REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

EFEITO DO CLAREAMENTO DENTAL NA COMPATIBILIDADE DE COR ENTRE RESINAS COMPOSTAS MONOCROMÁTICAS E POLICROMÁTICAS: UMA AVALIAÇÃO VISUAL

EFFECT OF DENTAL BLEACHING ON COLOR COMPATIBILITY BETWEEN MONOCHROMATIC AND POLYCHROMATIC COMPOSITE RESINS: A VISUAL EVALUATION

EFECTO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL SOBRE LA COMPATIBILIDAD CROMÁTICA ENTRE RESINAS COMPUESTAS MONOCROMÁTICAS Y POLICROMÁTICAS: UNA EVALUACIÓN VISUAL

Renata Scholl Engroff
DDS, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: reengroff02@gmail.com

Fabiane Vincenzi Camatti
DDS, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: fabianecamatti@gmail.com

Nicolas Zanini Silveira
Acadêmico do Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: nicolaszanini14@gmail.com

Maria Fernanda Vendruscolo Luzzi
Acadêmica do Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: mfvluzzi@gmail.com

Sofia Isadora Cielo
Acadêmica do Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: sofiacielo1410@gmail.com

Ana Júlia Bredt
Acadêmica do Curso de Odontologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: anajuliabredt@gmail.com

Veridiana Camilotti
DDS, MSc, PhD, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: vericamilotti@hotmail.com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

Julio Katuhide Ueda
DDS, MSc, PhD, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil
E-mail: juliouedaunioeste@gmail.com

Resumo

Introdução: A harmonização cromática entre restaurações de resina composta e a estrutura dental constitui um desafio clínico, exacerbado quando o paciente é submetido ao clareamento dental, visto que o procedimento altera a cor do dente sem modificar o material restaurador. **Objetivo:** O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar comparativamente, por meio de análise visual, a compatibilidade de cor de uma resina composta monocromática (Vittra Unique APS) e uma policromática (Filtek Z350 XT) antes e após um protocolo de clareamento combinado. **Metodologia:** Para a metodologia, foram confeccionadas 30 cavidades Classe V em 15 terceiros molares humanos hígidos (cor A2), restauradas aleatoriamente com um dos dois materiais. Posteriormente, as amostras foram submetidas a clareamento de consultório (peróxido de hidrogênio 35%) seguido de clareamento caseiro (peróxido de carbamida 22%). A compatibilidade de cor foi classificada por dois examinadores calibrados em cinco tempos distintos: antes do clareamento (T1) e após diferentes estágios do tratamento (T2-T5). Os dados foram analisados pelos testes de Mann-Whitney U e Friedman (α=0,05). **Resultados:** Os resultados demonstraram que, no tempo inicial (T1), a resina policromática apresentou compatibilidade de cor significativamente superior à monocromática (p=0,021). Contudo, após o início do clareamento (T2 a T5), não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos, e nenhuma restauração foi classificada com pior compatibilidade. **Conclusão:** Conclui-se que, embora a resina policromática tenha sido superior inicialmente, ambos os materiais apresentaram desempenho estético similar e clinicamente aceitável após o clareamento. Portanto, as resinas monocromáticas mostram-se uma opção clínica eficaz, permitindo resultados estáveis sem exigir a substituição imediata da restauração após o tratamento clareador.

Palavras-chave: Clareamento dental; percepção de cores; resinas compostas; estética dentária.

Abstract

Introduction: Achieving chromatic match between composite resin restorations and dental structure constitutes a clinical challenge, particularly when the patient undergoes dental bleaching, as this procedure alters tooth color without modifying the restorative material. **Objective:** This in vitro study aimed to visually compare the color compatibility of a monochromatic (Vittra Unique APS) and a polychromatic (Filtek Z350 XT) composite resin before and after a combined bleaching protocol. **Methodology:** Thirty Class V cavities were prepared in 15 sound human third molars (shade A2) and

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

randomly restored with one of the two materials. Subsequently, the samples were subjected to in-office bleaching (35% hydrogen peroxide), followed by at-home bleaching (22% carbamide peroxide). Two calibrated examiners assessed color compatibility at five distinct time points: before bleaching (T1) and after various treatment stages (T2–T5). Data were analyzed using Mann-Whitney U and Friedman tests (α = 0.05). **Results:** At baseline (T1), the polychromatic resin exhibited significantly superior color compatibility compared to the monochromatic resin (p = 0.021). However, following the onset of bleaching (T2 to T5), no statistically significant differences were observed between the groups, and no restoration was classified as having worsened compatibility. **Conclusion:** Although the polychromatic resin was initially superior, both materials demonstrated similar and clinically acceptable aesthetic performance after bleaching. Thus, monochromatic resins present an effective clinical option, yielding stable results without necessitating immediate replacement of the restoration following bleaching treatment.

Keywords: Dental bleaching; color perception; composite resins, dental esthetics.

Resumen

Introducción: La armonización cromática entre las restauraciones de resina compuesta y la estructura dental constituye un desafío clínico, que se ve agravado cuando el paciente es sometido a un tratamiento de blanqueamiento dental, ya que dicho procedimiento modifica el color del diente sin alterar el material restaurador. **Objetivo:** El objetivo de este estudio *in vitro* fue evaluar comparativamente, mediante análisis visual, la compatibilidad cromática de una resina compuesta monocromática (Vittra Unique APS) y una policromática (Filtek Z350 XT) antes y después de un protocolo de blanqueamiento combinado. **Metodología:** Se prepararon 30 cavidades Clase V en 15 terceros molares humanos sanos (color A2), restauradas aleatoriamente con uno de los dos materiales. Posteriormente, las muestras fueron sometidas a un blanqueamiento en consultorio (peróxido de hidrógeno al 35 %), seguido de un blanqueamiento domiciliario (peróxido de carbamida al 22 %). La compatibilidad cromática fue clasificada por dos examinadores calibrados en cinco momentos diferentes: antes del blanqueamiento (T1) y después de distintas etapas del tratamiento (T2-T5). Los datos fueron analizados mediante las pruebas de Mann-Whitney U y Friedman (α = 0,05). **Resultados:** Los resultados demostraron que, en el tiempo inicial (T1), la resina policromática presentó una compatibilidad cromática significativamente superior a la monocromática (p = 0,021). Sin embargo, tras el inicio del blanqueamiento (T2 a T5), no se observaron diferencias estadísticas entre los grupos, y ninguna restauración fue clasificada con la peor categoría de compatibilidad cromática. **Conclusión:** Se concluye que, aunque la resina policromática presentó un desempeño superior inicialmente, ambos materiales mostraron un comportamiento estético similar y clínicamente aceptable después del blanqueamiento. Por lo tanto, las resinas monocromáticas se presentan como una alternativa clínica eficaz, permitiendo resultados estables sin requerir el reemplazo inmediato de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

la restauración tras el tratamiento blanqueador.

