

**ESTABILIDADE DE COR DA RESINA COMPOSTA FRENTE A DIFERENTES
SOLUÇÕES CORANTES E DIFERENTES TIPOS DE POLIMENTO**

**COLOR STABILITY OF COMPOSITE RESIN AGAINST DIFFERENT COLOR
SOLUTIONS AND DIFFERENT TYPES OF POLISHING**

**ESTABILIDAD DEL COLOR DE LA RESINA COMPUESTA FRENTE A
DIFERENTES SOLUCIONES DE COLOR Y DIFERENTES TIPOS DE PULIDO**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n3-114>

Data de submissão: 24/02/2026

Data de publicação: 24/03/2026

Lucas Rodrigues dos Santos

Rebekah de Paula Caetano

Emanuel Ewerton Mendonça Vasconcelos

Andressa Priscilla de Souza Leite Camarotti

Eloisa Nayara da Costa Almeida

Juliana Raposo Souto Maior

Luís Felipe Espíndola-Castro

Alexandre Batista Lopes do Nascimento

Renata Pedrosa Guimarães

Hilcia Mezzalira Teixeira

RESUMO

INTRODUÇÃO: A estabilidade de cor das resinas compostas é um fator essencial para o sucesso estético das restaurações diretas em Odontologia. **OBJETIVO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a alteração de cor de resinas compostas utilizadas em restaurações diretas após a exposição a soluções corantes presentes em alimentos, bem como investigar a influência dos protocolos de acabamento e polimento na resistência ao manchamento e na manutenção das propriedades estéticas do material restaurador. **MÉTODOS:** Foram confeccionados 100 corpos de prova de resina composta, divididos em grupos conforme a solução corante utilizada (açai, vinho tinto, refrigerante de cola, saliva artificial e molho shoyu) e a realização ou não do polimento. As amostras foram imersas nas soluções por períodos determinados, e as medições de cor foram realizadas por espectrofotometria em tempos distintos. **RESULTADOS:** Os resultados demonstraram que todas as soluções corantes promoveram algum grau de escurecimento da resina ao longo do tempo. O grupo exposto ao açai apresentou os maiores índices de alteração de cor, embora sem diferenças estatisticamente significativas em relação às demais soluções. A saliva artificial apresentou os melhores resultados, com menor alteração cromática, especialmente nas amostras que foram realizadas acabamento e polimento. Os corpos de prova que passaram por polimento apresentaram menores níveis de alteração de cor em comparação

aos que não foram, evidenciando a importância deste procedimento na preservação estética e funcional das restaurações. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que o tipo de solução corante, o tempo de exposição e a realização do polimento influenciam na estabilidade de cor da resina composta. Sendo a solução corante isoladamente um fator não determinante na estabilidade de cor. Os resultados reforçam a importância do acabamento e polimento na durabilidade dos materiais restauradores.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Pigmentação. Polimento Dentário. Materiais Dentários. Estética Dentária.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The color stability of composite resins is an essential factor for the esthetic success of direct restorations in Dentistry. **OBJECTIVE:** This study aimed to evaluate the color changes of composite resins after exposure to food-coloring solutions, as well as to analyze the influence of finishing and polishing on staining resistance and on the durability of restorative material properties. **METHODS:** A total of 100 composite resin specimens were fabricated and divided into groups according to the coloring solution used (açai, red wine, cola soft drink, artificial saliva, and soy sauce) and whether polishing was performed. The samples were immersed in the solutions for predetermined periods, and color measurements were taken using spectrophotometry at different time points. **RESULTS:** The results showed that all coloring solutions caused some degree of resin darkening over time. The group exposed to açai exhibited the highest color change values, although without statistically significant differences compared with the other solutions. Artificial saliva yielded the best results, with the least chromatic alteration, especially in the polished samples. Furthermore, the specimens that underwent polishing showed lower levels of color change compared with those that did not, highlighting the importance of this procedure in maintaining the esthetic and functional integrity of restorations. **CONCLUSION:** It is concluded that the type of coloring solution, exposure time, and the performance of polishing influence the color stability of composite resin, with the coloring solution alone not being a determining factor in color stability. The results reinforce the importance of finishing and polishing in the longevity of restorative materials.

