

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Clara Ferreira Ribeiro

A importância da cor na Odontologia

Juiz de Fora

2024

Clara Ferreira Ribeiro

A importância da cor na Odontologia

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Marques de Resende

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ribeiro, Clara Ferreira.

A importância da cor na Odontologia / Clara Ferreira Ribeiro. -- 2024.

35 f.

Orientador: Alexandre Marques de Resende
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2024.

1. Cor. 2. Propriedades das cores . 3. Correspondência de cor dos dentes. 4. Propriedades ópticas dos dentes . 5. Estética dentária . I. de Resende , Alexandre Marques, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA – FACODONTO – Coordenação do Curso de Odontologia

Clara Ferreira Ribeiro

A importância da cor na odontologia

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Aprovado em 11 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre Marques de Resende
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Rafael Barroso Pazinatto
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Leonardo Cesar Costa
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho aos meus pais, Fabiana e Ronald

À minha irmã, Isabel e meu irmão, Lucas

E ao meu namorado, Emanuel.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela minha vida e por me capacitar para que eu possa alcançar meus objetivos. Agradeço também a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente para a realização desse projeto, entre os quais destaco a seguir.

Meus pais, Fabiana e Ronald, minha irmã, Isabel e meu irmão, Lucas, que sempre celebram comigo as pequenas vitórias e aprendizados do curso, dando-me segurança em momentos de aflição e confortando-me com muito apoio e amor.

A Escola Educação Criativa e os professores e amigos que fiz durante os 15 anos em que estive lá, por muitos dias por mais tempo do que em minha própria casa. Guardo esses anos com muito carinho e agradeço pela minha formação educacional, sem ela não seria possível cursar a Universidade Federal.

Meus amigos, que são minha rede de apoio em Juiz de Fora. Agradeço por sempre terem acreditado que eu sou capaz e pelo interesse em acompanhar, quase que diariamente, meus avanços com esse trabalho. Tenho muito orgulho em reconhecer nosso crescimento pessoal e profissional a cada dia.

Ao meu namorado, Emanuel, obrigada pelo companheirismo de todos os dias, com você as dificuldades do dia a dia ficam muito mais fáceis de enfrentar. Obrigada por tornar tudo tão mais fácil e prazeroso.

Por fim, meus sinceros agradecimentos ao meu orientador Alexandre, pelos elogios, principalmente, que me motivaram e me alegraram ao longo desse processo e, também, pelas correções, para que, hoje, eu possa entregar um trabalho que tenho orgulho de ter escrito.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre a importância da cor para a odontologia, tendo como objetivo destacar as suas propriedades e a aplicabilidade clínica delas para os cirurgiões dentistas. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed e Scielo por artigos em língua portuguesa e inglesa, datados do período de 2019 a 2024. Após essa análise foram identificados os parâmetros utilizados para definir a cor, de que forma eles aparecem nos dentes humanos e as características das cores dos materiais restauradores, as resinas compostas e as cerâmicas. Dessa forma, foi possível identificar a relevância da cor para a prática clínica odontológica, bem como os aspectos a serem observados na escolha de um material restaurador, para executar um trabalho de qualidade estética satisfatória. Além disso, evitar erros de correspondência de cor poupa tempo e insumos e possibilita o bem-estar do paciente.

Palavras-chaves: cor; propriedades das cores; correspondência de cor dos dentes; propriedades ópticas dos dentes; estética dentária.

ABSTRACT

This paper presents a literature review on the importance of color for dentistry, aiming to highlight its properties and their clinical applicability for dentists. A bibliographic search was carried out in the PubMed and Scielo databases for articles in Portuguese and English, dated from 2019 to 2024. After this analysis, the parameters used to define color were identified, how they appear on human teeth, and the characteristics of the colors of restorative materials, composite resins and ceramics. In this way, it was possible to identify the relevance of color for clinical dental practice, as well as the aspects to be observed when choosing a restorative material, in order to perform satisfactory aesthetic quality. In addition, avoiding color matching errors saves time and supplies and ensures patient well-being.

Keywords: color; color properties; tooth color matching; optical properties of teeth; dental aesthetics.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	PROPOSIÇÃO	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
4	DISCUSSÃO	25
5	CONCLUSÃO	31
	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A autoconfiança e a satisfação com a própria aparência estão muito relacionadas ao aspecto dos dentes. Procedimentos estéticos em odontologia são capazes de melhorar a qualidade de vida dos pacientes, seja nas interações com outras pessoas, como no próprio bem-estar (ISMAIL, 2021).

As resinas compostas (RC) são materiais restauradores muito utilizados pelo seu aspecto estético, preparo conservador, baixo custo e boas propriedades mecânicas. O crescente apelo estético dos pacientes na odontologia se reflete na imensa variedade de cores de resina composta produzidas pelo mercado. Esse material é produzido em diferentes níveis de opacidade e translucidez, sendo dividido em resinas compostas de dentina, corpo e esmalte, cada uma delas indicada para diferentes áreas do dente (ABREU et al., 2021).

Em contrapartida, para reabilitações mais extensas, os laminados cerâmicos são bastante aplicados clinicamente, tendo em vista sua biocompatibilidade com os tecidos adjacentes, um coeficiente de expansão térmico adequado, a maneira como a luz natural é transmitida através deles e a estabilidade de cor que eles oferecem (BAI; YAN; LI, 2021). Os materiais cerâmicos possuem uma fase cristalina, a qual garante resistência, ligada a uma matriz vítrea, que fornece transparência. Além do mais, as cerâmicas podem ser organizadas por diferentes composições químicas, a variar conforme o tipo de restauração a ser feita (DUDKIEWICZ et al., 2024).

Dessa forma, a partir da escolha do material restaurador, é um desafio para os cirurgiões dentistas (CD) mimetizar as propriedades ópticas que as estruturas dentárias podem assumir, e, muitas vezes, é necessário mais de uma consulta para se obter uma estética satisfatória (CZIGOLA et al., 2021).

Com o intuito de obter restaurações com ótimo padrão estético, é de suma importância conhecer as características da cor. Essencialmente, a luz atravessa o ar na forma de ondas, é recebida pelos olhos, e, então, é interpretada pelo cérebro (NAVA; SOMANI; SALINI, 2023). São os variados comprimentos de onda refletidos que permitem que variadas cores sejam enxergadas (JUHAINAINI et al., 2023). Como exemplo, tem-se a cor branca, que reflete todos os comprimentos de onda, e a cor preta, a qual absorve todos (SILVA et al., 2021).

Posto isto, a luz que reflete da superfície dos objetos é capturada pela retina, um tecido ocular composto por milhões de fotorreceptores, os cones e bastonetes. O primeiro é responsável por transmitir informações referentes às cores para o córtex visual primário (JUHAINAINI et al., 2023). Por sua vez, essas informações são resultado da correspondência de três pigmentos, vermelho, verde e azul, as chamadas cores primárias, aos cones L, M e S, respectivamente (NAVA; SOMANI; SALINI, 2023).

O aspecto apresentado pelas cores são baseados em três dimensões, determinadas pelo Sistema de Cores de Munsell, tendo o matiz como a própria cor, croma como a saturação ou intensidade da cor e o valor sendo o brilho ou luminosidade (DURAND et al., 2021). Logo, em dentes naturais, o matiz básico é estabelecido pela dentina. Já o valor é tido como a dimensão mais importante a ser observada, uma vez que permitirá aos olhos distinguir entre cores claras e escuras (SILVA et al., 2021).

