

MESTRADO INTEGRADO

Medicina Dentária

**Propriedades Ópticas das Resinas
Compostas Monocromáticas versus
Resinas Compostas Convencionais –
uma revisão sistemática**

Lara Ustulin

“Propriedades Ópticas das Resinas Compostas Monocromáticas versus Resinas Compostas Convencionais – uma revisão sistemática”

“Optical Properties of Monochromatic Composite Resins versus Conventional Composite Resins– a systematic review”

Medicina Dentária Conservadora, Dentisteria

Por

Nome completo: Lara Ustulin

Sob orientação de

Professora Doutora Ana Isabel Pereira Portela

Grau Académico: Doutoramento em Medicina Dentária

Título Profissional: Professora Auxiliar do Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Sob co-orientação de

Professora Doutora Patrícia Micaela Teixeira Pires

Grau Académico: Doutoramento em Medicina Dentária

Título Profissional: Professora Auxiliar convidada

Agradecimentos

Antes de mais, agradeço à minha mãe — a pessoa que mais acredita em mim e nos meus sonhos. Ao meu pai, por me proporcionar esta oportunidade única de estudar e viver aquilo que escolhi. A minha família e principalmente aos meus tios, por tornarem possível este percurso académico — a vossa ajuda foi essencial para que este desejo se tornasse realidade.

Aos meus amigos do *Festa hoje* e do *Team Olheiras*, obrigada por cada momento partilhado, pela amizade e pela companhia diária nesta longa caminhada. Um agradecimento especial às minhas amigas desde logo o primeiro ano, Mariana e Rebeca.

À minha segunda casa, chamada *Praxe*, deixo um agradecimento sincero. De forma diferenciada, acolheram-me e contribuíram para que eu me tornasse a pessoa que sou hoje. E ao meu grupo académico de coração, a *Comissão de Praxe*, um grande bem-haja. Aos meus comissionistas favoritos, PP e FP, o meu muito obrigada.

Por fim, um agradecimento a minha Orientadora Ana Portela e Co-orientadora Patrícia Pires por aceitarem entrar nessa caminhada comigo e pela atenção, pelo apoio e pelas contribuições sempre tão valiosas ao longo deste processo.

RESUMO

Introdução: A constante busca pela excelência estética na medicina dentária restauradora impulsionou o desenvolvimento de materiais que simulam com fidelidade a estrutura e aparência dos dentes naturais. As resinas compostas tornaram-se fundamentais neste processo, com avanços significativos nas suas propriedades mecânicas e, principalmente, ópticas. A comparação entre resinas compostas convencionais e monocromáticas evidencia diferenças importantes nas propriedades ópticas, como translucidez, opalescência e fluorescência — determinantes para a naturalidade da restauração. As resinas convencionais requerem múltiplas tonalidades e estratificação precisa para simular a estrutura dentária, enquanto que as monocromáticas, com alta translucidez e efeito camaleão, prometem simplificar a seleção de cor.

Objetivos: Analisar e comparar as propriedades ópticas das resinas compostas convencionais e monocromáticas, com foco nos parâmetros fundamentais de cor, translucidez, opalescência e fluorescência. Pretende-se compreender como é que estas características influenciam a estética das restaurações diretas e o grau de mimetização com os dentes naturais. Além disso, busca-se identificar as vantagens, limitações e indicações clínicas específicas de cada tipo de material, fornecendo auxílio para uma escolha fundamentada da resina composta restauradora ideal, em diferentes situações clínicas.

Materiais e Métodos: A pesquisa foi conduzida através de critérios estabelecidos pela metodologia PRISMA e pela adoção da estratégia PICO para responder à pergunta: “Quais são as diferenças nas propriedades ópticas entre resinas compostas monocromáticas e resinas compostas convencionais em restaurações dentárias *in vitro*?”. A busca foi realizada nas bases PubMed, Google Scholar e SciELO, utilizando palavras chave combinadas com operadores booleanos. Foram incluídos estudos *in vitro*, publicados entre 2019 e 2025, nos idiomas inglês e português. Foram excluídos estudos em animais, revisões, séries de casos e artigos noutros idiomas.

Resultados: Obtiveram-se 55 artigos na PubMed, 1.340 no Google Scholar e 23 na SciELO. Após aplicação de filtros, triagem por título e resumo, remoção de duplicatas e análise de elegibilidade, foram selecionados 11 artigos para leitura integral e compuseram a amostra final incluída nesta revisão sistemática.

Discussão: As resinas compostas convencionais mantêm-se como padrão em restaurações estéticas devido à sua estabilidade óptica, capacidade de estratificação e fidelidade à estrutura dentária natural. A Filtek Z350 XT, por exemplo, demonstrou bom desempenho em estabilidade de cor.

As resinas monocromáticas, como Omnicroma, destacam-se pela praticidade e pelo efeito camaleão, que permite adaptação à cor do dente. No entanto, a sua alta translucidez, embora útil em dentes claros, limita a eficácia estética em substratos escuros ou cavidades sem estrutura dentária adjacente. Portanto, a escolha entre resinas compostas convencionais e resinas compostas monocromáticas deve considerar o contexto clínico.

Conclusões: A análise das propriedades ópticas das resinas compostas convencionais e monocromáticas evidenciou características distintas que orientam a sua aplicação clínica. Desta forma, a escolha da resina composta deve ser feita com base na análise do caso clínico, exigência estética e características do substrato dentário. Ambas as categorias têm utilidade prática, sendo complementares na busca por restaurações estéticas eficazes e funcionais.

Palavras-Chave: Resinas compostas, resinas monocromáticas, resinas convencionais, propriedades ópticas, translucidez, fluorescência, opalência, correspondência de cor, biomimetismo na Medicina Dentária, efeito camaleão.

ABSTRACT

Introduction: The constant search for aesthetic excellence in restorative dentistry has driven the development of materials that faithfully simulate the structure and appearance of natural teeth. Composite resins have become essential in this process, with significant advances in their mechanical and, mainly, optical properties. The comparison between conventional and monochromatic composite resins highlights important differences in optical properties, such as translucency, opalescence and fluorescence — determinants for the naturalness of the restoration. Conventional resins present multiple variations and precise stratification to simulate the tooth structure, while monochromatic resins, with high translucency and chameleon effect, promise to simplify color selection.

Objectives: To analyze and compare the optical properties of conventional and monochromatic composite resins, focusing on the fundamental parameters of color, translucency, opalescence and fluorescence. The aim is to understand how these characteristics influence the aesthetics of direct restorations and the degree of mimicry with natural teeth. Furthermore, the aim is to identify the specific clinical advantages, limitations and restrictions of each type of material, providing assistance for an informed choice of the ideal restorative composite in different clinical situations.

Materials and Methods: The research was carried out using criteria established by the PRISMA methodology and by adopting the PICO strategy to answer the question: “What are the differences in optical properties between monochromatic and conventional composite resins *in vitro* dental restorations?”. The search was carried out in the PubMed, Google Scholar and SciELO databases, using descriptors combined with Boolean operators *In vitro* studies published between 2019 and 2025, in English and Portuguese, were included. Animal studies, reviews, case series and articles in other languages were excluded.

Results: 55 articles were obtained in PubMed, 1,340 in Google Scholar and 23 in SciELO. After applying filters, title and abstract screening, duplicate removal

and eligibility analysis, 11 articles were selected for full reading and the final sample was included in this systematic review.

Discussion: Conventional composite resins remain the standard in aesthetic restorations due to their optical stability, layering capacity and fidelity to natural tooth structure. Filtek Z350 XT, for example, demonstrated good performance in color stability.

Monochromatic resins, such as Omnicroma, stand out for their practicality and chameleon effect, which allows adaptation to the color of the tooth. However, their high translucency, although useful in light teeth, limits aesthetic effectiveness in dark or chaotic substrates without adjacent tooth structure. Therefore, the choice between conventional composite resins and monochromatic composite resins should consider the clinical context.