Keywords: Composite Resins. Pigmentation. Dental Polishing. Dental Materials. Esthetics Dental.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La estabilidad del color de las resinas compuestas es un factor esencial para el éxito estético de las restauraciones directas en Odontología. **OBJETIVO:** El objetivo de este trabajo fue evaluar el cambio de color de las resinas compuestas utilizadas en restauraciones directas después de la exposición a soluciones colorantes presentes en alimentos, así como investigar la influencia de los protocolos de acabado y pulido sobre la resistencia a las manchas y el mantenimiento de las propiedades estéticas del material restaurador. **MÉTODOS:** Se elaboraron 100 probetas de resina compuesta, divididas en grupos según la solución colorante utilizada (acaí, vino tinto, cola, saliva artificial y salsa de soja) y si se realizó o no pulido. Las muestras se sumergieron en las soluciones durante períodos determinados y se realizaron mediciones de color mediante espectrofotometría en diferentes momentos. **RESULTADOS:** Los resultados demostraron que todas las soluciones colorantes promovieron cierto grado de oscurecimiento de la resina con el tiempo. El grupo expuesto al açai mostró las mayores tasas de cambio de color, aunque sin diferencias estadísticamente significativas en relación con las otras soluciones. La saliva artificial mostró los mejores resultados, con menos cambios de color, especialmente en muestras terminadas y pulidas. Las piezas que fueron pulidas mostraron menores niveles de cambio de color en comparación con las que no, resaltando la importancia de este procedimiento en la preservación estética y funcional de las restauraciones. **CONCLUSIÓN:** Se concluye que el tipo de solución colorante, el tiempo de exposición y el pulido

influyen en la estabilidad del color de la resina compuesta. La solución colorante por sí sola no es un factor determinante en la estabilidad del color. Los resultados refuerzan la importancia del acabado y el pulido en la durabilidad de los materiales de restauración.

Palabras clave: Resinas Compuestas. Pigmentación. Pulido Dental. Materiales Dentales. Estética Dental.

1 INTRODUÇÃO

As resinas compostas tem refletido um papel essencial no cotidiano do Cirurgião-Dentista e na boca de muitas pessoas, sendo uma grande aliada da Odontologia moderna, que busca cada vez mais mimetizar com maestria a estrutura dentária natural através de restaurações diretas e indiretas, portanto são consolidadas como materiais de eleição para a realização de procedimentos restauradores estéticos, duradouros, e que especialmente não traz danos às estruturas dentárias adjacentes.¹

Vivemos em uma sociedade onde a busca por estar dentro dos padrões estéticos tem se tornado cada vez mais rígidos, e com isso, o desejo por um sorriso perfeito é ascendido. Este cenário tem feito com que a procura por procedimentos odontológicos com apelo estético tenha aumentado, como por exemplo, a utilização das facetas diretas em resina composta. Dessa forma, o sucesso para um tratamento clínico eficaz e duradouro depende de bons materiais dentários e suas propriedades, como a longevidade.²

Quando se trata das propriedades dos materiais dentários, a estabilidade de cor da resina composta destaca-se como um dos aspectos mais investigados, conforme apontado por Al-Dharra³, devido ao seu papel essencial tanto na durabilidade clínica quanto na manutenção da estética ao longo do tempo. A alteração cromática pode comprometer significativamente o resultado final, tornando o material menos harmonioso com a dentição natural. Diversos fatores extrínsecos, como a ingestão de alimentos pigmentados, bebidas corantes e hábitos como o tabagismo, e fatores intrínsecos relacionados à composição química da resina, ao tipo de matriz orgânica e ao grau de conversão, exercendo influência direta sobre a estabilidade de cor, podendo contribuir para o escurecimento ou amarelamento prematuro do material restaurador.^{4,5}

De acordo com Savino⁶, a obtenção de uma superfície adequadamente lisa após os procedimentos de acabamento e polimento é fundamental para o sucesso clínico das restaurações em resina composta. A etapa de acabamento e polimento é imprescindível, pois superfícies mais uniformes tendem a apresentar maior resistência ao manchamento e melhor estabilidade de cor⁷. Quando esses processos são realizados de forma inadequada, a rugosidade superficial permanece elevada, favorecendo o acúmulo de biofilme, aumentando a susceptibilidade a pigmentações e comprometendo a longevidade da restauração.⁶ Além desses fatores, o pH da cavidade oral e de determinadas substâncias ingeridas ou utilizadas pelo paciente pode provocar alterações microestruturais na superfície da resina, decorrentes de modificações na composição e comportamento da matriz orgânica do material, influenciando sua durabilidade e estética ao longo do tempo.⁸

A medição de cor em materiais restauradores pode ser realizada por métodos como a espectrofotometria e a colorimetria. O sistema CIELab* descreve a cor com base na percepção visual humana, sendo L^* relacionado à luminosidade (do preto ao branco), a^* ao eixo verde-vermelho e b^* ao eixo azul-amarelo. A diferença total de cor é expressa pelo ΔE . A fórmula **CIEDE2000** foi desenvolvida para aprimorar o cálculo dessas diferenças, oferecendo maior precisão em comparação ao modelo CIELAB. Estudos sobre ciência da cor demonstram que a CIEDE2000 apresenta desempenho superior às demais fórmulas de diferença de cor, especialmente em aplicações odontológicas.^{7,9}