Contudo, a cor é apenas uma das propriedades ópticas que atuam na aparência dos dentes. Forma, textura, fluorescência e, principalmente, translucidez e opalescência também devem ser levados em conta. A passagem de luz por uma substância ou material pode definir opacidade e transparência. Opacidade é quando a luz não consegue ultrapassar uma substância ou material, enquanto transparência é a passagem total da luz. Entre esses dois extremos, tem-se a translucidez (SILVA et al., 2021).

O esmalte dos dentes humanos tem sido documentado com um parâmetro de translucidez de 15–19, portanto, o objetivo ao usar uma RC para uma camada de esmalte, por exemplo, é alcançar uma propriedade translúcida semelhante (ISMAIL, 2021).

Visando facilitar a comunicação das cores, em 1976, a Comissão Internacional de Iluminação (CIE) desenvolveu o sistema CIELab, fundamentado nos comprimentos de onda, padronizando as fontes de luz e os observadores (MAHN, 2020). Cada cor possui um valor numérico e pode ser localizada no espaço por meio de três coordenadas: L^* para valor, a^* referente ao croma do vermelho ao verde e b^* do amarelo ao azul (ABREU et al., 2021)

Tradicionalmente, o espaço de cor CIELab é muito utilizado na literatura odontológica, para computar diferenças entre cor e translucidez (DURAND et al., 2021). Dessa forma, é possível quantificar as discrepâncias entre cores, assim como

a correspondência delas, na realização de procedimentos restauradores (ABREU et al., 2021)

Com o objetivo de alcançar uma conexão melhor na percepção visual, a CIE e a ISO (International Standard Organization) recomendam o uso da fórmula de diferença de cor CIEDE2000, baseada no espaço de cor CIELab para a avaliação de total diferença de cor. Ainda que o uso dessa fórmula seja sugerido para situações muito específicas, pesquisas recentes do meio odontológico têm se utilizado da CIEDE2000 (DURAND et al., 2021).

Dito isso, o processo de seleção de cores pode ser feito utilizando o método visual, por meio das escalas de cor, ou fazendo uso de instrumentos como os espectrofotômetros. Atualmente, os scanners intraorais são apresentados como uma outra alternativa, os quais, também, são baseados em guias de tons (LIBERATO et al., 2019).

O método de avaliação instrumental, além dos espectrofotômetros, pode utilizar fotografias, tanto de câmeras profissionais como de smartphones. As cores de dentes obtidas por essas imagens e comparadas às escalas de cor, podem ser transformadas em valores numéricos correspondentes ao espaço de cor CIELab (MAHN et al., 2020).

A escala VITA Clássica (VC) é o guia de cor mais utilizado na odontologia, contudo, pela sua limitada quantidade de cores, foi desenvolvida a VITA 3-D Master (V3DM), a qual é superior nesse aspecto. Porém, os materiais restauradores recebem a nomenclatura de acordo com a VC, e não foi feita relação com a V3DM, dessa forma, ela ainda não ganhou popularidade como a primeira. (ISMAIL; DAWSON; MAIA, 2020)

Além dos aparatos e da experiência clínica do CD, outros fatores não devem ser desprezados na determinação da cor, como as condições de iluminação e a fonte de luz do ambiente (SILVA et al., 2021), bem como a própria cor das paredes do consultório odontológico (CZIGOLA et al., 2021). Todos esses fatores são capazes de influenciar a percepção da cor e devem ser adequados para se obter o melhor resultado possível (SILVA et al., 2021).

Torna-se evidente, portanto, que a correta reprodução das propriedades ópticas dos dentes naturais nos materiais restauradores são essenciais para a garantia de um trabalho final de excelência. Ainda existem limitações no processo de escolha de cor das resinas compostas e das cerâmicas, seja pela disponibilidade de

materiais ou pelo método utilizado para essa escolha. Desse modo, o objetivo deste trabalho é atestar a importância da cor para a odontologia estética, assim como suas propriedades ópticas, a fim de alcançar uma aparência satisfatória e elucidar um tema tão relevante na prática clínica odontológica.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem como objetivo revisar a literatura nacional e estrangeira sobre definição de cor, suas características e propriedades ópticas e sua importância para obter restaurações que devolvam a estética dos dentes, além de como a cor é influenciada pelos tipos de materiais restauradores estéticos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Liberato et al. (2019) realizaram um estudo clínico com três CD experientes e 28 voluntários entre 20 e 40 anos, apresentando incisivos centrais superiores sem anomalias de esmalte ou pigmentação. Avaliações visuais foram realizadas por cada um dos clínicos, separadamente, no mesmo local e mesmo horário do dia, sob luz natural e mesma fonte de luz artificial. Duas escalas de cor foram utilizadas, a VITA Clássica e VITA 3D-MASTER, com e sem dispositivos corretores de luz artificial. Já a avaliação instrumental, com o scanner TRIOS e espectrofotômetro VITA Easyshade Advance 4.0, foi feita previamente por outro examinador. Como resultado, os instrumentos utilizados apresentaram com mais acurácia a compatibilidade de cor do que o método visual. Ainda, o dispositivo de correção de cor se provou muito eficiente para melhorar essa correspondência. O scanner apontou maior concordância com a escala VITA 3-D MASTER, já o espectrofotômetro com a Clássica, a mais utilizada pelos CD, entretanto a que apresenta maiores discrepâncias pelo método visual. Ademais, apesar dos resultados mais confiáveis dos instrumentos, eles não são indicados como o primeiro método de escolha de cor, devido ao alto custo.

Devido à falta de consenso na literatura sobre quando usar as resinas compostas ou materiais cerâmicos em tratamentos restauradores, um ensaio clínico randomizado foi realizado por Gresnigt et al. (2019), confeccionando restaurações dos dois materiais e avaliando a performance clínica, por um período superior a 8 anos. Nesse estudo, cada um dos 11 pacientes servia como seu próprio controle, já que foram feitas intervenções com os dois materiais, as quais, posteriormente, foram comparadas. Os pacientes escolhidos tinham entre 20 e 69 anos, possuíam pouco risco de desenvolver cárie, doenças periodontais ou pulpares e demandar uma certa exigência estética. No total, 24 facetas em resina composta indireta (Estenia C&B, Kuraray) e 24 laminados cerâmicos reforçados com leucita (IPS Empress Esthetic, Ivoclar Vivadent) foram realizados, seguindo as recomendações dos fabricantes. O planejamento consistiu em usar fotografias e encerramentos em modelos de gesso. Após a cimentação das restaurações, foi feito o ajuste oclusal e os pacientes receberam as orientações necessárias. Dois observadores cegos para o estudo avaliaram as restaurações de forma independente, sendo cárie, descolamento e fratura considerados fracassos absolutos. Ao todo, seis fracassos foram observados,

todos no grupo das restaurações indiretas em resina composta, por descolamento ou fratura na região incisal. Além disso, das 42 restaurações restantes, 14 de resina composta apresentaram defeitos marginais, enquanto as de cerâmica foram apenas 10. Sobre a correspondência de cores, todas as facetas cerâmicas apresentaram boa harmonização com os dentes adjacentes e oito compósitos indiretos não, além de discreta descoloração nas margens cervical e palatina. Ainda, as restaurações em resina exibiram mais rugosidade nas superfícies, as quais permitiram maior adesão de placa bacteriana, fraturas internas, lascas de material e maior perda de brilho, devido à salivagem. Como conclusão, julgaram que os laminados cerâmicos performaram significativamente melhor que as restaurações indiretas em resina composta.