.

Palabras clave: Blanqueamiento dental; percepción del color; resinas compuestas; estética dental.

1. Introdução

A crescente demanda por procedimentos odontológicos estéticos tem impulsionado o desenvolvimento de materiais restauradores que mimetizem com precisão a aparência dos dentes naturais (Abreu *et al.* 2021). As resinas compostas, devido às suas propriedades ópticas e mecânicas favoráveis, tornaram-se o material de escolha para restaurações diretas (Abreu *et al.* 2021). Contudo, obter uma harmonia de cor imperceptível entre a restauração e o dente adjacente permanece um desafio clínico, devido à policromia da estrutura dental e à limitada gama de cores dos sistemas convencionais (Abreu *et al.* 2021; Altınışık & Özyurt 2023; Cubukcu *et al.* 2023; Kayalidere & Dorter 2023; Forabosco *et al.* 2025). A abordagem tradicional para superar essa limitação envolve complexas técnicas de estratificação, que utilizam múltiplas camadas de resina com diferentes opacidades e cromas, um processo que demanda tempo clínico e elevada habilidade técnica do profissional (Abreu *et al.* 2021; Forabosco *et al.* 2023; Forabosco & Checchi 2023; Forabosco *et al.* 2025).

Em resposta a esses desafios, a indústria odontológica desenvolveu resinas compostas monocromáticas (de cor única), que visam simplificar o procedimento restaurador e reduzir o tempo de consultório (Da Cruz Silva *et al.* 2023; Hashem *et al.* 2023; Chen *et al.* 2024; Favoreto *et al.* 2024; Koi *et al.* 2024; Ramos *et al.* 2025). Esses materiais inovadores baseiam-se em um fenômeno óptico de ajuste de cor, cientificamente denominado "efeito de mistura" (*blending effect*) ou Potencial de Ajuste de Cor (CAP), no qual a restauração assimila a cor da estrutura dental circundante (Pereira Sanchez *et al.* 2019; Altınışık & Özyurt 2023; Cubukcu *et al.* 2023; Forabosco *et al.* 2023; Miranda *et al.* 2025). Esse efeito é alcançado pela interação da luz com partículas de carga específicas que a difundem, permitindo que a cor do substrato dental seja refletida através do material (Kobayashi *et al.* 2021; Forabosco *et al.* 2024; Chaple Gil *et al.* 2025).

Apesar da promessa de simplificação, a literatura apresenta resultados divergentes ao comparar o desempenho óptico das resinas monocromáticas com as policromáticas convencionais. Alguns estudos instrumentais e clínicos demonstram que os sistemas policromáticos ainda oferecem uma compatibilidade de cor superior (Abreu *et al.* 2021; Aydin *et al.* 2021; Da Cruz Silva *et al.* 2023; Tayyem *et al.* 2025), enquanto outras pesquisas concluem que as resinas monocromáticas são clinicamente mais práticas e alcançam uma harmonia visual aceitável ou até superior (Dunn 2020; Saegusa *et al.* 2021).

Um fator complicador adicional é a alta frequência de tratamentos de clareamento dental, que alteram a cor do substrato dentário, mas não a da restauração (Forabosco *et al.* 2023; Forabosco & Checchi 2023; Beltagy *et al.* 2024). Essa incompatibilidade cromática pode levar à substituição de restaurações clinicamente satisfatórias, resultando na perda desnecessária de estrutura dental

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

sadia (Cubukcu *et al.* 2023; Miranda *et al.* 2025). Embora alguns estudos sugiram que o clareamento do dente possa, paradoxalmente, melhorar a compatibilidade de cor das resinas monocromáticas (Cubukcu *et al.* 2023; Zotti *et al.* 2024; Ramos *et al.* 2025), há uma escassez de pesquisas que comparem o desempenho visual de resinas monocromáticas e policromáticas após a exposição a protocolos de clareamento combinados.

Dessa forma, o objetivo deste estudo in vitro foi avaliar e comparar, por meio de análise visual, a compatibilidade de cor entre uma resina composta monocromática (Vitra Unique APS) e uma policromática (Filtek Z350 XT) antes e após a submissão a um protocolo de clareamento dental associado, de consultório e caseiro. As hipóteses nulas testadas foram que (1) a compatibilidade de cor não dependeria do tipo da resina composta utilizada e (2) o processo de clareamento não afetaria a harmonia visual entre as restaurações e a estrutura dental adjacente.

2. Metodologia

Delineamento Experimental e Aprovação Ética

Este estudo *in vitro* foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná [CAAE: 81007624.6.0000.0107]. Foram utilizados quinze terceiros molares humanos hígidos, extraídos por razões terapêuticas, mediante consentimento informado prévio dos pacientes doadores.

Seleção e Preparo das Amostras

Após a extração, os dentes foram limpos, submetidos à profilaxia com escova Robinson e pasta de pedra-pomes e armazenados em solução de timol a 0,01% a 4°C por no máximo 30 dias (Forabosco et al., 2023). A cor inicial dos dentes foi avaliada visualmente com a escala VITA Classical (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Alemanha), sendo selecionados para o estudo apenas aqueles correspondentes à cor A2 (Figura 1).

Figura 1. Seleção dos dentes para a pesquisa ao lado da cor correspondente na escala Vita Classical.