Conclusions: The analysis of the optical properties of conventional and monochromatic composite resins highlighted specific characteristics that guide their clinical application. Therefore, the choice of composite should be made based on the analysis of the clinical case, aesthetic requirements and characteristics of the metal substrate. Both categories have practical utility, being complementary in the search for effective and functional aesthetic restorations.

Keywords: Composite resins, monochromatic resins, conventional resins, optical properties, translucency, fluorescence, opalescence, color matching, biomimicry in dentistry, chameleon effect.

LISTA DE ABREVIATURAS

AFU: Admira Fusion x-tra U

BE: Blending Effect (efeito camaleão)

CAP-I: Color Adjustment Potential - Instrumental

CAP-V: Color Adjustment Potential - Visual

CBR: Compósito à Base de Resina

ΔE / ΔE_{00} : Diferença de cor / Diferença de cor CIEDE2000

EPOA: Esmalte Plus HRI Opalescente Âmbar

ESU: Essentia U

FI: Fluorescência intrínseca (interpretação contextual baseada **em** uso no texto)

FUR: Filtek Universal Restorative

MD: Medicina Dentária

OMC: Omnichroma

OP: Opalescência

PICO: População, Intervenção, Comparação e Resultado

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

RC: Resinas Compostas

RCC: Resinas Compostas Convencionais

TEC-T: Tetric EvoCeram T

TP: Translucidez Parcial (Total Translucency Parameter – termo comum na literatura)

TPH: TPH Spectra ST

Z350XT: Filtek Z350 XT

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	10
Propriedades Ópticas.....	10
Resinas Compostas Convencionais	11
Resinas Compostas Monocromáticas	13
Considerações Finais	15
II. MATERIAIS E MÉTODOS	16
Formulação da Pergunta de Pesquisa.....	16
Tabela 1-Estratégia de Pesquisa PICO	16
Critérios de elegibilidade	17
Extração de dados	17
Avaliação Qualitativa.....	18
III. RESULTADOS.....	19
Figure 1- Fluxograma de seleção de estudos.....	19
IV. DISCUSSÃO	21
Resinas Compostas Convencionais	21
Resinas Compostas Monocromáticas	22
Comparativo: Resinas Convencionais vs Monocromáticas.....	24
V. CONCLUSÃO.....	27
VI. REFERÊNCIAS.....	28
Table 2- Fórmulas de estratégia de pesquisa específica utilizados em cada motor de busca	29
VII. ANEXOS	29
Table 3 - informações extraídas de cada artigo.....	30
Table 4- Características das resinas utilizadas nos estudos incluídos	34

ÍNDICE DE TABELAS

Table 1-Estratégia de Pesquisa PICO	16
Table 2- Fórmulas de estratégia de pesquisa específica utilizados em cada motor de busca.....	29
Table 3 - informações extraída de cada artigo	30
Table 4- Características das resinas utilizadas nos estudos incluídos	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figure 1- Fluxograma de seleção de estudos	19
--	----

I. INTRODUÇÃO

A medicina dentária restauradora tem avançado significativamente por conta do desenvolvimento das resinas compostas, melhorando assim tanto as propriedades mecânicas quanto as propriedades ópticas.

Em particular, a comparação entre as resinas compostas convencionais e as monocromáticas revela desafios e inovações que impactam diretamente nas propriedades ópticas, elemento decisivo para a naturalidade do resultado final.

Propriedades Ópticas

Antes de começar a entender os diferentes tipos de resinas compostas, o ideal é perceber como funcionam as propriedades ópticas do dente.

A cor dos dentes é definida por três dimensões fundamentais, de acordo com o Sistema de Ordem de Cores Munsell: matiz, croma e valor (luminosidade). Além dessas dimensões, propriedades secundárias – como translucidez, opalescência e fluorescência – desempenham um papel crucial na aparência estética final dos dentes⁽¹⁾.

A translucidez é a capacidade, que uma camada de determinada substância tem, para permitir que o fundo subjacente seja percebido, característica importante na reprodução estética dos dentes. A translucidez do esmalte e da dentina varia com a espessura do tecido: quanto mais espesso, menos translúcido, o que explica a variação entre o terço incisal e o cervical⁽²⁾.

A opalescência é uma característica óptica resultante da dispersão da luz nos comprimentos de onda mais curtos do espectro visível, conferindo ao material uma coloração azulada quando iluminado por luz refletida e uma tonalidade alaranjada ou acastanhada quando observado sob luz transmitida⁽³⁾.

A fluorescência consiste na capacidade de uma substância absorver luz e emitir, ao mesmo tempo, radiação luminosa, normalmente com um comprimento de onda superior ao da luz inicialmente absorvida. Tal substância emite mais luz visível do que recebe⁽⁴⁾.

A interação dos tecidos – esmalte, dentina e polpa – com a luz, combinada com as variações na espessura de cada camada, determina a cor final que percebemos no dente. A diferença de espessura, por exemplo entre a região incisal (mais espessa) e a cervical do esmalte, explica a variação da translucidez observada nos dentes naturais⁽²⁾.

Técnicas inspiradas na estrutura natural têm sido utilizadas para criar camadas de resina com propriedades ópticas diferenciadas, possibilitando que se simule de forma realista a profundidade e a complexidade dos dentes.

Assim, a cor é um aspecto essencial na medicina dentária restauradora e estética, quando se procuram restaurações dentárias de aparência natural que combinem perfeitamente com a aparência dos dentes naturais. Portanto, definir e compreender as particularidades do espaço de cores é vital para garantir o sucesso das restaurações⁽⁵⁾.

Resinas Compostas Convencionais

O desafio crucial do clínico tem sido consistentemente produzir restaurações que combinem as características dos tecidos naturais com restaurações sintéticas, de acordo com os princípios da biomimética⁽⁶⁾.

A biomimética dentária é um conceito que procura imitar a estrutura a ser restaurada na escolha dos materiais de substituição. Com isso, o elemento natural é estudado e substitutos de características semelhantes são selecionados sempre que elegíveis⁽⁷⁾.

O uso de resinas compostas utiliza a técnica de aplicação aditiva. Desta forma, são aplicadas diretamente em boca, implicando na preservação mais significativa das estruturas dentárias saudáveis, facilitando a biomimética⁽⁸⁾.

Seguindo os princípios de dispersão de luz nos dentes naturais, a dentina apresenta maior densidade, portanto, enfatiza tons amarelo-avermelhados. Esse fenómeno ocorre quando a luz é espalhada por partículas maiores que 450nm,

aumentando o efeito cromático de cores de comprimentos de onda mais longos⁽⁶⁾.

Quando o esmalte é analisado, uma situação curiosa pode ser observada. O esmalte não é um material translúcido como comumente defendido pelos clínicos. Em vez disso, ele apresenta um arranjo organizado de lamelas opacas e altamente translúcidas em camadas horizontais à coroa — quando visto de uma perspectiva facial. Portanto, o esmalte funcionará como uma fibra óptica nas linhas prismáticas hipermineralizadas, capturando a cor da dentina abaixo⁽⁶⁾.

Essa concentração dará à camada de dentina uma densidade óptica maior, tornando-a mais opaca. Esse fenômeno ocorre no modelo natural. No entanto, sofre variações de acordo com o maior ou menor grau de mineralização da dentina nas diferentes áreas da coroa e com o envelhecimento. Assim, a dentina se tornará mais opaca do terço cervical ao incisal e da área mais externa à área mais próxima da polpa⁽⁶⁾.

Com o envelhecimento e o aumento da mineralização da dentina, a fluorescência e a opacidade diminuem devido à perda de proteínas, tornando o dente envelhecido mais translúcido na camada da dentina. Ele também se tornará menos reflexivo da luz visível, gerando uma aparência acinzentada de baixa luminosidade⁽¹⁾.