Czigola et al. (2019) realizaram um estudo *in vitro* utilizando 20 coroas totais de dissilicato de lítio, na cor A1, para avaliar se as cores do substrato, as diferentes espessuras, a translucidez e as tonalidades de cimentos resinosos resultam em cores diferentes na restauração final. Para isso, utilizaram modelos de estudo com preparos para coroa total do elemento 14 e seus dentes adjacentes, 13 e 15. A linha de acabamento possuía um chanfro com 1,0 mm ou 1,5 mm de espessura e as coroas foram fresadas a partir de blocos de baixa e alta translucidez. Já os substratos foram confeccionados em 12 tons diferentes. Para a cimentação, pastas *try-in* de três cores diferentes foram utilizadas. E, por fim, para a medição das cores, o espectrofotômetro VITA Easyshade 4.0 foi selecionado, sendo cada coroa medida três vezes e os valores transferidos para o espaço de cor CIELab. Após isso, a diferença entre as cores foi calculada usando a fórmula CIEDE2000, usando como referência a coroa A1 de alta translucidez cimentada com pasta *try-in* neutra no preparo de substrato ND2, um tom que simula uma dentina saudável e que não afetaria a coloração final da coroa. Como resultados, das 144 combinações de cores avaliadas, 41 estavam dentro do nível de aceitabilidade, que é a aceitação da cor da restauração aos olhos, porém, apenas 13 delas estavam abaixo do nível de perceptividade, que é a diferença de cor entre uma restauração e um dente próximo. Todas essas 13 coroas eram de baixa translucidez, dessa forma, a maior quantidade de cristais de dissilicato de lítio, ao reduzir a passagem de luz pelo material, possibilita que um substrato escurecido seja mascarado e facilita a chance de sucesso na correspondência de cor com o dente adjacente. Ainda assim, as cerâmicas de maior translucidez têm sido as mais aplicadas em restaurações

anteriores, no entanto, estudos comprovam que cerâmicas de alta opacidade apresentam menor diferença de cor que as de baixa opacidade, portanto, os CD devem considerar aumentar a opacidade para acobertar a cor subjacente. Ademais, o aumento da espessura da cerâmica também apresenta bons resultados, todavia, com menor efeito se o material possuir alta translucidez. Por último, os cimentos opacos demonstraram maior capacidade de mascaramento do que os de outras cores, no entanto, o aumento de sua espessura não resultou em mudança de cor nas restaurações finais.

No estudo de Ismail, Dawson e Maia (2020), uma RC baseada na Escala Vita: Clearfil Majesty (Kurary) e a Vita-I-essence não baseada na Escala Vita, foram selecionadas para replicar as recomendações do fabricante e observar se, com a técnica incremental de duas camadas, seriam obtidos tons correspondentes aos da Escala VITA Clássica e a Escala VITA-3D-Master. Três pares de moldes foram pré-fabricados para acomodar as resinas de esmalte e dentina na exata espessura indicada pelos fabricantes para atingir a cor correspondente a A2, na Escala VITA Clássica, e 2M2, na Escala VITA-3D-MASTER. Após a união das duas camadas das amostras correspondentes, a cor final foi medida pelo espectrofotômetro Easyshade V e transferida para medidas do espaço de cor CIELab. Como resultados, demonstrou-se que as instruções dos fabricantes não produziram tons correspondentes aos das tabelas, todavia, a espessura de 0,7 mm de RC de esmalte foi a que mais se aproximou das cores dos guias de cor.

A revisão de literatura feita por Silva et al. (2021) teve como objetivo abordar as propriedades ópticas e sua influência na seleção de cores em odontologia estética. Dessa forma, foram selecionados artigos e livros referentes ao tema, direcionado para propriedades como fluorescência, opacidade e translucidez, tanto dos dentes naturais como das resinas compostas. Além disso, as propriedades da cor também foram esclarecidas. Pela relevância do tema, na prática clínica, concluiu-se que, para alcançar resultados estéticos ótimos, o profissional deve conhecer plenamente os materiais usados e suas especificidades.

Devido aos dados da literatura disponíveis sobre as propriedades ópticas das cerâmicas ainda se apresentarem em menor número, em relação aos estudos com resina composta, Bai, Yan e Li (2021) decidiram avaliar a capacidade de correspondência de cores dos revestimentos cerâmicos com várias espessuras, utilizando a abordagem mais frequentemente empregada pelos CD, o método visual

de escolha de cor. Para tanto, 15 pré-molares recém extraídos, livres de cáries, defeitos de esmalte, tratamentos restauradores e clareamentos foram selecionados. Suas cores foram determinadas pela comparação com a escala VITA Lumin Vacuum, por três protesistas, os quais, posteriormente, escolheram cinco dentes, denominados como A2, para fazerem parte do estudo. Com um sistema CAD/CAM, 18 facetas cerâmicas foram confeccionadas nessa tonalidade, usando seis marcas comerciais diferentes: Vita Mark II; Vita Sprinity; Vita Enamic; 3M Ultimate; IPS e.max HT; IPS e.max LT. Elas foram posicionadas na superfície plana dos dentes e um espectrofotômetro (PR-655 Spectra Scan) foi utilizado para medir as cores e transferir para valores CIELab. Assim, as diferenças de cor entre o dente e a faceta, entre o dente e a cor da escala e entre a faceta e a cor da escala foram calculadas, bem como os parâmetros de translucidez. Após as primeiras medições, a espessura das facetas foi reduzida mais duas vezes e as medidas foram feitas novamente. Como resultados, três dos 18 laminados apresentaram diferenças de cor com os dentes extraídos consideradas inaceitáveis aos olhos, enquanto outras cinco demonstraram valores aceitáveis. Para explicar tal fato, o material da cerâmica e a sua espessura foram dados como motivo. À medida que a espessura diminuía, a cor apresentava mais discrepâncias. Além disso, a diferença de cor entre o dente e a escala de cor exibiu valores inaceitáveis, assim como a diferença entre o material cerâmico e a escala, evidenciando a falha do método visual de escolha de cor e a falta de padronização dos materiais produzidos pelas empresas. E, por fim, a translucidez das facetas com 0,7 mm de espessura apresentaram valores semelhantes aos do esmalte dentário, no entanto, à proporção que essa espessura era diminuía, o valor do parâmetro de translucidez aumentou, significando que houve maior passagem de luz e, portanto, redução da propriedade estética da restauração, uma vez que isso dificulta o controle da cor desejada e pode evidenciar substratos escurecidos.

Abreu et al. (2021) fizeram uma análise da correspondência de cor em diferentes resinas compostas universais (1. Omnicroma, Tokuyama; 2. Tetric Evoceram, Ivoclar Vivadent; 3. Filtek Universal Restorative, 3M Oral Care; 4. Spectra ST Universal Composite Restorative HV, Dentsply Sirona) em restaurações classe III de incisivos centrais. Os preparos foram feitos em dentes de acrílico de cores A1, A2 e A3, nas regiões mesiais e distais, com 3 mm de diâmetro de 3 mm de profundidade. As avaliações foram feitas com base nas coordenadas CIELab,

utilizando fotografias de uma câmera digital profissional. Para as avaliações visuais, seis doutorandos em odontologia, três homens e três mulheres, utilizaram notas de 0 a 4 para classificar as diferenças de cores, sendo “0” uma correspondência perfeita e 4 enorme incompatibilidade. Os resultados, tanto visuais como por fotografias, apontaram que a única RC universal single-shade testada (Omnichroma) apresentou significativa diferença de cor, enquanto as outras, multishade, apresentaram melhor correspondência, próximas aos níveis de aceitabilidade. Supostamente, essa RC seria capaz de ter correspondência com todos os tons da Escala VITA Clássica (A1 a D4), entretanto, não foi isso que foi comprovado. De acordo com o fabricante, a expectativa de que isso seria possível é devido a inclusão de esferas de 260 nm na matriz inorgânica, as quais resultariam em cores vermelhas e amarelas conforme a luz passasse. Apesar das limitações desse estudo in vitro, e a necessidade vista pelos autores de mais estudos clínicos sobre o tema, os resultados foram importantes para comprovar a melhor eficiência das resinas universais multishade em detrimento da single-shade e reiterar a positiva correlação entre a fotografia e avaliação visual de correspondência de cores de RC.