Fonte: Autoria própria

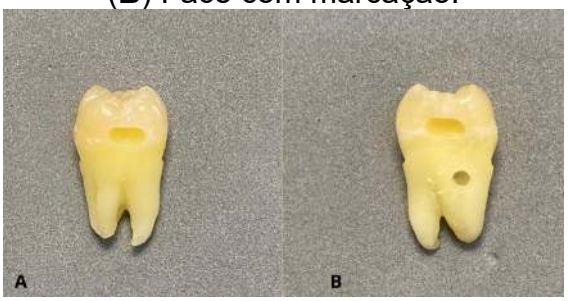
Em cada dente, duas cavidades Classe V padronizadas (2 mm de profundidade x 2 mm de altura x 4 mm de largura) foram confeccionadas, uma na face vestibular e outra na lingual, a 2 mm da junção cemento-esmalte. O preparo foi

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

realizado sem bisel, seguindo protocolos estabelecidos em estudos de compatibilidade de cor (Cubukcu *et al.* 2023). Utilizou-se uma ponta diamantada esférica (#1016, KG Sorensen, Serra/ES, Brasil) sob irrigação a água, a qual foi substituída a cada dois dentes para garantir a precisão do corte (Forabosco *et al.* 2023). Para diferenciação, uma das faces foi marcada na raiz com a mesma ponta diamantada, conforme ilustrado na Figura 2B, enquanto a outra permaneceu sem marcação (Figura 2A). As dimensões das cavidades foram verificadas com uma sonda periodontal milimetrada (Golgran; São Caetano do Sul, SP, Brasil).

Figura 2. Preparo cavitário com dimensões padronizadas. (**A**) Face sem marcação, (**B**) Face com marcação.



Fonte: Autoria própria

Grupos Experimentais e Procedimento Restaurador

As 30 cavidades (n=15 por face) foram divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais:

- **Grupo R1 (Policromático):** Restaurado com a resina composta Filtek Z350 XT, cor A2 de corpo (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA).
- **Grupo R2 (Monocromático):** Restaurado com a resina composta Vitra Unique APS (FGM Dental Group, Joinville, SC, Brasil).

A Tabela 1 apresenta os detalhes completos sobre os materiais utilizados neste estudo.

Tabela 1. Detalhes das resinas compostas e adesivos utilizadas no estudo

Resina composta	Fabricante	Matrix	Sistema de cargas	Nº Lote
Filtek Z350 XT, cor A2 de corpo	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA	bis-GMA, UDMA, TEGDMA, bis-EMA e PEGDMA	Sílica de 20nm, não aglomerada; Zircônia de 4-11nm, não aglomerada; Aglomerados de partículas de sílica de 20nm e zircônia de 4-11nm.	2303300870
Vitra Unique APS	FGM Dental Group, SC, Brasil	Mistura de monômeros metacrilatos e Silano	Vidro boro-alumínio-silicato	230921
Ambar Universal APS	FGM Dental Group, SC, Brasil	Monômeros metacrílicos (65-75%); Monômero metacrílico	Dióxido de silício (< 5%); Metacriloil-silano (<5%) e Aminossilano (<3%)	280823

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

	fosfatado (5-15%); Água (5-15%); Etanol (2-7%); Composição fotoiniciadora APS (< 5%) e Estabilizantes (<1%)	

Bis-GMA: Metacrilato de bisfenol-A diglicidila; TEGDMA: Dimetacrilato de trietilenoglicol; UDMA: Dimetacrilato de uretano; bis-EMA: Metacrilato de etilenoglicol e bisfenol-A; PEGDMA: Dimetacrilato de polietilenoglicol.

Fonte: autoria própria

A randomização foi realizada por meio do software Microsoft Excel. Um único operador calibrado executou todas as restaurações. O protocolo restaurador iniciou-se com a aplicação do sistema adesivo Ambar Universal APS (FGM Dental Group), seguida por fotopolimerização por 20 segundos com um aparelho Valo (Ultradent, South Jordan, UT, EUA) com intensidade de luz de 1.400 mW/cm². As cavidades foram preenchidas em um único incremento e fotopolimerizadas por 40 segundos.

Protocolo de acabamento e polimento das restaurações

Após a realização das restaurações, foi realizado o polimento a seco com o sistema de acabamento e polimento para resinas compostas do kit TDV (TDV, Pomerode, SC, Brasil), seguindo uma sequência padronizada. Inicialmente, discos abrasivos de granulação grossa, média, fina e extra-fina foram aplicados, cada um por 20 segundos, nessa ordem (Souza *et al.* 2022). Em seguida, discos de feltro com a pasta de polimento Poligloss (TDV, Pomerode, SC, Brasil) foram utilizados por 60 segundos (Scheibe *et al.* 2009). Entre cada etapa, os corpos de prova foram limpos com jatos de ar e água, por 10 segundos, utilizando uma seringa tríplice (Scheibe *et al.* 2009; Souza *et al.* 2022). O polimento foi realizado com um micromotor de baixa rotação ajustado para 4.000 rpm. Os espécimes foram, então, armazenados em água destilada a 37°C durante 48 horas (Kwon *et al.* 2015). Todos os procedimentos foram realizados na mesma unidade odontológica para garantir a consistência dos resultados (Figura 3).

Figura 3. Dente restaurado e polido. Seta vermelha indica a localização da restauração



Fonte: Autoria própria.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

Protocolo de Clareamento Dental

Após o armazenamento inicial, as amostras foram submetidas a um protocolo de clareamento dental combinado, associando as técnicas de consultório e caseira para potencializar os resultados (Rodrigues *et al.* 2018; Faus-Matoses *et al.* 2019).

As informações sobre os materiais de clareamento e seus procedimentos de aplicação estão apresentadas na Tabela 2.