A cor do dente é predominantemente determinada pela dentina e o esmalte contribui na cor dos dentes e na dispersão em comprimentos de onda na faixa azul⁽⁹⁾. Aproveitando essa variação natural, técnicas de estratificação têm sido desenvolvidas utilizando resinas compostas com propriedades ópticas diferenciadas para simular a combinação natural dos tecidos dentários.

As camadas de resina composta desempenham um papel importante no resultado final. A espessura da camada e a proporção entre a espessura da dentina e a cor translúcida influenciam significativamente o aspecto final de uma restauração de resina composta multicamadas⁽¹⁰⁾.

Restaurações diretas, que corrigem a forma ou posição do dente, demonstram a aplicação prática desses conceitos, integrando os aspectos estéticos e mecânicos para alcançar uma restauração satisfatória. Um dos principais benefícios dessas abordagens é a economia de tempo de tratamento, a conservação da estrutura natural e um custo inferior, apesar dos desafios na adaptação de cor e na adaptação marginal⁽¹¹⁾.

As primeiras gerações de resinas compostas apresentavam limitações como baixa resistência ao desgaste e alta contração de polimerização⁽¹²⁾.

Diversas modificações na formulação das resinas compostas foram realizadas ao longo do tempo para superar problemas clínicos e prolongar a durabilidade das restaurações. Essas mudanças incluíram o uso de monómeros de dimetacrilato com massas moleculares maiores e menor stresse de polimerização, o aumento da carga inorgânica e a redução do tamanho das partículas de carga, a melhoria da interação matriz da resina-partícula de carga e o uso de sistemas fotoiniciadores mais eficientes⁽¹³⁾.

Com estes avanços, as resinas compostas convencionais consolidaram-se como referência na medicina dentária restauradora, apesar de ainda necessitarem de múltiplos tons e estratificações para aproximar a cor do dente natural.

Resinas Compostas Monocromáticas

Nos últimos anos, tanto pacientes quanto clínicos têm-se concentrado cada vez mais no aspecto estético dos tratamentos dentários, levando ao desenvolvimento de novos materiais e técnicas para atender a essas expectativas estéticas. Na medicina dentária conservadora, os materiais compostos à base de resina têm conquistado amplo reconhecimento, e o progresso inegável na formulação desses materiais ao longo do tempo é evidente. Os fabricantes têm competido ativamente para aprimorar e corrigir quaisquer fragilidades estruturais que possam representar desafios clínicos⁽¹⁴⁾.

Recentemente, materiais compósitos universais entraram no mercado para simplificar o inventário de tonalidades de compósitos, reduzir o desperdício, minimizar o tempo de consultório, eliminar a necessidade de seleção de tonalidades e reduzir a dependência de procedimentos de correspondência de tonalidades⁽¹⁴⁾ .

A Omnicroma (*OMN - Tokuyama Dental, Tokyo, Japan*), foi a primeira resina composta monocromática genuinamente desenvolvida. Desde então, outras resinas compostas monocromáticas foram desenvolvidas com diferenças na composição química e no preço .

No mesmo ano, em 2019, também foi criada a resina composta monocromática Vittra (APS Unique FGM, Joinville, SC, Brasil) para facilitar e reduzir o número de Kits de resina. Ambas as resinas monocromáticas conseguem copiar a cor do substrato dentário a ser restaurado, logo após a fotopolimerização do material, apresentando alta translucidez e reconhecidamente produzindo um “efeito camaleão”⁽¹⁵⁾ .

O efeito camaleão ou potencial de ajuste de cor é uma propriedade estética que permite que o material restaurador combine com a cor do substrato, resultando numa estética realista. Em outras palavras, sob as circunstâncias apropriadas, duas cores misturam-se deslocando a cor de uma resina composta em direção à cor do ambiente⁽¹¹⁾ .

As resinas monocromáticas são consideravelmente versáteis, pois podem ser utilizadas em restaurações de dentes anteriores e posteriores e podem restaurar cores de A1 a D4 (escala Vita® Classical), dispensando a necessidade de estratificação e seleção de cores, permitindo maior tempo de trabalho clínico sob a luz do refletor⁽¹⁶⁾ .

Este compósito de resina recém-desenvolvido não contém pigmentos e, em vez disso, possui uma distribuição uniforme de cargas esféricas de 260nm de diâmetro, resultando em cores que variam do vermelho ao amarelo⁽¹⁷⁾ .

A capacidade de gerar a cor vermelho-amarelo à medida que a luz ambiente atravessa o compósito é chamada de cor estrutural. Dentes humanos são encontrados apenas na faixa de cor vermelho-amarelo. Simplificando, os preenchimentos Omnichroma produzem a cor vermelho-amarelo de todos os dentes humanos, que então se combina com a cor refletida do dente circundante para criar uma combinação perfeita⁽¹⁷⁾.

Considerações Finais

Numa área onde a estética é tão importante e considerando a dificuldade para encontrar uma tonalidade exata ao realizar uma restauração dentária, há um interesse substancial em conhecer os limites, em termos de diferença de cor, que ainda garantirão um sucesso clínico aceitável de uma restauração⁽⁵⁾.

A procura pelo sucesso demonstra a importância de se alinhar avanços tecnológicos com o conhecimento dos fenômenos ópticos, de modo a ampliar a previsibilidade e a qualidade estética das restaurações.

Em síntese, os resultados apresentados neste trabalho de revisão justificam a investigação aprofundada sobre as diferenças e similaridades nos comportamentos ópticos das resinas compostas convencionais e monocromáticas. Percebendo assim, a necessidade da constância de novos estudos que visem a otimização dos tratamentos restauradores.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

Formulação da Pergunta de Pesquisa

Considerando o título da tese – "Propriedades Ópticas das Resinas Compostas Monocromáticas versus Resinas Compostas Convencionais" – foi estruturada a seguinte pergunta de pesquisa, utilizando os critérios PICO:

"Em restaurações dentárias, quais são as diferenças nas propriedades ópticas – como translucidez, opalescência, fluorescência e correspondência de cor – entre as resinas compostas monocromáticas e as resinas compostas convencionais?"

Tabela 1-Estratégia de Pesquisa PICO

Population	Restaurações em resina composta monocromática - <i>In vitro</i>
Intervention	Avaliação das propriedades ópticas de resinas compostas monocromáticas
Comparison	Resinas compostas monocromáticas versus resinas compostas convencionais
Outcome	Propriedades ópticas: translucidez, opalescência, fluorescência, efeito camaleão, correspondência de cor e biomimetismo

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e Google Scholar e SciELO. Para ampliar o escopo e garantir a abrangência dos estudos relevantes, foram utilizadas palavras-chave combinadas com operadores booleanos ("AND", "OR"), como, por exemplo, "resinas compostas", "resinas monocromáticas", "resinas convencionais", "propriedades ópticas", "translucidez", "opalescência" e "fluorescência".

Critérios de elegibilidade

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão previamente para orientar a seleção dos estudos:

Critérios de Inclusão

- I. Estudos que abordassem as propriedades ópticas das resinas compostas
- II. Estudos comparando resinas monocromáticas e convencionais
- III. Estudos disponíveis em inglês e português
- V. Estudos in vitro

Critérios de Exclusão:

- I. Estudos em animais
- III. Estudos publicados em outros idiomas que não português e inglês
- IV. Artigos nas tipologias Relatórios, Estudos piloto, Série de casos e Revisões
- V. Artigos não compreendidos no intervalo [2019,2025]

Extração de dados

Após a pesquisa inicial nas bases de dados PubMed, Google Scholar e SciELO, foi realizada a gestão de referências através do software EndNote 21. A pesquisa resultou inicialmente em 55 artigos na PubMed, 1.340 no Google Scholar e 23 na SciELO. Após aplicação de filtros temporais (2019 em diante), os resultados foram reduzidos para 31 artigos na PubMed, 667 no Google Scholar e 12 na SciELO, considerando apenas publicações em português e inglês. No Google Scholar, foi ainda aplicada uma pesquisa avançada restrita ao título, que resultou na seleção de 34 artigos.