Para que seja avaliado a brancura do material restaurador, utiliza-se o índice de brancura (WID), uma medida derivada de uma fórmula linear baseada nas três coordenadas cromáticas do sistema CIELAB (L^* , a^* e b^*). Esse índice permite quantificar, de maneira objetiva, o quão claro ou escuro o material se apresenta. Valores baixos, inclusive negativos, indicam amostras mais escuras ou amareladas, enquanto valores positivos mais altos correspondem a amostras com maior grau de brancura.⁹

Ao longo dos anos, pesquisas envolvendo a temática de alteração de cor da resina composta, puderam ser melhor avaliadas com o avanço da tecnologia. No entanto, o poder de pigmentação das soluções corantes isoladamente não é o fator chave na alteração cromática da resina composta, mas também a presença do polimento ao final de uma restauração interfere fortemente na estética e na longevidade do material.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a alteração de cor de resinas compostas utilizadas em restaurações diretas após a exposição a soluções corantes presentes em alimentos, bem como investigar a influência dos protocolos de acabamento e polimento na resistência ao manchamento e na manutenção das propriedades estéticas do material restaurador.

2 MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa Clínica em Biomateriais da UFPE. Inicialmente, realizou-se a padronização do nível de bateria de um fotopolimerizador de LED (Luz Emitida por Diodo), modelo Emitter C (Schutter, Santa Maria – RS). Para isso, as baterias foram completamente descarregadas e, em seguida, conectadas à fonte de energia até atingir carga total (100%), conforme as orientações do fabricante. Após essa etapa, padronizou-se a distância entre a fonte emissora de luz e a superfície da resina composta. Posteriormente, procederam-se às aferições da intensidade luminosa emitida pelo aparelho, utilizando-se o aparelho radiômetro (Hilux LedMax) para garantir precisão e reprodutibilidade no processo de fotopolimerização.

Foram confeccionadas 05 corpos-de-prova para cada grupo, utilizando a resina composta Spectra Smart (Dentsply), do tipo nano-híbrida, distribuídas de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Divisão dos grupos de acordo com as soluções corantes, quantidade e presença de polimento.

Grupos	Solução corante	Polimento	Quantidade
G1	Açaí	Controle positivo Tira de poliéster	6 mL
G2	Vinho Tinto	Controle positivo Tira de poliéster	6 mL
G3	Refrigerante de Cola	Controle positivo Tira de poliéster	6 mL
G4	Molho Shoyu	Controle positivo Tira de poliéster	6 mL
G5	Saliva Artificial	Controle positivo Tira de poliéster	6 mL
G6	Açaí	Controle negativo ponta diamantada 3195F	6 mL
G7	Vinho Tinto	Controle negativo ponta diamantada 2135F	6 mL
G8	Refrigerante de Cola	Controle negativo ponta diamantada 2135F	6 mL
G9	Molho Shoyu	Controle negativo ponta diamantada 2135F	6 mL
G10	Saliva Artificial	Controle negativo ponta diamantada 2135F	6 mL
G11	Açaí	Acabamento ponta diamantada 2135F+ Discos abrasivos TDV+ Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G12	Vinho Tinto	Acabamento ponta diamantada 2135F+ Discos abrasivos TDV+ Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G13	Refrigerante de Cola	Acabamento ponta diamantada 2135F+ Discos abrasivos TDV+ Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G14	Molho Shoyu	Acabamento ponta diamantada 2135F+ Discos abrasivos TDV+ Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G15	Saliva Artificial	Acabamento ponta diamantada 2135F+ Discos abrasivos TDV+ Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G16	Açaí	Acabamento Disco abrasivo TDV+ Borracha abrasiva + Feltro + Pasta para polimento	6 mL

G17	Vinho Tinto	Acabamento Disco abrasivo TDV+ Borracha abrasiva + Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G18	Refrigerante de Cola	Acabamento Disco abrasivo TDV+ Borracha abrasiva + Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G19	Molho Shoyu	Acabamento Disco abrasivo TDV+ Borracha abrasiva + Feltro + Pasta para polimento	6 mL
G20	Saliva Artificial	Acabamento Disco abrasivo TDV+ Borracha abrasiva + Feltro + Pasta para polimento	6 mL

Fonte: Elaborada pelos autores

Para que fosse feita a padronização das amostras e evitar a dispersão da luz durante o procedimento, utilizou-se uma matriz metálica composta por duas partes rosqueáveis. Essa matriz apresentava, em sua porção central, um orifício com 6 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade, além de paredes circundantes com inclinação aproximada de 90°, o que facilitou tanto o direcionamento adequado da fonte luminosa quanto a remoção das amostras após a fotopolimerização. (Figura 1a). Também foi confeccionado um dispositivo metálico para a remoção da amostra de dentro da matriz após a polimerização (Figura 1b).¹⁰