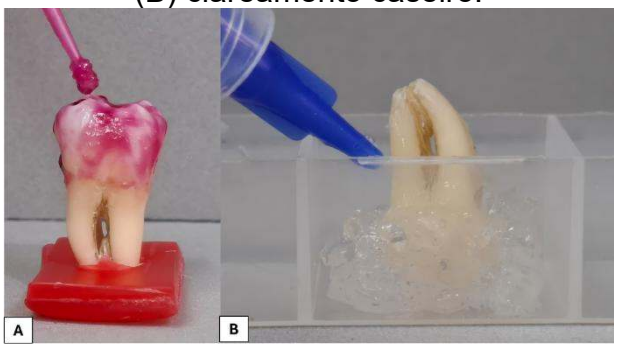
Tabela 2. Detalhes dos Materiais de Clareamento e Procedimentos de Aplicação

Agente clareador	Composição	Forma de aplicação	Nº do Lote
Whiteness HP 35%, agente clareador de consultório (FGM Dental Group, SC, Brasil)	Peróxido de hidrogênio 35% (H_2O_2)	3 sessões de 15 minutos, uma vez por semana durante 2 semanas	141024
Whiteness Perfect 22%, agente clareador caseiro (FGM Dental Group, SC, Brasil)	Peróxido de carbamida 22% (CH_4K_2O-H_2O_2)	1h/ dia por 28 dias	270125

Fonte: FGM Dental Group

O clareamento de consultório consistiu na aplicação de peróxido de hidrogênio a 35% (Whiteness HP, FGM) em três sessões de 15 minutos. Subsequentemente, foi realizado o clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 22% (Whiteness Perfect 22%, FGM), aplicado por uma hora diária durante 28 dias consecutivos (Figura 4). Entre os ciclos e após o término do tratamento, as amostras foram mantidas em soro fisiológico a 37°C. A avaliação final da cor foi realizada uma semana após a conclusão do clareamento para permitir a reidratação do esmalte e a estabilização da cor, evitando assim a avaliação de uma tonalidade artificialmente mais clara devido à desidratação (Kwon *et al.* 2015; Faus-Matoses *et al.* 2019).

Figura 4. Procedimentos de clareamento dental: (A) clareamento em consultório; (B) clareamento caseiro.



Fonte: Autoria própria.

Avaliação Visual da Cor

Antes da coleta de dados, os dois examinadores participaram de uma sessão de calibração. Para isso, uma amostra-piloto com 10 espécimes, não incluídos no estudo principal, foi avaliada em duas ocasiões, com intervalo de uma semana, a fim

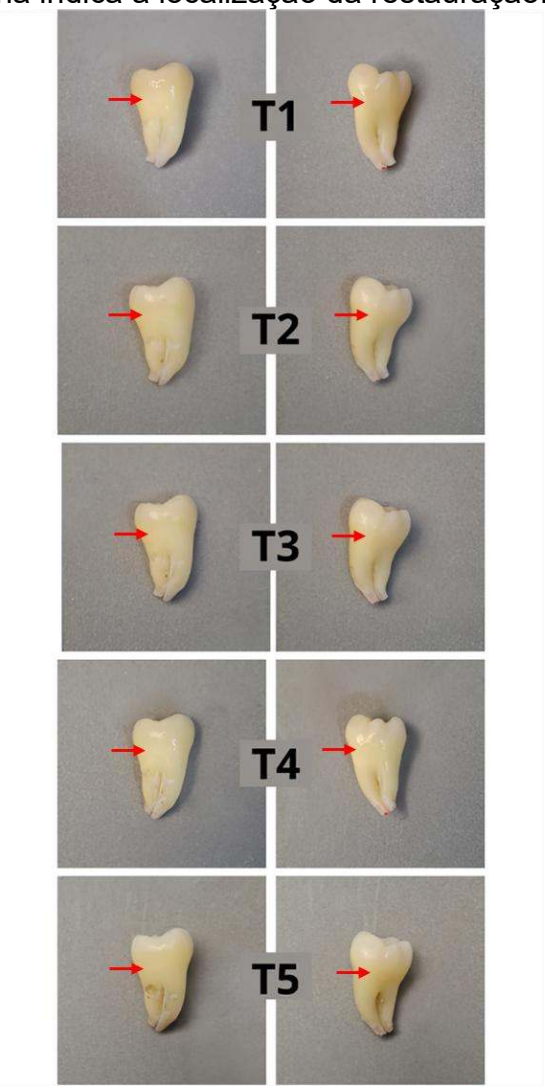
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

de determinar a concordância intra e interavaliadores. A coleta só foi iniciada após a obtenção de um índice Kappa considerado satisfatório.

A cor foi então avaliada em cinco momentos: antes do clareamento (T1), 2 dias após o clareamento em consultório (T2), 2 dias após o primeiro ciclo de clareamento caseiro (T3, 7 dias), 2 dias após o segundo ciclo (T4, 14 dias) e uma semana após o término do terceiro ciclo (T5, 28 dias) (Figura 5).

Figura 5. Ilustração de um dos dentes nos cinco tempos de avaliação. Na coluna esquerda, a face com marcação restaurada com resina Vitra Unique APS; na coluna direita, a face, sem marcação, restaurada com resina Z350 XT. A seta vermelha indica a localização da restauração.



Fonte: Autoria própria.

Dois examinadores cegos avaliaram visualmente as amostras em ordem aleatória, sob iluminação D65 com geometria de visualização 0°/45°. As amostras restauradas foram posicionadas sobre papel cinza neutro, em ângulo de 90° em

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

relação à fonte de luz. Cada observador dispôs de 25 segundos para classificar cada dente como: (1) melhor compatibilidade, (2) compatibilidade intermediária ou (3) pior compatibilidade (Cubukcu *et al.* 2023). Após cada avaliação, os examinadores olharam para um fundo azul neutro para minimizar a fadiga ocular.

Análise Estatística

Os dados foram analisados no software Jamovi (Versão 2.6.44.0). O teste de Shapiro-Wilk confirmou a distribuição não normal dos dados ($p < 0,001$). Consequentemente, o teste de Mann-Whitney U foi utilizado para as comparações intergrupos, e o teste de Friedman foi aplicado para as comparações intragrupo. A concordância interavaliadores foi quantificada pelo coeficiente de Kappa de Cohen ponderado quadrático, com os níveis de concordância classificados segundo os parâmetros estabelecidos na literatura (Landis & Koch 1977). O nível de significância estatística foi estabelecido em $\alpha = 0,05$.