Concluída esta fase, procedeu-se à triagem dos títulos e resumos, tendo sido excluídos os estudos que não se enquadravam nos objetivos da revisão. Os artigos elegíveis foram, então, submetidos a leitura integral, tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Nesta fase, foram analisados aspectos como ano de publicação, tipo de estudo, materiais utilizados, objetivos, resultados e parâmetros metodológicos.

O processo de seleção seguiu as etapas preconizadas pelo PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Como resultado final, 11 artigos foram considerados adequados e incluídos na presente revisão sistemática.

Avaliação Qualitativa

A avaliação dos estudos *in vitro* incluídos nesta revisão foi realizada com a ferramenta QUIN Tool (Quality Assessment Tool for *In Vitro* Studies), a qual se baseia em 12 critérios metodológicos que permitem aferir a qualidade e o risco de viés dos estudos laboratoriais. Para cada critério, os artigos foram avaliados com “1” quando cumpriam o parâmetro, “0,5” quando parcialmente cumprido e “0” quando o critério não foi atendido. A pontuação total permitiu classificar cada estudo como de baixo, médio ou alto risco de viés, conforme proposto na literatura: valores inferiores a 7 pontos correspondem a alto risco, entre 7 e 9,5 indicam risco moderado, e igual ou superior a 10 pontos classificam o estudo como de baixo risco de viés.

Dos onze estudos avaliados, todos foram classificados como tendo baixo risco de viés, com pontuações totais entre 10,0 e 11,5 pontos, como se pode observar na tabela V. Refletindo assim, uma boa qualidade metodológica dos trabalhos incluídos nesta revisão sistemática. Os estudos apresentam objetivos claros, metodologias detalhadas, uso de controles adequados e análise estatística apropriada, embora tenha sido frequente a ausência de aleatorização dos espécimes e cegamento dos avaliadores. Apesar dessas limitações, a consistência metodológica dos estudos analisados garante solidez às conclusões desta revisão.

III. RESULTADOS

Dos artigos resultantes da extração de dados, apresentados na figura 1 através do fluxograma, podemos então identificar e analisar as informações extraídas de cada artigo, que se podem encontrar na tabela III da seção dos anexos.

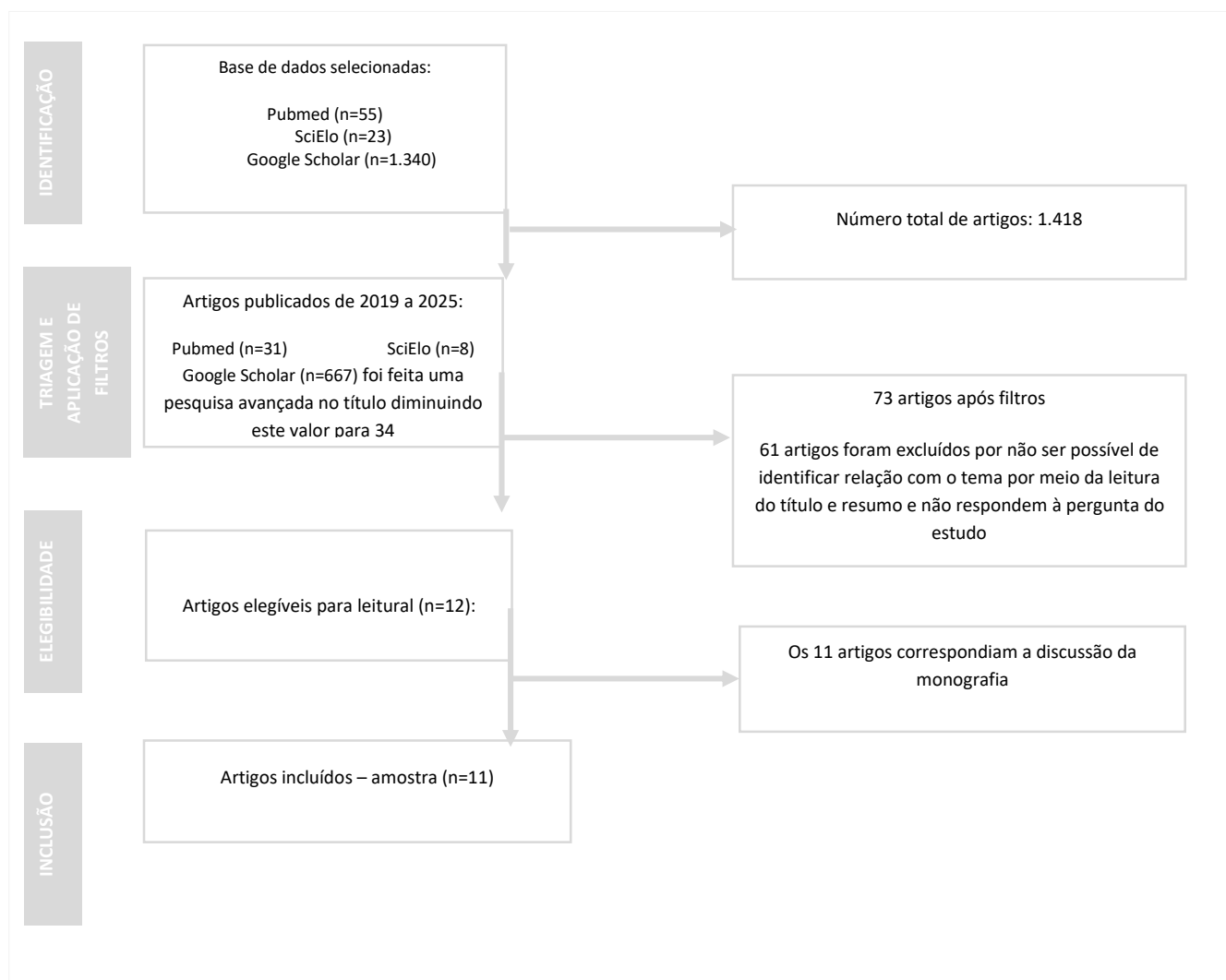


Figure 1- Fluxograma de seleção de estudos

O fluxograma representa as diferentes fases do processo de seleção dos artigos incluídos nesta revisão sistemática. A etapa de identificação foi realizada a partir de três bases de dados eletrônicas (PubMed, Google Scholar e SciELO), nas quais foram inicialmente encontrados 1.418 artigos. Após a aplicação de filtros temporais (publicações a partir de 2019) e critérios linguísticos (idioma inglês ou português), este número foi reduzido para 710. No Google Scholar, foi também

aplicada uma pesquisa avançada restrita ao título, que resultou na seleção de 34 artigos. A gestão de referências foi efetuada com o auxílio do software EndNote 21.

Seguiu-se a fase de triagem, onde se procedeu à leitura dos títulos e resumos, resultando na exclusão de estudos que não se enquadravam nos objetivos definidos. Passaram então para a elegibilidade 12 artigos, que foram lidos na íntegra e avaliados de acordo com critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Nesta fase, foram considerados fatores como tipo de estudo, modelo experimental, uso de resinas compostas e a análise de propriedades ópticas como cor, opalescência, fluorescência e translucidez.

Por fim, foram incluídos 11 estudos que satisfaziam todos os requisitos metodológicos e temáticos.

O fluxograma permite visualizar de forma clara a progressiva a redução do número de artigos em cada etapa, garantindo a transparência e reprodutibilidade do processo de seleção.

IV. DISCUSSÃO

Resinas Compostas Convencionais

As resinas compostas convencionais têm sido amplamente utilizadas em medicina dentária restauradora devido à sua capacidade de reproduzir a cor e a translucidez dos dentes naturais, além de apresentarem boas propriedades mecânicas e estéticas⁽¹⁸⁾. Os estudos incluídos nesta revisão debatem aspectos críticos como opalescência, estabilidade de cor, fluorescência e envelhecimento químico e físico destas resinas.