Pela falta de evidências científicas em relação ao uso de fotografias com filtro de luz polarizada cruzada comparada ao uso do método visual ou do instrumental, com o espectrofotômetro, Mahn et al. (2021) realizaram um estudo clínico para contrapor esses recursos na correspondência de cores em RC. Para tanto, foram selecionados 60 estudantes de odontologia, entre 18 e 25 anos, e registradas as cores dos seus incisivos centrais superiores. No método visual, a correspondência de cor foi comparada ao guia A-D Ivoclar Vivadent AG e, após, transferidas para coordenadas CIELab, assim como os outros métodos. Como resultados, a cor A1 foi a mais prevalente tanto no método visual como com o espectrofotômetro, entretanto a que apresentou maior coincidência de respostas foi a B1, seguida de A1 e A2. Para a coordenada L^* o espectrofotômetro e a câmera digital exibiram bastante diferença em relação ao método visual, ao passo que as duas abordagens digitais não apresentaram diferenças estatísticas relevantes. Na coordenada a^* , apenas o método visual e o espectrofotômetro não apresentaram diferenças significativas. E, enfim, a coordenada b^* não teve diferenças estatísticas. De forma geral, tendo o espectrofotômetro como referência, o método visual com uso de câmera fotográfica com filtro de luz polarizada cruzada apresentou incompatibilidade de cores em níveis aceitáveis, diferentemente do método visual analógico.

Durand et al. (2021) usaram a equação CIEDE2000, para o cálculo da diferença de cor, a fim de avaliar o matiz, croma, valor e potencial de translucidez das resinas compostas Omnicroma (Tokuyama), Filtek Universal Restorative (3M Oral Care) e Harmonize (Kerr Dental). Foram escolhidos 3 tons para teste e 2 para controle, divididos em dois grupos: resina composta simples (single, S) e dupla (dual, D). Assim, amostras em formato de discos de mesmo diâmetro e espessura foram confeccionadas, sendo os D formados pela cor teste no centro e um halo com a cor controle. O espectrorradiômetro SpectraScan PR-670 (Photo Research Inc.) fez a medição dos comprimentos de onda refletidos em quatro pontos das amostras, posicionadas em fundo branco e preto. Os valores dessa medida de reflectância foram convertidos em coordenadas do espaço de cor CIELab e, posteriormente, a diferença entre essas cores foi estabelecida pela equação CIEDE2000. Sendo assim, após analisar os mecanismos da cor e a mudança de translucidez da resina composta em relação às estruturas adjacentes, chegaram à conclusão de que os potenciais de ajuste de cor e de translucidez são dependentes do material utilizado. Dessa forma, a única resina composta analisada que apresentou melhor capacidade de se ajustar e harmonizar as cores e translucidez com as dos dentes naturais circundantes foi a Omnicroma. Ela, além de exibir os valores mais altos para o potencial de ajuste de cor, também, foi o único composto que registrou valores positivos para o potencial de ajuste cromático. Ainda que potenciais positivos de ajuste de valor e de ajuste de matiz tenham sido registrados para todas as resinas compostas testadas, significando que a restauração não irá se destacar visualmente por ser mais clara ou mais escura que o dente ao redor e nem será desarmônica devido à tonalidade diferente, a Omnicroma foi a que apresentou os melhores valores para essa adequação.

Ismail (2021) conduziu uma revisão de literatura com estudos experimentais e teóricos *in vitro* sobre a relação entre as medidas das espessuras das camadas de resina composta e a técnica incremental na cor final das restaurações. Entre os artigos selecionados estavam estudos sobre as teorias de Kubelka-Munk, para previsão da cor de um material, e a Simulação de Monte Carlo, um método estatístico para a previsão de cenários envolvendo incertezas e variabilidades usado em diversas áreas. Na odontologia, também, pode ser usado para presumir a interação entre as cores das camadas de resina composta. Já os estudos *in vitro* analisados envolveram a técnica incremental relacionada à translucidez, efeito de

mistura e à cor final das restaurações. Após recolher os dados, foram sugeridas aplicações clínicas, todavia, o artigo salientou que as informações contidas nele não podem ser generalizadas para todos os tipos de resina, portanto, mais estudos clínicos devem ser realizados a fim de que se atinja uma correspondência de cores satisfatória para cada paciente.

Tabatabaian et al. (2021) realizaram uma revisão de literatura sobre os métodos de seleção de cor dental, tanto visuais quanto digitais, focando nos fatores que afetam a precisão e a exatidão dessas técnicas. Três pesquisadores avaliaram a relevância dos artigos encontrados e realizaram a inclusão ou exclusão deles no trabalho, somando um total de 249 artigos considerados para essa revisão. No método visual, apesar de ser amplamente utilizado, foi apontado que ocorrem variações devido a fatores subjetivos como a percepção humana e as condições de iluminação. Já os métodos digitais, que incluem o uso de câmeras fotográficas, softwares de medição de cor, colorímetros, espectrofotômetros e scanners intraorais, são mais precisos e consistentes, mas ainda precisam de melhorias tecnológicas para alcançar a precisão ideal. A revisão discorreu sobre cada um desses métodos e fatores que influenciam na precisão de cor de cada um. Ao final, concluíram que o método subjetivo está, cada vez mais, dando lugar aos métodos objetivos, com a finalidade de se obter maior precisão na escolha da cor. Além disso, os espectrofotômetros dentais foram elegidos como os dispositivos que oferecem maior precisão, mas precisam ser usados em ambientes controlados para garantir a exatidão necessária.

Hardan et al. (2022) realizaram uma revisão sistemática e metanálise a fim de comparar a acurácia dos diferentes métodos de escolha de cor das restaurações estéticas em odontologia. Após a exclusão dos artigos, os dois pesquisadores designados para essa seleção chegaram ao total de 13 trabalhos, sete estudos in vitro e seis ensaios clínicos. Os dados quantitativos obtidos indicaram que a diferença de cor entre as restaurações foi menor ao utilizar métodos digitais, como as fotografias de câmeras profissionais, se comparada ao método convencional visual. Todavia, a redução das diferenças de cores não foi tão expressiva ao usar o espectrofotômetro, também. Ainda assim, em uma análise qualitativa, os dois métodos digitais apresentaram menos erros de correspondência de cor.

