04):274–9.
5. Da Silva JD, Park SE, Weber H-P, Ishikawa-Nagai S. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2008;99(5):361–8

6. Chu SJ, Mielezsko AJ. Three steps to predictable shade matching of anterior teeth. *Am J Esthet Dent* [Internet]. 2013/Spring2013;3(1):66–71.
7. Pedrosa I. Da cor à cor inexistente. In: *Da cor à cor inexistente*. 1995. p. 220–220.
8. Hilgert LA. Influência da coloração do substrato, espessura e translucidez da cerâmica na cor de facetas laminadas produzidas com o sistema CEREC inLab. 2009 [cited 2023 Apr 18];
9. Aguilar FG, Roberti Garcia L da F, Cruvinel DR, Silva Sousa AB, Pires-de-Souza F de CP. Color and opacity of composites protected with surface sealants and submitted to artificial accelerated aging. *Eur J Dent* [Internet]. 2012;06(01):024–33.
10. Schmeling M, DE Andrada MAC, Maia HP, DE Araújo EM. Translucency of value resin composites used to replace enamel in stratified composite restoration techniques: Translucency of value resin composites. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2012;24(1):53–8.
11. Lee Y-K, Powers JM. Influence of opalescence and fluorescence properties on the light transmittance of resin composite as a function of wavelength. *Am J Dent* [Internet]. 2006 [cited 2023 Apr 19];19(5):283–8.
12. Sant'Anna Aguiar Dos Reis R, Casemiro LA, Carlino GV, Lins ECCC, Kurachi C, Bagnato VS, et al. Evaluation of fluorescence of dental composites using contrast ratios to adjacent tooth structure: a pilot study. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2007;19(4):199–206; discussion 207.
13. Mikhail SS, Schricker SR, Azer SS, Brantley WA, Johnston WM. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. *J Dent* [Internet]. 2013;41(9):771–8.
14. Kim D-H, Park S-H. Evaluation of resin composite translucency by two different methods. *Oper Dent* [Internet]. 2013 [cited 2023 Apr 18];38(3):E1-15.
15. Lindner MOM. Concordância na seleção de cor dentária visual e digital: comparativo entre sistema classical A1-D4, Linearguide 3D-Master e um espectrofotômetro. 2012 [cited 2023 Apr 18];
16. Fehlberg BK, Nunes SC, Paula BLF de, Takeuchi EV, Araújo JLN, Alves EB. Análise objetiva da equivalência de cor de diferentes resinas compostas de uso direto. *Revista Digital da Academia Paraense de Odontologia* [Internet].

17. Kalantari MH, Ghoraishian SA, Mohaghegh M. Evaluation of accuracy of shade selection using two spectrophotometer systems: Vita Easyshade and Degudent Shadepilot. *Eur J Dent* [Internet].
18. O'Brien WJ. Double layer effect and other optical phenomena related to esthetics. *Dent Clin North Am* [Internet]. 1985;29(4):667–72.
19. Villarroel M, Fahl N, De Sousa AM, De Oliveira OB Jr. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins: Composite resins' esthetic restorations. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2011;23(2):73–87. (correia)
20. Xiong F, Chao Y, Zhu Z. Translucency of newly extracted maxillary central incisors at nine locations. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2008;100(1):11–7.
21. Dantas AAR [unesp], Florez FLE [unesp], Campos EA de [unesp], Andrade MF de [unesp], Saad JRC [unesp], Oliveira Júnior OB de [unesp]. Correspondência de cor de diferentes marcas e sistemas de resina composta em relação à escala vita classical. *RPG Revista de Pós-Graduação* [Internet]. 2011 [cited 2023 Apr 19];18(1):45–51.
22. Pessoa BM, Monnerat AF, Andrade Filho H de, Perez C dos R, Miranda MSF de, Pinto BD. Comparação de matizes em diferentes marcas comerciais de resina composta. *Rev dental press estét* [Internet]. 2012 [cited 2023 Apr 19];114–20.
23. Ryan E-A, Tam LE, McComb D. Comparative translucency of esthetic composite resin restorative materials. *J Can Dent Assoc* [Internet]. 2010;76:a84.
24. Khashayar G, Dozic A, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ, Roeters J. The influence of varying layer thicknesses on the color predictability of two different composite layering concepts. *Dent Mater* [Internet]. 2014;30(5):493–8.
25. Paravina RD, Ontiveros JC, Powers JM. Curing-dependent changes in color and translucency parameter of composite bleach shades. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2002;14(3):158–66.
26. Prodan DA, Gasparik C, Mada DC, Miclăuş V, Băciuş M, Dudea D. Influence of opacity on the color stability of a nanocomposite. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2015;19(4):867–75.
27. Almeida AG. Translucidez e luminosidade de compósitos para esmalte em diferentes espessuras. 2014 [cited 2023 Apr 19];
28. Santos SMM, Silva PD, Faria-e-Silva AL. Color changes caused by reduction on the dentin shade composite thickness. *Braz dent j* [Internet]. 2018 [cited 2023 Apr 19];469–74.