O estudo longitudinal de Pepelascov *et al.* (2021) mostra que a opalência (OP) dos materiais dentários foi determinada pelo parâmetro de opalescência (OPP). A OP da maioria das resinas compostas mudou durante o período de 180 dias e foi diferente da OP do esmalte dentário. Em geral, as resinas compostas apresentaram pequenas alterações de cor ao longo do período testado, sendo esta característica dependente do material. Neste mesmo estudo, observa-se que resinas compostas como a Filtek Z350 XT (3M-ESPE) mantiveram estabilidade de cor em análises CIELAB ao longo do tempo, indicando boa resistência a agentes cromáticos externos⁽¹⁸⁾.

No estudo de Yang *et al.* (2024) as resinas compostas convencionais (Filtek Z350XT nas tonalidades A1, A2 e A3) apresentaram valores de translucidez parcial (TP) inferiores em comparação com as resinas compostas monocromáticas. A ordem de translucidez decrescente observada foi: A3 > A2 > A1, sendo que não houve diferença estatisticamente significativa entre A1 e A2 ($p = 0,771$ para 1,0 mm e $p = 0,935$ para 2,0 mm). Esses resultados indicam menor capacidade de transmissão de luz nas resinas compostas convencionais, o que pode ser vantajoso em situações clínicas que exigem maior opacidade e mascaramento de substratos escurecidos ou na aplicação em dentes anteriores, sendo mais próxima aos dentes naturais⁽¹⁹⁾.

No estudo de Tabatabaei *et al.* (2019) também destaca que a resina Z350RT também apresenta uma opalescência inferior em comparação com a resina estudada Aelite (BISCO). Isso ocorre porque a resina Z350XT é mais translúcida

e possui uma menor proporção de partículas espalhadoras de luz. A diferença significativa na opalencia entre o Z350XT e o Aelite pode ser devida ao nanocomportamento do Z350XT e à presença de minúsculas partículas translúcidas em sua composição⁽²⁰⁾.

Por outro lado, resinas compostas convencionais têm sido avaliadas quanto ao seu desempenho frente ao envelhecimento. O estudo de Garrido *et al.* (2020) mostrou que a intensidade de fluorescência das resinas compostas apresenta alterações ao longo do período analisado de 90 dias, com comportamento de emissão diferente do esmalte e da dentina humanos. As principais alterações ocorreram nos primeiros 30 dias. Após 90 dias, Z350XT apresentou aumento na intensidade de fluorescência, enquanto Opallis e Imperatriz Direto apresentaram redução em relação aos valores basais⁽²¹⁾.

Por fim, aspetos de metamerismo também afetam o desempenho óptico das resinas convencionais. O estudo de Brokos *et al.* (2021) demonstra que nas resinas convencionais as coordenadas de cor, o parâmetro de translucidez e as intensidades de fluorescência de resinas da mesma tonalidade apresentaram diferenças significativas sob diferentes fontes de luz, o que é um fator a ser considerado em situações clínicas diversas⁽²²⁾. Assim, percebe-se que não só a opalescência das RCC variam conforme o fabricante mas também a fluorescência, influenciando diretamente na estética final das restaurações.

Resinas Compostas Monocromáticas

A OMC é o primeiro compósito original de tonalidade única introduzido no mercado e tem sido investigado principalmente *in vitro* quanto à sua capacidade de correspondência de cores. Os mecanismos de ação das OMC baseiam-se na tecnologia de cor estrutural para interagir com a luz ambiente e com a estrutura dentária adjacente, promovendo o chamado "efeito camaleão" ou blending effect (19, 23, 24). Dessa forma, esta resina não contém corantes ou pigmentos e utiliza apenas a cor estrutural para combinar todas as 16 cores Vita Classical juntamente com a cor refletida das estruturas dentárias circundantes. Os preenchimentos supra-nano específicos de formato esférico uniforme (260nm

SiO₂-ZrO₂) são organizados para gerar uma cor estrutural de vermelho a amarelo pelo próprio material, enfraquecendo ou amplificando comprimentos de onda específicos de luz⁽²⁴⁾ .

Com a introdução destas resinas compostas monocromáticas, como Omnichroma e Charisma Diamond One, surgiu uma proposta inovadora de simplificar o processo de seleção de cor e reduzir a necessidade de múltiplas tonalidades no arsenal clínico^(19, 23) .

Estudos como os de Zhu *et al.* (2023) demonstra que a Charisma Diamond One apresentou os maiores valores de potencial de ajuste de cor tanto em avaliações instrumentais (CAP-I) quanto visuais (CAP-V), indicando alta capacidade de adaptação cromática frente a diferentes cores de fundo. A alta translucidez dessas resinas também contribui para sua capacidade de adaptação. Este estudo compara a resina Charisma Diamond One com outras 4 resinas compostas convencionais (Spectrum TPH3, Beautifil II, Clearfil AP-X e Gradia Direct), demonstrando assim, que a influencia no potencial de ajuste de cor foi significativamente afetado pelo tipo de resina composta utilizada no estudo e pela cor de fundo, independentemente de a avaliação ter sido instrumental ou visual⁽²⁵⁾ .

A evidencia que a translucidez contribui para a capacidade da adaptação da resina também se encontra no estudo de Koi *et al.* (2024), afirmando que a translucidez é um fator crítico a ser considerado para alcançar resultados ideais de correspondência de cores porque a translucidez dos materiais restauradores influencia o chamado “efeito camaleão”, a capacidade de mascaramento da estrutura dentária circundante ou dos materiais subjacentes e o grau de penetração da luz para a cura do material. A OMC, com alta translucidez, mostra boa capacidade de correspondência de cores, entretanto, em substratos dentários de cor clara, enquanto que, em tons escuros, o efeito de mistura é limitado⁽²⁴⁾ .

Relativamente a estabilidade de cor, o estudo de Khayat *et al.* (2023) observa que, com base nos resultados, a capacidade de correspondência de cor das restaurações monocromáticas foi menor do que a da resina composta

convencional e é afetada significativamente pela cor do dente. A compatibilidade de cor das restaurações nas resinas compostas monocromáticas foi significativamente maior em dentes mais claros (B2 e A3) do que na cor do dente A3.5⁽²⁶⁾.

Por fim, o estudo de Yang et al. (2024) revela que, apesar da promessa de simplicidade, a variação nas propriedades ópticas como translucidez e opalescência entre marcas de resinas compostas monocromáticas é substancial, e algumas destas resinas não se comportam de forma uniforme em diferentes substratos, comprometendo a previsibilidade estética. Demonstrando assim, que a alta translucidez do Omnicroma oferece um potencial significativo para restaurações principalmente em cavidades de classe I ou II. No entanto, essa alta translucidez também pode limitar seu uso em cavidades de classe III ou IV, onde a estrutura dentária circundante é insuficiente⁽¹⁹⁾.

Comparativo: Resinas Convencionais vs Monocromáticas

Quando comparadas diretamente, as resinas monocromáticas demonstram desempenho clínico e laboratorial promissor, mas com algumas limitações importantes frente às resinas convencionais. A capacidade de adaptação cromática foi avaliada por Iyer et al. (2020), que demonstraram que a Omnicroma apresentou valores de ΔE_{00} entre 4,08 e 10,34, indicando variação expressiva da diferença de cor conforme a tonalidade do dente. Por outro lado, resinas como a Tetric EvoCeram (convencional) apresentaram maior consistência entre diferentes tonalidades, com melhor performance em tons escuros. Estas descobertas podem implicar que, para dentes que apresentam menor valor e onde a estética possui alta exigência, é melhor usar um sistema de resinas compostas convencionais para alcançar o melhor resultado estético possível⁽²³⁾.

O estudo de Zhu et al. (2023) reforça esses dados, reportando que embora Charisma Diamond One demonstrou a mais eficaz eficiência de mudança de cor contra todas as cores de fundo, com os maiores valores de CAP-I e CAP-V, apresentou pior performance visual na tonalidade A3.5⁽²⁵⁾.