4. Resultados

Concordância Interavaliadores

A concordância entre os dois avaliadores foi quantificada pelo coeficiente de Kappa de Cohen ponderado quadrático. Com base em 150 observações, o índice de concordância obtido foi de k=0,29. O intervalo de confiança de 95% para esta estimativa situou-se entre 0,10 e 0,48. Este valor representa um nível de concordância classificado como "razoável" (Landis & Koch 1977). Houve concordância plena em 108 casos para o escore 1 e em 11 casos para o escore 2. Discordâncias entre os avaliadores foram observadas em 31 casos.

Análise da Compatibilidade de Cor

Os dados descritivos e os resultados das análises inferenciais para a compatibilidade de cor dos grupos R1 (Resina Z350 XT) e R2 (Vitra Unique) ao longo dos cinco tempos de avaliação (T1 a T5) estão apresentados na Tabela 3. As comparações intragrupo foram realizadas pelo teste de Friedman, enquanto o teste de Mann-Whitney foi utilizado para as comparações intergrupos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

Tabela 3 – Mediana e Amplitude Interquartil (AIQ) para os escores da compatibilidade de cor nos diferentes tempos de avaliação

Grupo	Mediana e Amplitude Interquartil (AIQ)				
	T1	T2	T3	T4	T5
R1 - Resina Z350 XT	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}
R2 – Resina Vitra Unique	1.00 (AIQ:1.00)^{Ab}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.750)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}	1.00 (AIQ: 0.00)^{Aa}

Dados expressos como mediana (Amplitude Interquartil - AIQ). Linhas com letras maiúsculas distintas indicam diferenças estatisticamente significantes (p <0,05; teste de Friedman). Colunas com letras minúsculas distintas indicam diferenças estatisticamente significantes (p <0,05; teste de Mann-Whitney).

Fonte: Autoria própria

Análise Intragrupo

O teste de Friedman não evidenciou diferenças estatisticamente significativas na compatibilidade de cor ao longo dos tempos avaliados para o grupo R1 - Z350 (p = 0,113) nem para o grupo R2 - Vitra Unique (p = 0,211). Em razão da não significância do teste geral, análises post-hoc de comparações múltiplas não foram realizadas.

Análise Intergrupo

A comparação entre os grupos R1 e R2 em cada momento de avaliação revelou uma diferença estatisticamente significante apenas no tempo inicial, T1 (p = 0,021). Nos períodos subsequentes, não foram observadas diferenças significantes entre os materiais: T2 (p = 1,000), T3 (p = 0,775), T4 (p = 0,729) e T5 (p = 1,000). Estes resultados indicam que, apesar de uma diferença inicial, o desempenho dos materiais tornou-se estatisticamente semelhante após os procedimentos de clareamento (Tabela 3)

Análise Descritiva dos Escores

A frequência dos escores atribuídos a cada grupo está detalhada na Tabela 4. Ambos os grupos demonstraram uma alta prevalência do Escore 1 (melhor compatibilidade) em todos os cinco períodos de avaliação. Para o grupo R1 - Z350, a frequência de Escore 1 variou entre 23 e 28, enquanto para o grupo R2 - Vitra Unique, a variação foi de 21 a 27. O Escore 2 (compatibilidade intermediária) foi registrado com baixa frequência para ambos os materiais. Notavelmente, o Escore 3 (pior compatibilidade) não foi atribuído em nenhuma avaliação, para nenhum dos grupos, em qualquer tempo do estudo. O Gráfico 1 ilustra o desempenho comparativo das resinas, evidenciando a dominância do Escore 1 ao longo de todo o experimento.

Tabela 4- Quantidade de escores atribuídos para cada grupo

Grupo	Escore	Quantidade de escores atribuídos				
		T1	T2	T3	T4	T5
R1 – Resina Z350 XT	1	28	27	23	26	24
	2	2	3	7	4	6

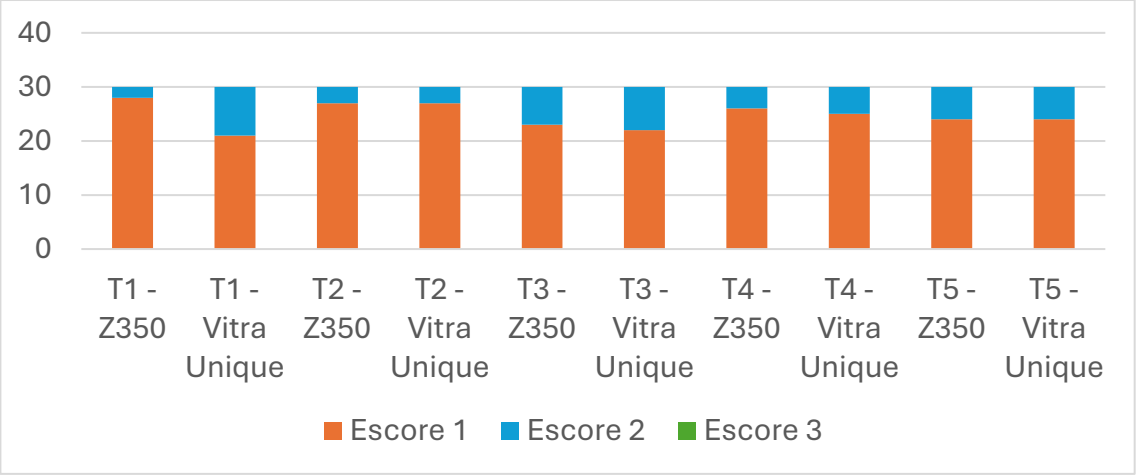
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

	3	0	0	0	0	0
R2 – Vitra Unique	1	21	27	22	25	24
	2	9	3	8	5	6
	3	0	0	0	0	0

Fonte: Autoria própria

Gráfico 1- Escore da compatibilidade de cor das resinas compostas Z350 e Vitra Unique ao longo do tempo



Fonte: Autoria própria

5. Discussão

O presente estudo in vitro investigou a compatibilidade de cor de uma resina composta monocromática e uma policromática antes e após a exposição a um protocolo de clareamento dental combinado. Os resultados indicaram um alto desempenho estético para ambos os materiais. No momento inicial (T1), a resina policromática (Filtek Z350 XT) apresentou uma distribuição de escores de compatibilidade significativamente mais consistente, com menor variabilidade (AIQ: 0.00), quando comparada à resina monocromática (Vitra Unique), que demonstrou maior dispersão nos escores (AIQ: 1.00). Contudo, essa diferença estatística inicial foi eliminada já na primeira avaliação pós-clareamento, com ambos os sistemas convergindo para um desempenho visual similar e altamente aceitável nos períodos subsequentes.