O ensaio clínico de Jorquera et al. (2022) teve como objetivo comparar a extensão da diferença de cor na fabricação de coroas cerâmicas de dissilicato de

lítico ao utilizar três métodos diferentes para seleção de cor: método visual, com escala de cor e método digital, com câmera digital e filtro de polarização cruzada ou smartphone e dispositivo para correção de luz ambiente. Os pacientes selecionados deveriam apresentar dentes sem alterações severas de cor, tanto o dente a ser preparado como os adjacentes, e a necessidade de uma coroa total unitária. Esses pacientes foram distribuídos aleatoriamente entre os três grupos de métodos de seleção de cor e um único dentista foi o responsável por selecionar a cor das coroas. Para o método visual, a escala de cores A-D (Ivoclar Vivadent) foi utilizada para registrar a cor do dente natural usado como referência, enquanto a cor do preparo foi comparada às cores do guia IPS Natural Die Material (Ivoclar Vivadent). Já com a câmera digital fotográfica foram feitas três fotos, com as mesmas escalas de cor, entretanto, foram adicionadas à primeira foto as amostras de um tom acima e um tom abaixo da cor escolhida visualmente. A segunda imagem registrou a cor do preparo comparada ao guia IPS Natural Die Material e a terceira semelhante à primeira, mas com o filtro de polarização cruzada. As fotografias com o smartphone foram feitas com um iPhone XS (Apple) acoplado a um aparelho corretor de luz, o Smile Lite MDP (Smile Line) e seguiram o mesmo modelo. Todas elas possuíam um cartão cinza, com valores de cor conhecidos, como referência. Após a análise estatística, foi constatado que o método visual apresentou diferenças de cor significativamente acima do valor aceitável, enquanto os métodos digitais tiveram bom desempenho na correspondência e pequenas diferenças entre si.

Hashemikamangar et al. (2022) realizaram um estudo experimental *in vitro* para comparar os efeitos da etapa de glazing e do polimento na opalescência e fluorescência das restaurações em cerâmica. Então, quatro tipos de cerâmica foram avaliadas: cerâmica feldspática VM9 (Vita), IPS e.max de alta translucidez (Ivoclar), zircônia (Kerox Zircostar) e a cerâmica híbrida Enamic (Vita), todas na cor A2. Assim, 12 modelos de espessura 0,5 mm e 12 modelos de espessura 1 mm foram fabricados e divididos aleatoriamente em quatro grupos e submetidos a diferentes tratamentos de superfície, dois a glaze e dois a polimento. A avaliação das cores foi feita por um espectrofotômetro, medindo a refletância e transmitância das amostras e registrando no espaço de cor CIELab. A partir disso, foram calculadas a opalescência e a fluorescência. Os resultados indicam que, com exceção da Enamic, as amostras polidas apresentaram maior opalescência que as glazeadas.

Já em relação à fluorescência, não houve diferença significativa entre os tratamentos de superfície realizados, afetando apenas a suavidade das cerâmicas.

Akl, Mansour e Zheng (2023) produziram uma revisão sistemática com o objetivo de avaliar os trabalhos presentes na literatura sobre o uso de scanners intraorais e sua capacidade de correspondência de cores nos tratamentos restauradores e estéticos na odontologia. Como as conclusões acerca desse tema eram variadas, a revisão buscou responder à seguinte questão norteadora: os scanners intraorais são instrumentos com uma precisão tão boa quanto os métodos de escolha de cor visual ou digital? Para tanto, dois pesquisadores sistematicamente pesquisaram artigos datados de um período de 10 anos, utilizando as plataformas online. Os resultados foram fundamentados nas informações de 15 artigos sobre os scanners TRIOS 3 (3Shape), CEREC Omnicam e CEREC Primescan (Dentsply Sirona). Desses, 11 usaram os espectrofotômetros da linha Vita EasyShade como referência, incluindo, também, a comparação dos scanners com o método visual de correspondência de cor. Assim, apenas um estudo reportou resultados insatisfatórios em relação à capacidade dos três scanners de apresentarem os mesmos valores medidos sob as mesmas condições de iluminação. No que diz respeito a acurácia, os resultados apresentaram maiores divergências, tendo a maioria chegado à conclusão de que a precisão geral dos scanners não é alta e deve ser usado com cautela, por isso, 12 dos estudos afirmaram que eles devem ser usados junto a outros métodos e 2 não aprovaram seu uso para a seleção de cores. Os fatores de influência que explicam tais resultados são a escolha da escala de cores a ser comparada, tendo a VITA 3D-Master apresentado maior correspondência que a VITA Classical, e, também, as condições de luz ambiente e a luz não polarizada do próprio scanner.

O estudo de Kalyani et al. (2023) foi realizado com 104 participantes, com diferentes níveis de experiência odontológica, a fim de avaliar a influência do olho dominante na identificação e percepção das cores, bem como a habilidade de combinação de cores para as restaurações estéticas. Todas as pessoas possuem um olho que consegue captar imagens melhor do que o outro, sendo ele chamado de olho dominante. Dessa maneira, os participantes foram conduzidos a uma sala com paredes de cores neutras e iluminada por luz natural para serem submetidos a uma série de testes para identificar se possuíam daltonismo, avaliar o olho dominante e a percepção de cores baseada em diferentes matizes e os tons da

escala VITA Classical. Os resultados indicaram que há influência do olho dominante na correspondência de cores das restaurações, mas não na percepção dos matizes separadamente. Além disso, o grupo com maior experiência clínica conseguiu realizar melhores correspondências de tons. Posto isso, é importante que o CD saiba qual é seu olho dominante, para que isso o auxilie na escolha de cores dos tratamentos realizados.

O estudo comparativo de Jouhar et al. (2024) foi realizado com 72 alunos homens dos três últimos anos do curso de odontologia com o objetivo de contrapor as medidas encontradas pelo método visual de seleção de cor, sob interferência da luz do refletor clínico e de um dispositivo de correção de luz. Assim, os processos de correspondência de cor foram realizados usando duas escalas de cor VITA Classical organizadas aleatoriamente e com os números indicadores cobertos, cada uma usada sob as duas luzes diferentes. A correspondência de cores foi para os dentes 11 e 36 previamente medidos com o espectrofotômetro Vita EasyShade V pelo investigador chefe do teste. Os resultados indicaram que os estudantes mais avançados no curso foram os que mais selecionaram as cores certas sob a luz correta, sugerindo que a experiência clínica desempenha um importante papel nesse processo.

Devido a falta de fontes na literatura que dissertem sobre a colorimetria em materiais cerâmicos, Dudkiewicz et al. (2024) realizaram uma revisão sistemática acerca do tema, se referindo aos métodos que podem ser usados para avaliar a cor desses materiais. Estudos clínicos prospectivos e retrospectivos, estudos in vitro e métodos de aprendizagem profunda foram utilizados para entender se os instrumentos de medição de cor melhoram significativamente a prática clínica e se, realmente, são mais precisos que cirurgiões dentistas experientes. Após avaliar o método visual, métodos instrumentais com espectrofotômetros, fotografias de celulares e câmeras, scanner e até aplicativos para smartphones, obtiveram como resultado a comprovação das limitações do método mais comum, o visual. Todavia, instrumentos que fornecem maior acurácia e precisão ainda não tem sua utilização bem difundida no dia a dia clínico. Além disso, aplicativos de colorimetria e outros softwares baseados em inteligência artificial ainda necessitam de maior investigação, porém se apresentam como recursos promissores para a correspondência de cores entre os dentes e as cerâmicas, visto que não é

recomendado que o CD considere apenas a sua experiência para supor a melhor cor.