No aspecto óptico, estudos como o de Pepelascov *et al.* (2021) avalia que a opalescência das resinas monocromáticas tende a ser inferior ou mais instável ao longo do tempo em relação às convencionais (Filtek Z350 XT), com exceção de materiais específicos como EPOA (36). A resina EPOA foi a única que apresentou valores de OPP semelhantes aos da ENAM durante todo o período avaliado. As resinas HRi Universal Enamels (Micerium SpA, GE, ITA), como EPOA, demonstraram um índice de refração de 1,62 e propriedades ópticas muito próximas ao esmalte natural, sendo este um fator relevante para a máxima mimetização do esmalte dentário humano. Tal característica esta associada à composição e distribuição das cargas e ao índice de refração da matriz resinosas⁽¹⁸⁾. Essa diferença pode influenciar na estética final da restauração em longo prazo, principalmente em dentes anteriores.

Em relação a translucidez, o estudo de Yang *et al.* (2024) relata que espécimes únicos de 1,0 mm e 2,0 mm de espessura de Omnichroma exibiram valores de TP mais altos em comparação com Filtek Z350XT em tons A1B, A2B e A3B. Com o aumento da espessura da amostra, o Omnichroma tornou-se significativamente mais amarelado, enquanto o Filtek Z350 XT nas tonalidades A1B, A2B e A3B tornou-se menos amarelado. Além disso, a capacidade superior de correspondência de cor do Omnichroma pode ser atribuída à sua maior translucidez em comparação com o Filtek Z350XT. Esses achados indicam que a resina composta Omnichroma pode ser considerada útil por simplificar o processo de seleção de tonalidade, entretanto, a alta translucidez também a pode limitar em determinado tipo de restauração e profundidade⁽¹⁹⁾.

Em conformidade com isso, o estudo de Koi *et al.* (2023) diz que a resina Omnichroma, um compósito monocromático de tonalidade altamente translúcida (TEC-T), exibe capacidade de correspondência de cores semelhante ao do dente, obtendo os melhores resultados em correspondência de cor comparado as resinas convencionais⁽²⁴⁾.

Outro aspeto relevante é a estabilidade de cor. Khayat *et al.* (2023) observa que, após a imersão em agentes corantes como café e refrigerantes, as resinas

monocromáticas mostram alterações de cor semelhantes às convencionais, sugerindo que sua durabilidade é comparável⁽²⁶⁾.

Entretanto, no estudo de Abdul-Monem *et al.* (2024) as resinas monocromáticas apresentaram valores de ΔE menores após o envelhecimento em saliva artificial, café, chá e enxaguante bucal, com uma diferença significativa. Entretanto, após o repolimento de espécimes envelhecidos, tanto as resinas monocromáticas quanto as convencionais apresentaram valores de (ΔE) acima dos especificados pelo CIELAB. Neste estudo, o Omnicroma apresentou valores de 4,2 a 7,1 após o repolimento, enquanto o Z250 XT apresentou valores de 4,8 a 12,5. No entanto, valores entre 2,7 e 6,8 são considerados aceitáveis⁽²⁷⁾.

Abdul-Monem *et al.* (2024) também inclui no seu estudo que a estabilidade da cor do UDMA é maior do que a do bis-GMA devido à sua baixa absorção de água. Isso explica por que chá e café mancharam mais o compósito odontológico Z250 XT do que o Omnicroma⁽²⁷⁾.

Portanto, a escolha entre resinas compostas convencionais e monocromáticas deve considerar fatores como a tonalidade do substrato dentário, localização da restauração, exigência estética e tempo clínico disponível. Em situações com alta exigência estética, especialmente em dentes anteriores com tons escuros, as resinas convencionais ainda oferecem resultados mais previsíveis. Já as monocromáticas representam uma alternativa viável em casos menos exigentes ou em dentes com tonalidades claras, promovendo agilidade e simplicidade no processo restaurador.

V. CONCLUSÃO

A presente revisão permite analisar de forma comparativa as propriedades ópticas secundárias das resinas compostas convencionais e monocromáticas, evidenciando os avanços e limitações de cada sistema no contexto da medicina dentária restauradora. As resinas compostas convencionais continuam a ser referência no que diz respeito à estabilidade de cor, opalescência e fluorescência, especialmente em situações clínicas de elevada exigência estética, como restaurações anteriores e substratos escurecidos. A sua capacidade de mimetização deve-se, em grande parte, à possibilidade de estratificação com diferentes opacidades e tonalidades, permitindo simular com fidelidade a complexidade das estruturas dentárias naturais.

Por outro lado, as resinas compostas monocromáticas surgem como uma proposta inovadora, simplificando a seleção de cor por meio do efeito camaleão e de uma elevada translucidez. A Omnicroma demonstrou comportamento clínico aceitável em dentes de tonalidade clara, embora com desempenho inferior em substratos escuros ou cavidades com pouca estrutura circundante. Apesar da sua translucidez elevada favorecer a adaptação cromática em certas condições, ela também representa uma limitação estética quando a estrutura dentária de suporte é insuficiente.

A análise dos estudos revela que, embora ambas as categorias apresentem potencial clínico, a escolha do material deve ser individualizada, considerando fatores como profundidade e localização da cavidade, cor do substrato, técnica restauradora e expectativa estética do paciente.

Em síntese, as resinas convencionais permanecem como a opção mais segura para alcançar resultados estéticos previsíveis, enquanto as monocromáticas oferecem praticidade e desempenho satisfatório em casos selecionados.