A primeira hipótese nula, de que a compatibilidade de cor não dependeria do tipo de material restaurador, foi parcialmente rejeitada. A diferença estatisticamente significativa observada no momento inicial (T1), favorecendo a resina policromática Filtek Z350 XT, está em consonância com estudos que demonstram, por meio de análises instrumentais, uma correspondência de cor inicial superior (menores valores de ΔE) para resinas convencionais, cuja cor é selecionada especificamente para o substrato (Da Cruz Silva *et al.* 2023; Forabosco *et al.* 2025; Tayyem *et al.* 2025). Contudo, como essa diferença não se manteve nos períodos subsequentes (T2 a T5), a rejeição da hipótese se limita à condição pré-clareamento. A segunda hipótese nula, de que o processo de clareamento não afetaria a compatibilidade de cor, foi aceita. A análise intragrupo não encontrou alterações estatisticamente significativas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

na harmonia visual ao longo do tempo para nenhum dos materiais ($p > 0,05$), indicando que a percepção de compatibilidade com o dente foi mantida durante e após os procedimentos de clareamento.

A principal contribuição deste estudo reside na análise do comportamento óptico dos materiais em um cenário pós-clareamento, onde a convergência no desempenho estético pode ser atribuída a mecanismos distintos. A resina monocromática Vitra Unique APS fundamenta seu sucesso no Potencial de Ajuste de Cor (CAP), um fenômeno de óptica física (Pereira Sanchez *et al.* 2019). Sua matriz, isenta de Bis-GMA e otimizada por um sistema de polimerização avançado (APS), maximiza a translucidez após a fotoativação (Altınışık & Özyurt 2023). Quando o substrato dental foi clareado, a refletância em comprimentos de onda de maior luminosidade aumentou. A alta translucidez da resina permitiu que essa nova assinatura cromática do fundo da cavidade fosse transmitida através dela, resultando em uma adaptação e uma nova harmonia visual (Favoreto *et al.* 2024; Fernandes-E-Silva *et al.* 2025). Este fenômeno explica por que a Vitra Unique não apenas manteve, mas otimizou sua integração estética no ambiente clareado, corroborando com estudos que preveem bons ajustes de cor para compósitos de cor única após o clareamento (Ramos *et al.* 2025; Şahin & Korkut 2025).

Por outro lado, o excelente desempenho da resina policromática Filtek Z350 XT não se deve a uma adaptação cromática, mas sim à sua estabilidade de cor. Sua estrutura nanoparticulada, com alto teor de carga inorgânica (78,5% em peso) e uma matriz polimérica densa, confere-lhe baixa suscetibilidade à penetração e ação dos radicais de oxigênio liberados pelos peróxidos (Chen *et al.* 2024; Koi *et al.* 2024; Ramos *et al.* 2025). Embora estudos demonstrem que o TEGDMA, presente em sua composição, possa aumentar a absorção de água e a suscetibilidade a manchamentos extrínsecos (Chen *et al.* 2024; Şahin & Korkut 2025), a integridade estrutural do compósito parece ter garantido sua estabilidade cromática neste cenário de clareamento químico. Portanto, o material resistiu à mudança, mantendo sua cor original, que continuou visualmente compatível com o dente agora mais claro.

A escolha pela avaliação visual como desfecho primário, apesar de sua subjetividade inerente, é clinicamente relevante, pois traduz a percepção que, em última análise, define a aceitação estética pelo paciente. Contudo, o nível de concordância interavaliadores "razoável" ($k=0,29$) deve ser considerado a principal limitação deste estudo, indicando uma variabilidade significativa na percepção entre os observadores. A literatura frequentemente reporta discrepâncias entre medições instrumentais e a percepção humana, onde restaurações com valores de ΔE teoricamente inaceitáveis são consideradas clinicamente excelentes (Zotti *et al.* 2024; Fernandes-E-Silva *et al.* 2025). Os achados deste estudo, nos quais nenhuma restauração foi classificada como "pior compatibilidade" (Escore 3), reforçam a importância da avaliação visual em estudos de estética dental.

Do ponto de vista clínico, os resultados são animadores, pois sugerem que restaurações esteticamente satisfatórias, realizadas com ambos os tipos de resina, não necessitam de substituição rotineira após um procedimento de clareamento. Esta é uma abordagem mais conservadora, que preserva a estrutura dental, reduz custos e otimiza o tempo clínico (Miranda *et al.* 2025). Para o dentista, a viabilidade

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

de resinas monocromáticas simplifica o fluxo de trabalho ao eliminar a etapa de seleção de cor, sem comprometer o resultado estético final em pacientes que planejam clarear os dentes (Altınışık & Özyurt 2023; Chaple Gil *et al.* 2025). Recomenda-se, contudo, o repolimento das restaurações pós-clareamento para mitigar o aumento da rugosidade superficial induzido pelos peróxidos e, assim, manter a estabilidade de cor a longo prazo (Kayalidere & Dorter 2023; Chen *et al.* 2024).