No estudo de Cruz et al. (2024) a fluorescência de nove compósitos resinosos foi investigada, comparando técnicas de espectrofotometria e fotografia. Sendo assim, 61 tonalidades foram analisadas e, para cada uma delas, três espécimes foram fabricados. Além disso, como grupo controle, três incisivos centrais foram preparados com dimensões similares de esmalte e dentina dos compostos resinosos. Utilizou-se um espectrofotômetro para medir a fluorescência das amostras. O espectrofotômetro Spectroshade Micro avaliou a emissão de luz das resinas sob diferentes comprimentos de onda e a câmera fotográfica Nikon D3400 equipada com filtros específicos para realçar a fluorescência capturou as imagens obtidas sob luz ultravioleta (UV). Por meio do software Adobe Photoshop CC a porção central de cada corpo de prova foi avaliada. A espectrofotometria permitiu uma análise detalhada das propriedades fluorescentes das amostras, enquanto as técnicas fotográficas foram úteis para uma análise qualitativa e visual da fluorescência, proporcionando imagens que ajudaram a observar o comportamento das resinas sob luz UV. Após a reunião dos dados, os resultados mostraram variações significativas na fluorescência entre as diferentes resinas compostas, sugerindo que a escolha do compósito resinoso pode impactar significativamente a estética das restaurações dentárias, especialmente sob diferentes condições de iluminação.

4 DISCUSSÃO

As implicações sociais causadas pela boa aparência dos dentes envolvem a melhoria da qualidade de vida, o aumento da autoestima, possibilitam aspecto de maior jovialidade e, conseqüentemente, o bem-estar psicológico das pessoas (ISMAIL, 2021). A odontologia estética restauradora se apresenta como uma necessidade e um anseio de profissionais odontólogos e seus pacientes há muitas décadas, a fim de proporcionar funcionalidade e harmonia do sorriso (CRUZ; BEZERRA; PEREIRA, 2021). Por isso, estudos sobre materiais e técnicas para alcançar essa estética recebem, gradativamente, mais investimentos (HIRATA et al., 2022).

Sendo assim, devem ser considerados dois elementos interdependentes para se atingir um resultado ótimo: a estética rosa, composta pelos tecidos moles do periodonto, e a estética branca, representada pelos dentes e os materiais restauradores presentes neles (HIRATA et al., 2022). Dentre os materiais de escolha a serem considerados para essas restaurações, constam as resinas compostas e as cerâmicas odontológicas.

Entretanto, o ponto chave que pode determinar o sucesso ou não do procedimento restaurador é a escolha da cor do material a ser usado, a qual deve ser a mais próxima possível da aparência dos dentes naturais adjacentes, e que representa um grande desafio para os cirurgiões dentistas (HARDAN et al., 2022; JORQUERA et al., 2022).

Dessa forma, saber as características das cores é primordial para a escolha do CD, visto que os sistemas restauradores utilizam desses conceitos para a predição do resultado final. Além disso, a correta correspondência de cor evita gastos desnecessários de tempo e dinheiro com repetição de trabalhos já finalizados e, inclusive, confere uma relação menos estressante entre o paciente e o CD, em que ambos terão suas expectativas satisfeitas (JORQUERA et al., 2022).

Por anos, comunicar, entender e reproduzir as propriedades das cores era algo muito difícil. À vista disso, em 1904, o artista plástico estadunidense Albert Henry Munsell determinou a notação de cor fundamentada nos princípios de matiz, croma e valor (TABATABAIAN et al., 2021).

Matiz é tido como a aparência da cor, mais precisamente a percepção da cor quando a luz incide sobre um objeto. Já o croma indica a saturação ou intensidade

que essa cor aparece. Por fim, o valor representa a luminosidade, marcado pela diferença entre o claro e o escuro, em escalas de cinza (TABATABAIAN et al., 2021). Esse último determinante, o valor, é considerado mais importante do que o matiz e o croma, em razão da sensibilidade do olho humano em reconhecer variações de preto e branco (ABREU et al., 2021).

Além das propriedades básicas preconizadas por Munsell, existem outras características da cor capazes de influenciar na sua aparência final, como a translucidez, a opacidade, a opalescência e a fluorescência. Esses fatores ópticos desempenham um papel significativo na percepção da cor da dentição humana (KALYANI et al., 2023)

A começar pela translucidez, seu conceito é dado como uma propriedade em que a luz é transmitida de forma difusa por um objeto e não permite uma visão clara do que está além dele. Mais precisamente, a Comissão Internacional de Iluminação (CIE) diz que se há um certo grau de transparência, mas que a imagem vista através do objeto em questão estiver embaçada, está se falando de algo translúcido (GIGILASHVILI; AHMED, 2022).

Dessa forma, a translucidez pode ser dita como um meio termo entre dois extremos, a transparência total de um material, na qual não há difusão da luz e os objetos podem ser vistos claramente através dele, e a opacidade completa, na qual não há nenhuma passagem de luz detectável (GIGILASHVILI; AHMED, 2022).

A opalescência é dita como um fenômeno semelhante ao que acontece na pedra de nome opala, na qual um objeto é capaz de dispersar a luz de diferentes formas, tendo a mesma cor ao refletir a luz, porém apresentando outra ao realizar a refração da luz. Sendo assim, a luz que incide sobre uma superfície e é devolvida por essa superfície sem passar através dela é chamada de luz refletida, enquanto a luz transmitida passa através do material e é transmitida para outras camadas subjacentes do objeto (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

Como última propriedade óptica da cor a ser considerada, a fluorescência consiste em um material absorver a luz ou radiação eletromagnética da faixa de comprimento de onda da luz ultravioleta (UV) e, em seguida, emitir a luz em um comprimento de onda maior e visível (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

A cor dos dentes humanos, naturalmente, não apresenta homogeneidade por toda a sua superfície, a qual pode ser dividida em três porções: terço gengival, médio e incisal. Ainda, anatomicamente, o dente apresenta o esmalte, em sua

superfície externa, e a dentina, localizada logo abaixo dele (DUDKIEWICZ et al., 2024).

A dentina, em se tratando de cor, é o tecido dental com maior significância. Por isso, o croma e o matiz são características inerentes a essa estrutura, enquanto o esmalte é responsável pelo valor (DOMINGOS; BUENO; RASTINE, 2020).

O matiz dos dentes é tido como a sua cor base e pode ser organizado em quatro tonalidades, de acordo com a escala de cores VITA: A (vermelho-marrom), B (laranja-amarelo), C (verde-cinza) e D (rosa-cinza). Por outro lado, o croma é a intensidade e pureza em que esse matiz é exibido (DOMINGOS; BUENO; RASTINE, 2020).

A exemplo das diferenças de tonalidades que cada porção da superfície do dente apresenta, no terço cervical a dentina é mais espessa e o esmalte tem menor dimensão, aparentando um tom mais opaco e saturado, enquanto na incisal, tendo o esmalte mais visível, o aspecto é mais translúcido (DUDKIEWICZ et al., 2024). Dessa forma, vale dizer que é a variação da espessura do esmalte que modula a expressão de cor dos dentes, devido às graduações de croma da coroa (DOMINGOS; BUENO; RASTINE, 2020).

Estruturalmente, o dente é composto por uma parte inorgânica, os cristais de hidroxiapatita, matéria orgânica e água (CRUZ et al., 2024). O esmalte é essencialmente o tecido mais mineralizado do corpo, constituído por 96% de matéria inorgânica, enquanto a dentina tem 70% (DOMINGOS; BUENO; RASTINE, 2020).

São os componentes orgânicos os responsáveis pela fluorescência emitida pelos dentes (CRUZ et al., 2024). Por conseguinte, a aparência predominantemente branca e azulada dos dentes é resultante da ação da luz UV (HASHMIKAMANGAR et al., 2022), especialmente no período diurno, visto que, cerca de 8% da radiação solar é composta pelos raios UV (CRUZ et al., 2024).