VI. REFERÊNCIAS

1. Ager JW, 3rd, Nalla RK, Balooch G, Kim G, Pugach M, Habelitz S, et al. On the increasing fragility of human teeth with age: a deep-UV resonance Raman study. *J Bone Miner Res.* 2006;21(12):1879-87.
2. Ferraris F, Diamantopoulou S, Acunzo R, Alcidi R. Influence of enamel composite thickness on value, chroma and translucency of a high and a nonhigh refractive index resin composite. *Int J Esthet Dent.* 2014;9(3):382-401.
3. Lee YK, Yu B. Measurement of opalescence of tooth enamel. *J Dent.* 2007;35(8):690-4.
4. Meller C, Klein C. Fluorescence properties of commercial composite resin restorative materials in dentistry. *Dent Mater J.* 2012;31(6):916-23.
5. Tejada-Casado M, Pérez MM, Della Bona A, Lübke H, Ghinea R, Herrera LJ. Chroma-dependence of CIEDE2000 acceptability thresholds for dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2024;36(3):469-76.
6. Ricci WA, Fahl N, Jr. Nature-mimicking layering with composite resins through a bio-inspired analysis: 25 years of the polychromatic technique. *J Esthet Restor Dent.* 2023;35(1):7-18.
7. Cuevas S. Biomimesis: a bioengineering concept applied to dentistry. *Dent Today.* 2010;29(6):62, 4-5.
8. Kopperud SE, Staxrud F, Espelid I, Tveit AB. The Post-Amalgam Era: Norwegian Dentists' Experiences with Composite Resins and Repair of Defective Amalgam Restorations. *Int J Environ Res Public Health.* 2016;13(4):441.
9. ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res.* 1995;74(1):374-80.
10. Vichi A, Fraioli A, Davidson CL, Ferrari M. Influence of thickness on color in multi-layering technique. *Dent Mater.* 2007;23(12):1584-9.
11. Korkut B, Türkmen C. Longevity of direct diastema closure and recontouring restorations with resin composites in maxillary anterior teeth: A 4-year clinical evaluation. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(4):590-604.
12. Craig RG. Selected properties of dental composites. *J Dent Res.* 1979;58(5):1544-50.
13. Pizzolotto L, Moraes RR. Resin Composites in Posterior Teeth: Clinical Performance and Direct Restorative Techniques. *Dent J (Basel).* 2022;10(12).
14. Zotti F, Ferrari F, Penazzo M, Lanzaretti G, Zerman N. Chromatic Adaption of Two Universal Composites: Spectrophotometric Analysis. *Materials (Basel).* 2024;17(20).
15. Santana IC, de Oliveira SS, Botelho KP, de Oliveira Rigotti RL, Glória JCR, Botelho AM, et al. Evaluation of the roughness, color match, and color stability of two monochromatic composite resins: a randomized controlled laboratory study. *BMC Oral Health.* 2025;25(1):288.
16. Lowe RA. OMNICHROMA: One Composite That Covers All Shades for an Anterior Tooth. *Compend Contin Educ Dent.* 2019;40(suppl 1):8-10.
17. Mekky AFSA, Etman WM, Elsayed HY. Color change of omnichroma composite resin restoration exposed to different stains. *Tanta Dental Journal.* 2024;21(4):447-57.
18. Pepelascov DE, de Castro-Hoshino LV, da Silva LH, Hirata R, Sato F, Baesso ML, et al. Opalescence and color stability of composite resins: an in vitro longitudinal study. *Clin Oral Investig.* 2022;26(3):2635-43.
19. Yang M, Kim H, Song J-S, Shin TJ, Hyun H-K, Kim Y-J, et al. Comparison of Optical Properties in Single-Shade and Multi-Shade Composite Resins. *J Korean Acad Pediatr Dent.* 2024;51(4):442-58.
20. Tabatabaei MH, Nahavandi AM, Khorshidi S, Hashemikamangar SS. Fluorescence and Opalescence of Two Dental Composite Resins. *Eur J Dent.* 2019;13(4):527-34.
21. Garrido TM, Hoshino LC, Hirata R, Sato F, Neto AM, Guidini VH, et al. In vitro evaluation of composite resin fluorescence after natural aging. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(5):e461-e7.
22. Brokos I, Polychronakis N, Polyzois G, Lagouvardos P, Krejci I. Illuminant metameric effects on interbrand and intrabrand color differences of direct composite resins. *J Prosthet Dent.* 2022;128(6):1342-9.
23. Iyer RS, Babani VR, Yaman P, Dennison J. Color match using instrumental and visual methods for single, group, and multi-shade composite resins. *J Esthet Restor Dent.* 2021;33(2):394-400.
24. Koi K, Amaya-Pajares SP, Kawashima S, Arora G, Ferracane J, Watanabe H. The color-matching ability of single-shade universal composites in extracted human teeth. *J Esthet Restor Dent.* 2025;37(2):456-64.
25. Zhu J, Xu Y, Li M, Huang C. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of a recently introduced single-shade composite resin versus multishade composite resins. *J Prosthet Dent.* 2023.
26. Khayat WF. In Vitro Comparison of Optical Properties Between Single-Shade and Conventional Composite Resin Restorations. *Cureus.* 2024;16(4):e57664.
27. Abdul-Monem MM, Hussein MA, Abdelrehim MG. Effect of Repolishing on Color Stability, Translucency, and Surface Roughness of Aged Monochromatic Dental Composites. *European Journal of General Dentistry.* 2024;13(03):240-6.

Table 2- Fórmulas de estratégia de pesquisa específica utilizados em cada motor de busca

VII. ANEXOS

Medline (Pubmed)	(("composite resins"[TIAB] OR "dental composites"[TIAB] OR "resinas compostas"[TIAB] OR "monochromatic composite"[TIAB] OR "monochromatic resin"[TIAB] OR "resinas monocromáticas"[TIAB] OR "conventional composite"[TIAB] OR "traditional composite"[TIAB] OR "conventional resin"[TIAB] OR "resinas convencionais"[TIAB])) AND ("optical properties"[TIAB] OR translucency[TIAB] OR fluorescence[TIAB] OR opalescence[TIAB] OR "color match"[TIAB] OR "chameleon effect"[TIAB] OR "efeito camaleão"[TIAB] OR "biomimetics in dentistry"[TIAB] OR "biomimetismo na medicina dentária"[TIAB]) AND ("Case Reports"[pt] OR "caso clínico"[TIAB] OR "In Vitro Techniques"[MeSH] OR ("in vitro"[TIAB] AND study[TIAB]))
Google Scholar	(intitle:"composite resins" OR intitle:"dental composites" OR intitle:"monochromatic composite" OR intitle:"monochromatic resin" OR intitle:"conventional composite" OR intitle:"traditional composite" OR intitle:"conventional resin") AND ("optical properties" OR translucency OR fluorescence OR opalescence OR "color match" OR "chameleon effect" OR "efeito camaleão" OR "biomimetics in dentistry" OR "biomimetismo na medicina dentária") AND ("case report" OR "caso clínico" OR "in vitro" OR "in vitro study") after:2018 before:2026
SciElo	((("composite resins" OR "dental composites" OR "monochromatic composite" OR "monochromatic resin" OR "conventional composite" OR "traditional composite" OR "conventional resin") AND ("optical properties" OR translucency OR fluorescence OR opalescence OR "color match" OR "chameleon effect" OR "efeito camaleão" OR "biomimetics in dentistry" OR "biomimetismo na medicina dentária"))

Table 3 - informações extraídas de cada artigo

Artigo	Autor e Ano	Tipo de Estudo	Resina Utilizada	Objetivo	Resultados
Comparação in vitro de propriedades ópticas entre o tom único e o convencional. Restaurações de resina composta	Khayat, 2024	In vitro	Omnichroma, Filtek Z350	Avaliar a correspondência de cor, a estabilidade da cor e o índice de refração de restaurações de cor única em comparação com a resina composta convencional.	Omnichroma teve maior ΔE ; A alterações de cor das restaurações após imersão em diferentes bebidas é de forma similar entre as resinas.
Comparação de propriedades ópticas em compósitos de tonalidade única e múltipla	Yang <i>et al.</i> , 2024	In vitro	Omnichroma, Filtek Z350XT	Avaliar as diferenças nas propriedades ópticas, como cor e translucidez em diferentes espessuras. Também avaliou a influência das cores da estrutura circundante na correspondência de cores de Omnichroma.	A espessura da amostra influenciou significativamente a cor e a translucidez: Omnichroma ficou mais amarelado com maior espessura, enquanto o Z350XT teve tendência oposta. A tonalidade A3 obteve a melhor correspondência clínica com o Omnichroma.
Efeitos da espessura e do envelhecimento de resinas compostas bulk-fill na microdureza da superfície e nas propriedades de fluorescência	Laurindo <i>et al.</i> , 2022	In vitro	Z350XT, AURA, TETRIC, SDR, FBF (todas bulk-fill)	Avaliação de várias resinas compostas bulk-fill em relação aos valores de microdura das superfícies superiores e base dependendo da variação na espessura do composto. E também o efeito do envelhecimento e a comparação das propriedades de fluorescência exibidas por materiais em diferentes espessuras	Os valores de microdureza foram afetados significativamente pela espessura do material, tipo de resina composta e envelhecimento. AURA e SDR demonstraram os melhores resultados de estabilidade tanto na superfície superior como inferior, sendo menos sensíveis a variações de espessura. Os autores concluem que apesar das recomendações dos fabricantes para aplicação em camadas de 4 mm, isso pode comprometer propriedades mecânicas e estéticas.
Efeito do repolimento na estabilidade da cor, translucidez e rugosidade da superfície		In vitro	Omnichroma, Z250 XT	Testar o efeito do repolimento na estabilidade da cor, translucidez e	O compósito Omnichroma mostrou menor alteração de cor (ΔE) em comparação ao Z250 XT. A translucidez foi significativamente maior no Omnichroma em todos os meios testados. O repolimento com sistema de uma etapa