Apesar dos resultados, este estudo possui limitações. A natureza *in vitro* não replica a complexidade do ambiente oral (Da Cruz Silva *et al.* 2023; Chen *et al.* 2024). A avaliação foi limitada a uma única tonalidade dental (A2) e a uma profundidade de cavidade padronizada (2 mm). Como o efeito de mistura é dependente da cor do substrato e da espessura do material (Fernandes-E-Silva *et al.* 2025; Şahin & Korkut 2025), futuras pesquisas devem incluir uma gama mais ampla de tonalidades e profundidades. Finalmente, estudos clínicos randomizados de longo prazo são essenciais para confirmar a estabilidade da cor sob as condições de envelhecimento oral (Favoreto *et al.* 2024).

Em conclusão, dentro das limitações deste estudo, tanto a resina composta monocromática Vittra Unique APS quanto a policromática Filtek Z350 XT demonstraram uma compatibilidade de cor visual excelente e estável após a realização de clareamento dental. A superioridade inicial da resina policromática foi transitória, com ambos os materiais convergindo para um desempenho estético similar e altamente aceitável. Estes achados sugerem que as modernas resinas de cor única representam uma alternativa clinicamente viável para restaurações estéticas em dentes que podem ser submetidos a futuros procedimentos de clareamento.

6. Conclusão

Dentro das limitações do presente estudo *in vitro*, conclui-se que tanto a resina composta monocromática (Vitra Unique APS) quanto a policromática (Filtek Z350 XT) demonstraram uma compatibilidade de cor visual excelente e estável após a submissão a um protocolo de clareamento dental combinado. A superioridade visual inicial da resina policromática foi transitória, com ambos os materiais convergindo para um desempenho estético similar e altamente aceitável nos períodos pós-clareamento. Estes achados sugerem que as modernas resinas de cor única representam uma alternativa clinicamente viável e simplificada para restaurações estéticas em dentes que podem ser submetidos a futuros procedimentos de clareamento, oferecendo resultados previsíveis e satisfatórios sem a necessidade de substituição da restauração.

Referências

ABREU, J. L. B. de; SAMPAIO, C. S.; BENALCÁZAR JALKH, E. B.; HIRATA, R. 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. 2021. DOI 10.1111/jerd.12659.

ALTINIŞIK, H.; ÖZYURT, E. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of different single-shade resin composites to human teeth of

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

various shades. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, n. 2. p. 889-896. 2023. DOI 10.1007/s00784-022-04737-x.

AYDIN, N.; KARAOĞLANOĞLU, S.; OKTAY, E. A.; ERSÖZ, B. Investigation of single shade composite resin surface roughness and color stability. **Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.** p. 1. 2021. DOI 10.17567/ataunidfd.895734.

BELTAGY, N. T. M.; ETMAN, W. M.; GENAID, T. M. In vitro evaluation of the bleaching effect on the change of color match of omnichroma composite resin. **Tanta Dental Journal**, v. 21, n. 2. p. 185-193. 2024. DOI 10.4103/tdj.tdj_82_23.

CHAPLE GIL, A.; CAVIEDES, R.; BERSEZIO, C.; MARTÍN, J.; FERNÁNDEZ, E.; ANGEL, P. Color Matching and Stability of Single-Shade Chameleon Dental Composites: A Systematic Review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 37, n. 7. p. 1838-1847. 2025. DOI 10.1111/jerd.13461.

CHEN, S.; ZHU, J.; YU, M.; JIN, C.; HUANG, C. Effect of aging and bleaching on the color stability and surface roughness of a recently introduced single-shade composite resin. **Journal of Dentistry**, v. 143. p. 104917. 2024. DOI 10.1016/j.jdent.2024.104917.

CUBUKCU, I.; GUNDOGDU, I.; GUL, P. Color match analysis of single-shade and multi-shade composite resins using spectrophotometric and visual methods after bleaching. **Dental Materials Journal**, v. 42, n. 6. p. 826-834. 2023. DOI 10.4012/dmj.2023-115.

DA CRUZ SILVA, E. T.; CHARAMBA LEAL, C. d. F.; MIRANDA, S. B.; EVANGELISTA SANTOS, M.; SAEGER MEIRELES, S.; MACIEL DE ANDRADE, A. K.; JAPIASSÚ RESENDE MONTES, M. A. Evaluation of Single-Shade Composite Resin Color Matching on Extracted Human Teeth. **ScientificWorldJournal**, v. 2023. p. 4376545. 2023. DOI 10.1155/2023/4376545.

DUNN, K. Shade-Matching Capacity of Omnichroma in Anterior Restorations. **Open Access Journal of Dental Sciences**, v. 5, n. 2. 2020. DOI 10.23880/OAJDS-16000247.

FAUS-MATOSES, V.; PALAU-MARTÍNEZ, I.; AMENGUAL-LORENZO, J.; FAUS-MATOSES, I.; FAUS-LLÁCER, V.-J. Bleaching in vital teeth: Combined treatment vs in-office treatment. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 11, n. 8. e754-e758. 2019. DOI 10.4317/jced.56079.

FAVORETO, M. W.; OLIVEIRA MIRANDA, A. de; MATOS, T. P.; CASTRO, A. D. S. de; ABREU CARDOSO, M. de; BEATRIZ, J.; COLLANTES-ACUÑA, J.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. Color evaluation of a one-shade used for restoration of non-carious cervical lesions: an equivalence randomized clinical trial. **BMC Oral Health**, v. 24, n. 1. p. 1464. 2024. DOI 10.1186/s12903-024-05108-6.

FERNANDES-E-SILVA, P.; FURTADO, M. D.; DA SILVA, A. F.; PIVA, E.; BOSCATO, N.; DA ROSA, W. L. d. O. Influence of depth and translucency on the color matching of single-shade resin composites: An in vitro study. **Brazilian Dental Journal**, v. 36. e246074. 2025. DOI 10.1590/0103-644020256074.

FORABOSCO, E.; CHECCHI, V. Visual and Instrumental Color Match Evaluation of Single Shade Composites before and after Bleaching Procedures: A Pilot Study. **The Open Dentistry Journal**, v. 17, n. 1, e187421062308092. 2023. DOI 10.2174/18742106-17-230809-2023-39.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

FORABOSCO, E.; CONSOLO, U.; MAZZITELLI, C.; KALECI, S.; GENERALI, L.; CHECCHI, V. Effect of bleaching on the color match of single-shade resin composites. **J Oral Sci**, v. 65, n. 4. p. 232-236. 2023. DOI 10.2334/josnusd.23-0159.