Contudo, é importante lembrar que a fluorescência é um fenômeno óptico que não está relacionado à cor visível do dente e, sim, à resposta ao estímulo luminoso da luz UV. Um elemento dentário irá apresentar essa característica independentemente de sua tonalidade, saturação ou valor (CRUZ et al., 2024).

Ainda em decorrência da constituição química dos elementos dentários, a dentina é quem produz maior fluorescência, por ter maior presença de matéria orgânica do que o esmalte. Embora ele também seja um tecido fluorescente, os

cristais de hidroxiapatita estão presentes nele em maior número do que o restante de seus elementos (CRUZ et al., 2024).

O comportamento das estruturas dentárias varia conforme as interações com a luz. Assim, o esmalte humano apresenta a opalescência como outra característica relevante, na qual a cor refletida pela sua superfície contribui com a tonalidade azulada, enquanto a luz transmitida, quando ondas de comprimentos maiores incidem sobre o dente, resulta em uma tonalidade laranja/amarronzada (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

Além de tudo isso, ao avaliar a cor de um dente, é importante destacar que os atributos de croma, valor e matiz podem ser alterados, caso o dente não esteja hidratado. A desidratação de um elemento é capaz de aumentar o valor e reduzir o croma e a translucidez (TABATABAIAN et al., 2021).

A idade é outro fator que contribui para a mudança da cor dos dentes. Em razão da diminuição da camada de esmalte, à medida que se envelhece, a dentina se torna mais aparente, aumentando a saturação (ISMAIL, 2021) e diminuindo o valor (TABATABAIAN et al., 2021).

Um dos materiais de escolha para restaurações em odontologia é a resina composta. Restaurações feitas com esse material são consideradas minimamente invasivas, devido às suas propriedades adesivas, que permitem o mínimo desgaste ao tecido saudável dos dentes. Além disso, podem ser indicadas para as mais diversas situações clínicas, sendo uma alternativa mais econômica que as cerâmicas e que apresenta bons resultados, quando bem indicada (BRASIL et al., 2023).

Fabricantes têm implementado novas fórmulas para esses compostos, as quais melhoraram as suas propriedades mecânicas ao aumentar a resistência à abrasão e compressão e ao diminuir a contração de polimerização. Ademais, há uma grande variedade de opções cores (CRUZ; BEZERRA; PEREIRA, 2021), contudo, uma de suas limitações inclui a insuficiência de tons em relação a quantidade de cores da dentição humana e as tonalidades inconsistentes entre cada fabricante (ISMAIL; DAWSON; MAIA, 2020).

Por esse motivo, a técnica incremental foi desenvolvida, para possibilitar uma maior capacidade de reprodução da aparência natural do dente (ISMAIL; DAWSON; MAIA, 2020). Desde 1980, essa técnica é muito utilizada e pode fornecer bons

resultados na correspondência de cores, entretanto, requer bastante habilidade do CD e conhecimento sobre as resinas compostas (ABREU et al., 2021)

De forma geral, na técnica incremental, o aumento da espessura da camada de RC de esmalte diminui seu croma, enquanto uma espessura maior da camada de dentina aumenta o valor da RC. Ainda, a fim de alcançar resultados estéticos mais semelhantes ao natural, recomenda-se a aplicação de uma fina camada de esmalte translúcido na face vestibular ou apenas na borda incisal (ISMAIL, 2021)

As propriedades ópticas, também, influenciam na cor das resinas compostas. Ainda, características como composição, tamanho, quantidade e distribuição das partículas de carga presentes no material tem papel significativo na percepção das cores apresentadas por esse material (SILVA et al., 2021).

Evidentemente, a composição química e as propriedades ópticas dos materiais RC não são iguais à composição da dentição natural. Todavia, mimetizar essas propriedades é imprescindível para uma boa harmonia do sorriso (ISMAIL, 2021).

Tanto na literatura, como no dia a dia clínico dos CD, os profissionais divergem ao comparar um material restaurador a outro. Ismail, Dawson e Maia (2020) afirmam que a RC promove excelente aspecto estético e com durabilidade satisfatória em relação a outros materiais utilizados para restaurar a cor dos dentes, como as cerâmicas. Entretanto, Hashemikamangar et al. (2021) já dizem que a demanda por restaurações em cerâmica tem aumentado em razão das altas taxas de falhas com as RC, além de relatos de descoloração, lascamento marginal e desgaste.

Se tratando das propriedades ópticas dos diversos tipos de materiais cerâmicos, é dito que eles fornecem uma correspondência de cor bem próxima aos dentes naturais, muito por conta da qualidade de sua superfície. A homogeneidade e suavidade delas fazem com que a luz seja refletida como por um espelho e em maior proporção, evidenciando mais a cor, se comparada com superfícies ásperas (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

É relevante considerar que a deterioração da lisura e polimento da superfície não será responsável apenas por modificar a aparência estética das restaurações, como também irá aumentar o acúmulo de biofilme e o desgaste dos dentes antagonistas ou adjacentes (GRESNIGT et al., 2019).

Já a translucidez é melhorada em restaurações cerâmicas de dissilicato de lítio, por exemplo, devido ao seu baixo índice de refração. O alto teor de cristais contribui para a resistência do material, mas, ao contrário do que se poderia pensar, não compromete sua translucidez. Isso ocorre porque o dissilicato de lítio possui cristais pequenos e um índice de refração próximo ao da matriz vítrea, permitindo uma boa transmissão de luz, o que resulta em uma aparência mais natural (CZIGOLA et al., 2019).

Além disso, a espessura dos materiais podem permitir que os CD controlem a sua translucidez e a tonalidade das restaurações (CZIGOLA et al., 2019; ISMAIL, 2021). Laminados com 0,7 mm de espessura apresentam valores de translucidez semelhantes ao esmalte dos dentes, enquanto espessuras menores que essa permitem maior passagem de luz, reduzindo a propriedade estética da restauração (BAY; YAN; LI, 2020)

Agora, a fluorescência dos materiais cerâmicos está altamente relacionada com o tipo de cerâmica e sua composição. As cerâmicas a base de dissilicato de lítio e as feldspáticas apresentam baixa intensidade de emissão de fluorescência, tendo em vista que o processo de sinterização, na sua fabricação, é capaz de diminuir essa propriedade. As cerâmicas produzidas com zircônia, por sua vez, não são nada fluorescentes (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

Assim como as resinas compostas, os materiais cerâmicos também não conseguem atingir uma fluorescência semelhante à dos dentes naturais (DOMINGOS; BUENO; RASTINE, 2020), por isso materiais como o zircônia liner, que também auxilia na melhoria da opacidade das cerâmicas, e o líquido fluorescente são utilizados para aprimorar as propriedades ópticas desse material (HASHEMIKAMANGAR et al., 2022).

Sendo assim, torna-se evidente a importância do conhecimento do cirurgião dentista acerca das características da cor dos dentes e suas propriedades, com a finalidade de devolver, não só a estética dos dentes, como também a autoestima do paciente.