envelhecida. Compósitos Monocromáticos.	Abdul-Monem <i>et al.</i> , 2024			rugosidade da superfície de compósitos envelhecidos.	não foi eficaz em restaurar completamente a cor original nem a rugosidade superficial dos compósitos
Avaliação in vitro da fluorescência de resina composta após envelhecimento natural	Garrido <i>et al.</i> , 2020	In vitro	Z350XT, Opallis, Empress Direct	Comparar espectros de fluorescência de resinas compostas com os do esmalte e da dentina humanos, e avaliar como essas propriedades se alteram após 90 dias de envelhecimento natural em água destilada, simulando uso clínico prolongado.	Após 90 dias, observou-se que algumas resinas, como a Z350XT, aumentaram sua intensidade de fluorescência, enquanto outras, como Opallis e Empress Direct, tiveram redução. Em todos os casos, o comportamento de emissão foi diferente do esmalte e dentina naturais. As maiores alterações ocorreram nos primeiros 30 dias, e os padrões de fluorescência foram influenciados pelo tipo de resina e sua composição.
Fluorescência e Opalescência de Dois Dentes. Resinas Compostas	Tabatabaei <i>et al.</i> , 2019	In vitro	Filtek Z350 XT, Aelite Enamel e Body	Comparar opalescência e fluorescência de diferentes tipos e espessuras de resinas compostas	Aelite apresentou valores de fluorescência e opalescência superiores aos do Z350 em todas as condições testadas, com destaque para o Esmalte Aelite 1 mm. Os autores concluíram que tipo, espessura e marca afetam significativamente as propriedades ópticas.
Opalescência e estabilidade de cor de resinas compostas: um estudo longitudinal in vitro	Pepelascov <i>et al.</i> , 2021	Longitudinal in vitro	Filtek Z350 XT, Opallis, Empress Direct	Avaliar a opalescência e estabilidade de cor de resinas compostas ao longo de 180 dias.	A opalescência (OP) das resinas compostas variou significativamente. A maioria dos materiais apresentou aumento de OP ao longo do tempo, com valores superiores aos do esmalte humano natural. o compósito EPOA manteve valores estáveis e semelhantes aos do esmalte.
Efeitos metaméricos iluminantes nas diferenças de cor			8 marcas diferentes	Avaliar os efeitos de diferentes iluminantes (D65, F2 e A) nas diferenças de cor intra e	As propriedades ópticas das resinas compostas diretas foram significativamente influenciadas pelos diferentes tipos de iluminação. Diferenças significativas tanto entre marcas quanto dentro de uma mesma marca. que

intermarcas e intramarcas de resinas compostas diretas.	Brokos <i>et al.</i> , 2022	In vitro	(tonalidade A3)	intermarca de resinas compostas diretas, bem como suas propriedades ópticas (TP, FI).	resinas com tonalidade mais avermelhada ou amarelada foram mais afetadas sob luz incandescente e fluorescente fria, apresentando potencial incompatibilidade de cor em condições clínicas reais.
Avaliação instrumental e visual do potencial de ajuste de cor de uma resina composta de tonalidade única recentemente introduzida versus resinas compostas de tonalidades múltiplas	Zhu <i>et al.</i> , 2024	In vitro	Charisma Diamond One, Spectrum TPH3, Beautifil II, Clearfil AP-X, Gradia Direct	Avaliar o potencial de ajuste de cor instrumental (CAP-I) e o potencial de ajuste de cor visual (CAP-V) de uma resina composta de tonalidade única recentemente introduzida, em comparação a 4 resinas compostas convencionais, em diferentes cores de fundo (A1- A3.5).	Charisma Diamond demonstrou superioridade em ajuste de cor comparado às resinas convencionais em quase todas as cores de fundo testadas. . A alta translucidez da Charisma Diamond One foi um fator determinante para sua performance, promovendo maior interação óptica com o fundo. Os autores reforçam o potencial clínico dessa resina para simplificar a seleção de cor em restaurações estéticas, especialmente em regiões posteriores.
Combinação de cores usando métodos instrumentais e visuais para resinas compostas de tons simples, grupais e múltiplos	Iyer <i>et al.</i> , 2020	In vitro	Omnichroma, Tetric EvoCeram T, TPH Spectra ST	Avaliar a correspondência de cor de três resinas compostas utilizando métodos instrumentais (VITA Easyshade) e visuais com observadores clínicos, em 5 tonalidades (A2, B1, B2, C2, D3).	Omnichroma e TPH Spectra se ajustaram melhor a tons claros (A2, B1, B2), enquanto Tetric EvoCeram teve melhor desempenho em tons escuros (C2 e D3). A avaliação visual confirmou esses resultados. Embora nenhuma resina tenha atingido uma correspondência imperceptível, todas apresentaram desempenho clinicamente aceitável. A escolha do material deve considerar a tonalidade do dente.
					Omnichroma e Tetric EvoCeram T apresentaram melhor desempenho em LSG, indicando correspondência de cor mais próxima ao dente natural. Nenhum dos compósitos obteve valor $\Delta E_{00} \leq 1,8$, o que seria considerado

Capacidade de correspondência de cores de compósitos universais de tonalidade única em dentes humanos extraídos	Koi <i>et al.</i> , 2024	In vitro	Omnichroma (OMC), Admira Fusion x-tra U (AFU), Essentia U (ESU), Tetric EvoCeram T (TEC-T), Filtek Universal Restorative (FUR)	Comparar a correspondência de cor de compósitos de tonalidade única em dentes naturais extraídos com tons claros (LSG) e escuros (DSG), usando espectrofotometria (ΔE_{00}).	excelente, mas OMC apresentou desempenho equivalente ao compósito Filtek Universal, tanto nas tonalidades A1 quanto A4. A AFU e ESU apresentaram os piores resultados, especialmente em DSG. O estudo reforça a limitação dos materiais monocromaticos em tons escuros e sugere que sua indicação clínica seja preferencialmente voltada a dentes com tonalidade mais clara.
---	--------------------------	----------	--	--	--

Table 4- Características das resinas utilizadas nos estudos incluídos

Nome da Resina	Tipo da Resina	Composição da Resina
Filtek Z350 XT	Convencional	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA, partículas nanométricas de sílica e zircônia
Tetric EvoCeram	Convencional	UDMA, Bis-GMA, TEGDMA, vidro de bário, óxidos mistos, fluoreto de itérbio
Omnichroma	Monocromática	UDMA, TEGDMA, partículas esféricas SiO ₂ -ZrO ₂ (260 nm), sem pigmentos
Charisma Diamond One	Monocromática	Base orgânica com cargas de vidro e tecnologia de cor estrutural
Admira Fusion x-tra U	Monocromática	Ormocer, nanoenchimento esférico de sílica, vitrocerâmica
Essentia U	Monocromática	UDMA, Bis-GMA, TEGDMA, sílica, vidro de estrôncio, fluoreto de lantanídeo
EPOA (Esmalte Plus HRI Opalescente Âmbar)	Convencional	Bis-GMA, Bis-EMA, sílica, zircônia, poli(etilenoglicol) dimetacrilato, TEGDMA
TPH Spectra ST	Convencional	Bis-GMA, UDMA, TEGDMA, partículas esféricas de sílica-zircônia

Table 5 Avaliação dos Artigos pela QUIN Tool

Critério / Artigo	Iyer et al., 2020	Koi et al., 2024	Zhu et al., 2023	Khaya t et al., 2024	Shin et al., 2024	Yang et al., 2024	Garrido et al., 2020	Tabat abaei et al., 2019	Medina Neto et al., 2022	Brokos et al., 2022	Abdul-Monem et al., 2024
Objetivo claramente definido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hipótese bem formulada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amostra adequada e justificada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grupo controle presente	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aleatorização dos espécimes	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cegamento do avaliador	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0
Métodos bem descritos e reprodutíveis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Análise estatística apropriada											
Apresentação clara dos resultados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Discussão alinhada aos objetivos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Conclusões apoiadas pelos dados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Declaração de conflito de interesse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	10,5	11,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10	10	10	10	10

Tabela de avaliação metodológica dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, com base na **QUIN Tool (Quality Assessment Tool for In Vitro Studies)**. Foram analisados 12 critérios por artigo, com pontuações de 1 (critério cumprido), 0,5 (parcialmente cumprido) ou 0 (não cumprido). Todos os artigos atingiram pontuações finais entre 10 e 11,5 pontos, sendo classificados como de **baixo risco de viés**.