29. Azzopardi N, Moharamzadeh K, Wood DJ, Martin N, van Noort R. Effect of resin matrix composition on the translucency of experimental dental composite resins. *Dent Mater* [Internet]. 2009;25(12):1564–8.
30. Manojlovic D, Dramićanin MD, Lezaja M, Pongprueksa P, Van Meerbeek B, Miletic V. Effect of resin and photoinitiator on color, translucency and color stability of conventional and low-shrinkage model composites. *Dent Mater* [Internet]. 2016;32(2):183–91.
31. Kim D, Park S-H. Color and translucency of resin-based composites: Comparison of A-shade specimens within various product lines. *Oper Dent* [Internet]. 2018 [cited 2023 Apr 19];43(6):642–55.
32. Hyun H-K, Christoferson CK, Pfeifer CS, Felix C, Ferracane JL. Effect of shade, opacity and layer thickness on light transmission through a nano-hybrid dental composite during curing. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2017;29(5):362–7.
33. Lee Y-K. Influence of scattering/absorption characteristics on the color of resin composites. *Dent Mater* [Internet]. 2007;23(1):124–31.
34. Lee Y-K. Influence of filler on the difference between the transmitted and reflected colors of experimental resin composites. *Dent Mater* [Internet]. 2008;24(9):1243–7.
35. Miller L. Organizing color in dentistry. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1987;Spec No:26E-40E.
36. Arikawa H, Shinohara N, Takahashi H, Kanie T, Fujii K, Ban S. Light transmittance characteristics and refractive indices of light-activated pit and fissure sealants. *Dent Mater J* [Internet]. 2010;29(1):89–96.
37. Salgado VE, Rego GF, Schneider LF, Moraes RR de, Cavalcante LM. Does translucency influence cure efficiency and color stability of resin-based composites? *Dent Mater* [Internet]. 2018 [cited 2023 Apr 19];34(7):957–66.
38. Araujo FS, Barros MCR, Santana MLC, de Jesus Oliveira LS, Silva PFD, Lima G da S, et al. Effects of adhesive used as modeling liquid on the stability of the color and opacity of composites. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2018;30(5):427–33.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante o domínio do cirurgião dentista do Sistema de resina que ele utiliza em sua rotina clínica. O discernimento do comportamento óptico do material torna satisfatório o resultado, tanto estético quanto funcional. De acordo com metodologia utilizada, com a mudança da espessura, todas as resinas assumiram características ópticas diferentes, o que reflete diretamente no resultado da cor final da restauração. Todas tonalidades apresentaram mais translúcidas em espessuras menores, de 0,5 mm. Houve significativa diferença da translucidez entre compósitos de mesma espessura, ou seja, espécimes na mesma espessura e mesma cor Vita apresentaram opacidade divergentes. A classificação das resinas em alta, média e baixa opacidade simplifica a escolha na seleção de cor, tornando previsível o resultado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGUILAR, Fabiano Gamero et al. Color and opacity of composites protected with surface sealants and submitted to artificial accelerated aging. **European Journal of Dentistry**, v. 6, n. 01, p. 024-033, 2012.
2. ARAUJO, Fernanda Santos et al. Effects of adhesive used as modeling liquid on the stability of the color and opacity of composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 30, n. 5, p. 427-433, 2018.
3. AZZOPARDI, Natasha et al. Effect of resin matrix composition on the translucency of experimental dental composite resins. **Dental Materials**, v. 25, n. 12, p. 1564-1568, 2009.
4. BROCH, Brenda. Análise da transmitância de resinas compostas de esmalte comparadas ao esmalte dental humano. 2018.
5. BRODBELT, R. H. W. et al. Translucency of human dental enamel. **Journal of Dental Research**, v. 60, n. 10, p. 1749-1753, 1981.
6. CHU, Stephen J.; MIELESZKO, Adam J. Three Steps to Predictable Shade Matching of Anterior Teeth. **American Journal of Esthetic Dentistry**, v. 3, n. 1, 2013.
7. DA SILVA, John D. et al. Clinical performance of a newly developed spectrophotometric system on tooth color reproduction. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 99, n. 5, p. 361-368, 2008.
8. DANTAS, Andréa Abi Rached et al. Correspondência de cores de diferentes marcas e sistemas de resina composta em relação à vita clássica. RPG. **Revista de Pós-Graduação**, v. 18, n. 1, p. 45-51, 2011.
9. FEHLBERG, Bruna Kelly et al. Análise objetiva da equivalência de cor de diferentes resinas compostas de uso direto. **Revista Digital APO**, v. 4, n. 1, p. 3-12, 2020.