5 CONCLUSÃO

Com base na literatura pesquisada, pode-se concluir que:

- O estudo das propriedades e características da cor dos dentes é muito importante para o cirurgião dentista performar tratamentos restauradores de qualidade e semelhantes aos dentes naturais;
- As aplicações clínicas dos conceitos apresentados neste trabalho são importantes para a redução de gastos com repetições de trabalhos e insatisfação dos pacientes;
- Um erro frequente identificado na falta de correspondência de cor entre os dentes e os materiais restauradores está relacionado à propriedade valor, considerando que o olho humano é capaz de identificar melhor as diferenças de luminosidade entre claro e escuro;
- As resinas compostas, quando bem indicadas, fornecem boa correspondência de cor entre os dentes adjacentes e a restauração, com custo menor que as cerâmicas, ao utilizar a técnica incremental;
- As cerâmicas oferecerem uma melhor compatibilidade de cores que as resinas compostas, devido à lisura de sua superfície, se aproximando mais das propriedades ópticas dos dentes;
- Todos os materiais restauradores devem se aproximar ao máximo das características dos dentes, a fim de se obter o resultado mais natural possível.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. L. B. et al. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 2, p. 269-276, mar. 2021. Acesso em: 29 jul. 2024.
- AKL, M. A.; MANSOUR, D. E.; ZHENG, F. The role of intraoral scanners in the shade matching process: a systematic review. **Journal of Prosthodontics**, v. 32, n. 3, p. 196-203, mar. 2023. Acesso em: 30 jul. 2024.
- BAI, X.-D.; YAN, Y.-Z.; LI, Q. Spectrophotometric Evaluation of Color Errors Generated in the Visual Color Duplication Procedure for Current Ceramic Veneers. **Journal of Dental Sciences**, v. 16, n. 1, p. 145–153, jan. 2021. Acesso em: 13 ago. 2024
- BRASIL, A. N. et al. Conservative smile enhancement: a case report and brief review on multidisciplinary approach in aesthetic dentistry. **RGO, RGO - Revista Gaúcha de Odontologia** v. 71, p. e20230040, 2023. Acesso em: 27 ago. 2024.
- CRUZ, G. A. C.; BEZERRA, R. B.; PEREIRA, T. M. DOS S. Esthetic harmonization of front upper teeth using composite resin: a clinical case report. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 69, p. e2021011, 2021. Acesso em: 26 ago. 2024.
- CRUZ, J. et al. Fluorescence of Esthetic Resin Composites: Spectrophotometry and Photography Analysis Techniques. **European Journal of Dentistry**, v. 18, n. 2, p. 485-492, mai. 2024. Acesso em: 22 ago. 2024.
- CZIGOLA, A. et al. Effects of substrate, ceramic thickness, translucency, and cement shade on the color of CAD/CAM lithium-disilicate crowns. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v.31, n. 5, p. 457-464, set. 2019. Acesso em: 13 ago. 2024.
- CZIGOLA, A. et al. Comparing the effectiveness of shade measurement by intraoral scanner, digital spectrophotometer, and visual shade assessment. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 8, p. 1166-1174, 2021. Acesso em: 31 jul. 2024.
- DOMINGOS, P. A. S.; BUENO, N. D. F.; RASTINE, C. P. B. Clareamento dental e controle da sensibilidade. **Journal of Research in Dentistry**, v. 8, n. 6, 22 dez. 2020. Acesso em: 29 ago. 2024.
- DUDKIEWICZ, K. et al. A Clinician's Perspective on the Accuracy of the Shade Determination of Dental Ceramics-A Systematic Review. **Journal of Personalized Medicine**, v. 14, n. 3, p. 252. 27 fev. 2024. Acesso em: 13 ago. 2024.
- DURAND, L.B. et al. Color, lightness, chroma, hue, and translucency adjustment potential of resin composites using CIEDE2000 color difference formula. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 33, n. 6, p. 836-843, set. 2021. Acesso em: 31 jul. 2024.

GIGILASHVILI, D.; AHMED, T. U. Transparency and Translucency in Visual Appearance of Light-Permeable Materials. **Journal of Perceptual Imaging**, pp 000409-1 - 000409-12, 2022. Acesso em: 26 ago. 2024.

GRESNIGT, M. M. M. et al. Randomized clinical trial on indirect resin composite and ceramic laminate veneers: Up to 10-year findings. **Journal of dentistry**, v. 86, p. 102-109, jul. 2019. Acesso em: 13 ago. 2024.

HARDAN, L. et al. Novel Trends in Dental Color Match Using Different Shade Selection Methods: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Materials**, v. 15, n. 2, p. 468, 8 jan. 2022. Acesso em: 30 jul. 2024.

HASHEMIKAMANGAR et al. Effect of glazing and polishing on opalescence and fluorescence of dental ceramics. **Clinical and Experimental Dental Research**, v. 8, p. 1645–1654, dez. 2022. Acesso em: 20 ago. 2024.

HIRATA, R. et al. Quo vadis, esthetic dentistry? Ceramic veneers and overtreatment—A cautionary tale. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 34, n. 1, p. 7-14, 2022. Acesso em: 26 ago. 2024.

ISMAIL, E. H.; DAWSON, D. V.; MAIA, R. R. A novel sample design for determining color compatibility between layered resin composite and vita shade guides. **Journal of Esthetic Restoration Dentistry**, v. 32, n. 1, p. 34-42, jan. 2020. Acesso em: 31 jul. 2024.

ISMAIL, E. H. Color interaction between resin composite layers: An overview. **Journal of Esthetic Restoration Dentistry**, v. 33, n. 8, p. 1105-1117, dez. 2021. Acesso em: 21 maio 2024.

JORQUERA, G. J. et al. A comparison of ceramic crown color difference between different shade selection methods: Visual, digital camera, and smartphone. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 128, n. 4, p. 784–792, out. 2022. Acesso em: 13 ago. 2024.

JOUHAR, R. et al. Analysis of shade-matching ability in dental students: a comparative study under clinical and correcting light conditions. **BMC Medical Education**, v. 24, n. 1, p. 169, 22 fev. 2024. Acesso em: 30 jul. 2024.

JUHANAINI, J. et al. How Eyes and Brain See Color: Definition of Color, Literature Review with Bibliometric Analysis, and Inquiry Learning Strategy for Teaching Color Changes to Student with Mild Intelligence Barriers. **Indonesian Journal of Science & Technology**, v. 8, n.3, p. 561-580, 01 dez. 2023. Acesso em: 13 ago. 2024.

KALYANI, P. et al. Effects of eye dominance on shade matching and color perception among the dentist population. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 48, n. 4, p. e40, 9 nov. 2023. Acesso em: 30 jul. 2024.

LIBERATO, W. F. et al. A comparison between visual, intraoral scanner, and spectrophotometer shade matching: A clinical study. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 121, n. 2, p. 271-275, fev. 2019. Acesso em: 31 jul. 2024.

MAHN, E. et al. Comparison of visual analog shade matching, a digital visual method with a cross-polarized light filter, and a spectrophotometer for dental color matching. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 125, n. 3, p. 511-516, mar. 2021. Acesso em: 31 jul. 2024.

NAVA, A. S. L.; SOMANI, A. N.; SALINI, B. Physiology, Vision. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 1 mai. 2023. Acesso em: 13 ago. 2024.

SILVA, E. T. C., et al. Propriedades ópticas a serem consideradas na seleção de cores em Odontologia estética: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e31610111831, 17 jan. 2021. Acesso em: 13 ago. 2024.

TABATABAIAN, F. et al. Visual and digital tooth shade selection methods, related effective factors and conditions, and their accuracy and precision: A literature review. **Journal of Esthetic Restorative Dentistry**, v. 33, n. 8, p. 1084-1104, 9 set. 2021. Acesso em: 30 jul. 2024.