FORABOSCO, E.; GENERALI, L.; MANCUSO, E.; KALECI, S.; CONSOLO, U.; CHECCHI, V. Color match of single-shade restorations after professional dental bleaching: An in vitro study. **Journal of Conservative Dentistry and Endodontics**, v. 27, n. 3. p. 280-285. 2024. DOI 10.4103/JCDE.JCDE_295_23.

FORABOSCO, E.; JOSIC, U.; CONSOLO, U.; GENERALI, L.; D'ALESSANDRO, C.; BRESCHI, L.; CHECCHI, V. Color Match of Single-Shade Versus Multi-Shade Resin Composites: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 37, n. 6. p. 1443-1451. 2025. DOI 10.1111/jerd.13444. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39985411/.

HASHEM, B.; KHAIRY, M.; SHAALAN, O. Evaluation of shade matching of monochromatic versus polychromatic layering techniques in restoration of fractured incisal angle of maxillary incisors: A randomized controlled trial. **Journal of International Oral Health**, v. 15, n. 1. p. 43. 2023. DOI 10.4103/jioh.jioh_176_22.

KAYALIDERE, E. E.; DORTER, C. Effects of in-office bleaching agents on polished and unpolished nanofilled resin composite. **The Journal of the American Dental Association**, v. 154, n. 7. p. 592-600. 2023. DOI 10.1016/j.adaj.2023.04.005.

KOBAYASHI, S.; NAKAJIMA, M.; FURUSAWA, K.; TICHY, A.; HOSAKA, K.; TAGAMI, J. Color adjustment potential of single-shade resin composite to various-shade human teeth: Effect of structural color phenomenon. **Dental Materials Journal**, v. 40, n. 4. p. 1033-1040. 2021. DOI 10.4012/dmj.2020-364.

KOI, K.; AMAYA-PAJARES, S. P.; KAWASHIMA, S.; ARORA, G.; FERRACANE, J.; WATANABE, H. The color-matching ability of single-shade universal composites in extracted human teeth. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 37, n. 2. 456-464. 2024. DOI 10.1111/jerd.13291.

KWON, S. R.; MEHARRY, M.; OYOYO, U.; LI, Y. Efficacy of do-it-yourself whitening as compared to conventional tooth whitening modalities: an in vitro study. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 1. E21-7. 2015. DOI 10.2341/13-333-LR.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1. p. 159-174. 1977.

MIRANDA, S. B.; LEAL, C. d. F. C.; LINS, R. B. E.; MONTES, M. A. J. R. Clinical Implications of Color Adjustment in Single-Shade Resins Post-Dental Bleaching: A Systematic Review. **Journal of Clinical Medicine**, v. 14, n. 9. 2025. DOI 10.3390/jcm14093194.

PEREIRA SANCHEZ, N.; POWERS, J. M.; PARAVINA, R. D. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of resin composites. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 31, n. 5. p. 465-470. 2019. DOI 10.1111/jerd.12488.

RAMOS, L. V.; APARICIO, D. F. R.; FARIA-E-SILVA, A. L.; DO PRADO, M.; PINTOR, A. V. B.; MAGNO, M. B. At-Home and In-Office Bleaching Protocols on the Color Match of Restorations Made With Single-Shade Composites. **Journal of Esthetic**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 04/05/2026 - **Accepted:** 11/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/kyf70221
Pages: 1-17

and Restorative Dentistry, v. 37, n. 6. p. 1567-1574. 2025. DOI 10.1111/jerd.13437. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39936492/.

RODRIGUES, J. L.; ROCHA, P. S.; PARDIM, S. L. d. S.; MACHADO, A. C. V.; FARIA-E-SILVA, A. L.; SERAIDARIAN, P. I. Association Between In-Office And At-Home Tooth Bleaching: A Single Blind Randomized Clinical Trial. **Brazilian Dental Journal**, v. 29, n. 2. p. 133-139. 2018. DOI 10.1590/0103-6440201801726.

SAEGUSA, M.; KUROKAWA, H.; TAKAHASHI, N.; TAKAMIZAWA, T.; ISHII, R.; SHIRATSUCHI, K.; MIYAZAKI, M. Evaluation of Color-matching Ability of a Structural Colored Resin Composite. **Operative Dentistry**, v. 46, n. 3. p. 306-315. 2021. DOI 10.2341/20-002-L.

ŞAHIN, H. C.; KORKUT, B. Color adjustment of single-shade composites following staining, repolishing, and bleaching procedures. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 1. p. 248. 2025. DOI 10.1186/s12903-025-05653-8.

SCHEIBE, K. G. B. A.; ALMEIDA, K. G. B.; MEDEIROS, I. S.; COSTA, J. F.; ALVES, C. M. C. Effect of different polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, n. 1. p. 21-26. 2009. DOI 10.1590/s1678-77572009000100005.

SOUZA, K. M. R. de; Silva, Roberto Victor de Melo; DIAS, M. F.; LINS-FILHO, P. C.; DA SILVA, C. H. V.; GUIMARÃES, R. P. Evaluation of different composite resin finishing and polishing protocols by confocal laser scan microscopy. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 21. 2022.

TAYYEM, L. A.; SAWAIR, F. A.; HAMDAN, A. A.; JAMANI, K. D.; HATTAR, S. Evaluation of color matching of single-shade resin composite to natural teeth using instrumental and visual techniques. **International Journal of Innovative Research and Scientific Studies**, v. 8, n. 3. p. 2697-2706. 2025. DOI 10.53894/ijirss.v8i3.7071.

ZOTTI, F.; FERRARI, F.; MALCHIODI, L.; DORIGATTI, C.; PILATI, F.; LANZARETTI, G.; ZERMAN, N. Whitening: is Omnichroma universal composite unchanging? Spectrophotometric evaluation. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 16, n. 12. e1459-e1467. 2024. DOI 10.4317/jced.62204.