10. GAIÃO, Ubiracy et al. Clinical Steps for Restoration of Fractured Anterior Teeth: Color Protocol with Non-VITA Scale. **Relatos de casos em odontologia**, v. 2019, 2019.
11. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentals of physics**. John Wiley & Sons, 2013.
12. HILGERT, Leandro Augusto et al. Influência da coloração do substrato, espessura e translucidez da cerâmica na cor de facetas laminadas produzidas com o sistema CEREC InLab. 2009.
13. HYUN, Hong-Keun et al. Effect of shade, opacity and layer thickness on light transmission through a nano-hybrid dental composite during curing. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 29, n. 5, p. 362-367, 2017.
14. IKEDA, T. et al. Colour and translucency of opaque-shades and body-shades of resin composites. *European Journal of Oral Sciences*. 2005; 113: 170 – 73.
15. ISHIKAWA-NAGAI, SHIGEMI et al. Análise espectrofotométrica da reprodução da cor dentária em coroas anteriores totalmente cerâmicas: Parte 1: Análise e interpretação da cor do dente. **Revista de odontologia estética e restauradora**, v. 22, n. 1, p. 42-52, 2010.
16. IVAN, Ristic; RADE, Paravina. COLOR MEASURING INSTRUMENTS. **Acta Stomatologica Naissi**, v. 25, n. 60, 2009.
17. JIVANESCU, Anca et al. Conventional versus spectrophotometric shade taking for the upper central incisor: a clinical comparative study. **Timisoara Medical Journal**, v. 60, n. 4, p. 274-279, 2010.
18. JOINER A. A review of tooth colour and whiteness. **Journal of Dentistry**. 2004; 32: 3 – 12.
19. JOINER, Andrew. Tooth colour: a review of the literature. **Journal of dentistry**, v. 32, p. 3-12, 2004.
20. KAIZER, M.R. et al. Ageing of silorane-based and metacrylate-based composite resin: Effects on translucency. **Journal of Dentistry**. 2012; 40s: 64-71.
21. KALANTARI, Mohammad Hassan; GHORAISHIAN, Seyed Ahmad; MOHAGHEGH, Mina. Evaluation of accuracy of shade selection using two spectrophotometer systems: Vita Easysshade and Degudent Shadepilot. **European journal of dentistry**, v. 11, n. 02, p. 196-200, 2017.
22. KASHAYAR, G. et al. The influence of varying layer thicknesses on the color predictability of two different composite layering concepts. **Dental Materials**. 2014; 30: 493-98.
23. KIM, D. H.; PARK, S. H. Evaluation of resin composite translucency by two different methods. **Operative dentistry**, v. 38, n. 3, p. E76-E90, 2013.
24. KIM, Dohyun; PARK, Sung Ho. Color and translucency of resin-based composites: Comparison of A-shade specimens within various product lines. **Operative dentistry**, v. 43, n. 6, p. 642-655, 2018.
25. LEE, Y.K.; POWERS, J.M. Influence of opalescence and fluorescence properties on the light transmittance of resin composite as a function of wavelength. **American Journal Dentistry**.

2006; 19: 283 – 89.

26. LEE, Yong-Keun. Translucency of human teeth and dental restorative materials and its clinical relevance. **Journal of Biomedical Optics**, v. 20, n. 4, p. 045002, 2015.
27. LINDNER, Marc Oliver Moacyr. Concordância na seleção de cor dentária visual e digital: comparativo entre sistema classical A1-D4, Linearguide 3D-Master e um espectrofotômetro. 2012.
28. MIKHAIL, S.S. et al. Optical characteristics of contemporary dental composite resin materials. **Journal of Dentistry**. 2013, 41: 771 – 78.
29. MONTEIRO, Paulo et al. The importance of the optical properties in dental silica-based ceramics. **Journal of the California Dental Association**, v. 40, n. 6, p. 476-481, 2012.
30. NAKAJIMA, Masatoshi et al. Light transmission characteristics of dentine and resin composites with different thickness. **Journal of Dentistry**, v. 40, p. e77-e82, 2012.
31. O'BRIEN, William J. Double layer effect and other optical phenomena related to esthetics. **Dental Clinics of North America**, v. 29, n. 4, p. 667-672, 1985.
32. PEDROSA, Israel. Da cor à cor inexistente. In: Da cor à cor inexistente. 1995. p. 220-220.
33. PESSÔA, Bárbara Monteiro et al. Comparação de matizes em diferentes marcas comerciais de resina composta. **Revista Dental Press de Estética**, v. 9, n. 4, 2012.
34. PRODAN, Daiana Antoaneta et al. Influence of opacity on the color stability of a nanocomposite. **Clinical Oral Investigations**, v. 19, p. 867-875, 2015.
35. QUAGLIATTO, Paulo Sérgio; SOARES, Paulo Vinicius; CALIXTO, L. R. Restaurações estéticas diretas em dentes anteriores. **Estética odontológica soluções clínicas**. Nova Odessa: Editora Napoleão, p. 1-34, 2012.
36. RYAN, Elizabeth-Ann; TAM, Laura E.; MCCOMB, Dorothy. Comparative translucency of esthetic composite resin restorative materials. **Journal (Canadian Dental Association)**, v. 76, p. a84-a84, 2010.
37. SANTANNA, A.R. et al. Evaluation of fluorescence of dental composites using contrast ratios to adjacent tooth structure: a pilot study. **Journal Esthetic Restorative Dentistry**. 2007; 19: 199 – 206
38. SANTOS, Sheila Mara Morais; SILVA, Paula Damasceno; FARIA-E-SILVA, André Luis. Color changes caused by reduction on the dentin shade composite thickness. **Brazilian Dental Journal**, v. 29, p. 469-474, 2018.
39. SCHMELING, M. et al. Translucency of value resin composites used to replace Dentistry enamel in stratified composite restoration techniques. **Journal Esthetic Restorative Dentistry**. 2012; 24: 53 – 58.
40. SIKRI, Vimal K. Color: Implications in dentistry. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 13, n. 4, p. 249, 2010.

41. SUH, Yong-Rok et al. Influences of filler content and size on the color adjustment potential of nonlayered resin composites. **Dental materials journal**, v. 36, n. 1, p. 35-40, 2017.
42. TERRY, Douglas A. et al. Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. **Practical Procedures and Aesthetic Dentistry**, v. 14, n. 1, p. 59-78, 2002.
43. VILLARROEL, Milko et al. Direct esthetic restorations based on translucency and opacity of composite resins. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 23, n. 2, p. 73-87, 2011.
44. XIONG, Fang; CHAO, YongLie; ZHU, ZhiMin. Translucency of newly extracted maxillary central incisors at nine locations. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 100, n. 1, p. 11-17, 2008.
45. YOSHIDA, A. K. I. et al. Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns: part 2: color reproduction and its transfer from in vitro to in vivo. **Journal of esthetic and restorative dentistry**, v. 22, n. 1, p. 53-63, 2010.
46. ZHANG, Hongquan; DARVELL, Brian W. Mechanical properties of hydroxyapatite whisker-reinforced bis-GMA-based resin composites. **Dental materials**, v. 28, n. 8, p. 824-830, 2012.
47. ÇELIC, E.U. et al. Color changes of dental resin composites before and after polymerization and storage in water. **Journal Esthetic Restorative Dentistry**. 2011; 23: 179 – 88.

ANEXO A: Normas da Revista *Operative Dentistry*

A *Operative Dentistry, Inc.* adere às considerações éticas do Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos (doravante "ICMJE"), também conhecido como Diretrizes de Vancouver. Para que um manuscrito seja considerado para revisão em nossa revista, evidências de que o uso apropriado de qualquer sujeito ou tecido humano ou animal deve ser fornecido. Artigos de Ensaio Clínicos requerem registro. Todos os manuscritos estão sujeitos a verificações de plágio. O Sistema de Submissão de Manuscritos converterá os arquivos que você enviar em arquivos pdf para facilitar o compartilhamento eletrônico. Isso pode levar algum tempo.

Todos os manuscritos submetidos estarão sujeitos à possibilidade de publicação apenas on-line em nosso site de periódicos on-line: meridian.allenpress.com/operative-dentistry. A *Operative Dentistry, Inc.* fornece crédito de educação continuada aos revisores através da ADA CERP.

O AUTOR CORRESPONDENTE deve fornecer um endereço de e-mail WORKING / VÁLIDO que será usado para toda a comunicação com a revista.

Todos os autores:

- Nomes, Nomes do Meio/Iniciais, Sobrenomes
- Graus de Autor e Informações Atuais da Instituição, Endereços Postais, Números de Telefone de Trabalho
- Endereços de e-mail
- IDs ORCID (16 dígitos)

A MENÇÃO DE PRODUTOS/EQUIPAMENTOS COMERCIAIS deve incluir:

- • nome completo do produto
- • nome completo do fabricante
- • cidade, estado e país do fabricante

Título e Título em execução (você pode recortar e colar isso no seu manuscrito). Título em execução: Esta é simplesmente uma versão mais curta do título usado nas páginas seguintes e em nosso banco de dados para relatórios, etc. Declaração de Relevância Clínica. Isso é necessário para enviar e deve aparecer tanto no campo de dados do manuscrito ao inserir as informações iniciais, bem como fazer parte do documento de texto do manuscrito.

Arquivos de manuscritos e tabelas no Word. (Por favor, inclua suas legendas de resumo e figura no arquivo de texto.) TABLES podem ser enviados como arquivos Word (.doc e .docx) ou Excel (.xls e .xlsx). Todas as tabelas devem ser legíveis, com fontes não menores que 7 pontos.

As tabelas têm as seguintes limitações de tamanho: Na visualização de perfil, uma tabela não deve ser maior que 7 x 9 polegadas; as mesas de paisagem não devem ser mais largas do que 7 polegadas. É preferência do Editor que as tabelas não precisem ser giradas para serem impressas, pois interrompe o fluxo do leitor. As referências devem ser numeradas (algarismos arábicos sobrescritos... 1, 2, 3 etc.)

consecutivamente tal como aparecem no texto e, se for caso disso, devem figurar após pontuação. Para exemplos, veja abaixo.

Para fins de impressão, exigimos que seus arquivos de figuras estejam nos formatos TIFF ou JPG e sejam carregados separadamente como arquivos de origem, não como arquivos PDF. Você não pode incorporar as figuras, gráficos ou tabelas no manuscrito. As fotografias submetidas à Dentística devem estar intocadas; eles podem ser cortados, anotados e/ou agregados com outras fotos, mas cada foto deve permanecer intocada.

As figuras devem ser de qualidade de publicação com os seguintes parâmetros:

A arte da linha (e as tabelas que são enviadas como um gráfico) devem ser dimensionadas com a borda curta não sendo menor que 5 polegadas. Deve ter uma resolução mínima de 600 dpi e uma resolução máxima de 1200 dpi. Isso significa que o lado mais curto não deve ser menor que 3000 pixels.

MANUSCRITOS DE PESQUISA CLÍNICA E LABORATORIAL e ARTIGOS

CONVIDADOS devem incluir como parte da narrativa:

- um título • um título em execução (curto)
- uma declaração de relevância clínica • um resumo conciso (pode ser em forma de resumo)
- uma introdução
- métodos e materiais
- resultados
- uma discussão
- uma conclusão
- referências

REFERÊNCIAS

As referências devem ser formatadas de acordo com o estilo desta revista e não devem conter códigos de campo de software de gerenciamento de referências (por exemplo, nota de fim, easybib, refworks, etc.)