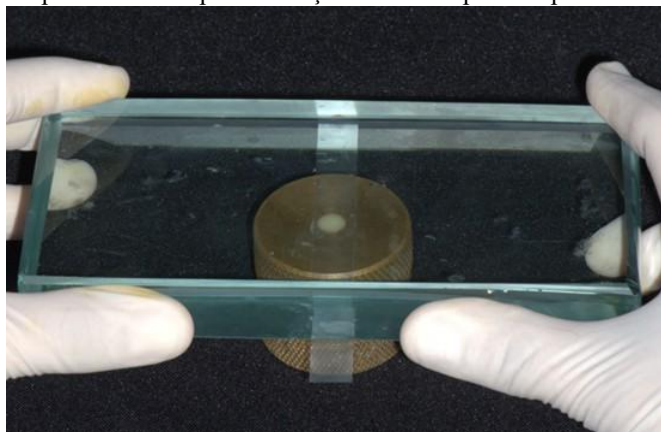
Figuras 1- a. matriz metálica para confeccionar o corpo de prova e b. dispositivo de alumínio para remover a amostra



Fonte: Autores.

Foram confeccionadas 05 amostras para cada grupo (Quadro 1). Para isso, foi utilizada a resina composta Spectra Smart (Dentsply), selecionados de um mesmo lote, inseridos na matriz pela técnica de único incremento, com o auxílio do instrumental espátula Suprafill (Golgran), de forma uniforme, a fim de evitar a dispersão de bolhas durante esta etapa. Em seguida, para que se obtivesse uma superfície planificada e uniforme do material, uma tira de poliéster foi colocada sobre a matriz contendo resina composta e então posicionada sobre ela uma placa de vidro de 20mm de espessura, efetuando leve pressão durante 15 segundos (Figura 2).

Figura 2: placa de vidro para obtenção de uma superfície plana e uniforme



Fonte: Autores.

Em seguida, a placa de vidro foi retirada e então foi posicionada uma fina lâmina de vidro sobre a tira de poliéster, tendo esta lâmina 0,13mm de espessura para que fosse garantida a padronização durante a fotopolimerização das amostras em resina (Figura 3).

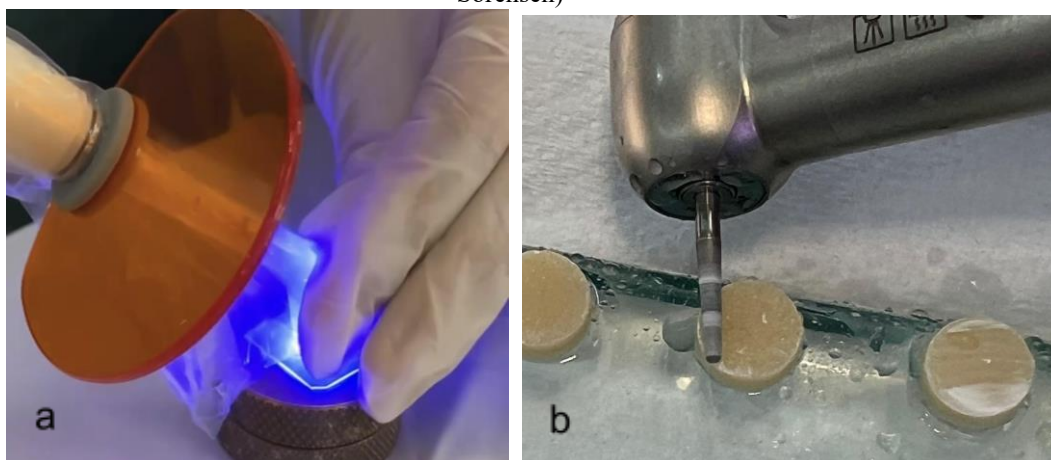
Figura 3: Lâminula de vidro de 1,2mm para padronização da distância da ponteira do fotopolimerizador



Fonte: Autores.

As amostras foram submersas em água destilada por 24 horas, em recipientes sem passagem de luz e temperatura ambiente, para que fosse respeitado o ciclo completo de polimerização da resina composta. Os grupos G1, G2, G3, G4, e G5 não passaram por nenhum tipo de protocolo de polimento, sendo utilizada somente a tira de poliéster entre a resina e o fotopolimerizador no momento da polimerização dos corpos de prova (Figura 4a). Já os grupos G6, G7, G8, G9, e G10 passaram apenas pela etapa de acabamento utilizando a broca diamantada 2135F (KG Sorensen) (Figura 4b).

Figuras 4 - a. não passaram por nenhum tipo de protocolo de polimento, sendo utilizada somente a tira de poliéster entre a resina e o fotopolimerizador; b. passaram apenas pela etapa de acabamento utilizando a broca diamantada 2135F (KG Sorensen)

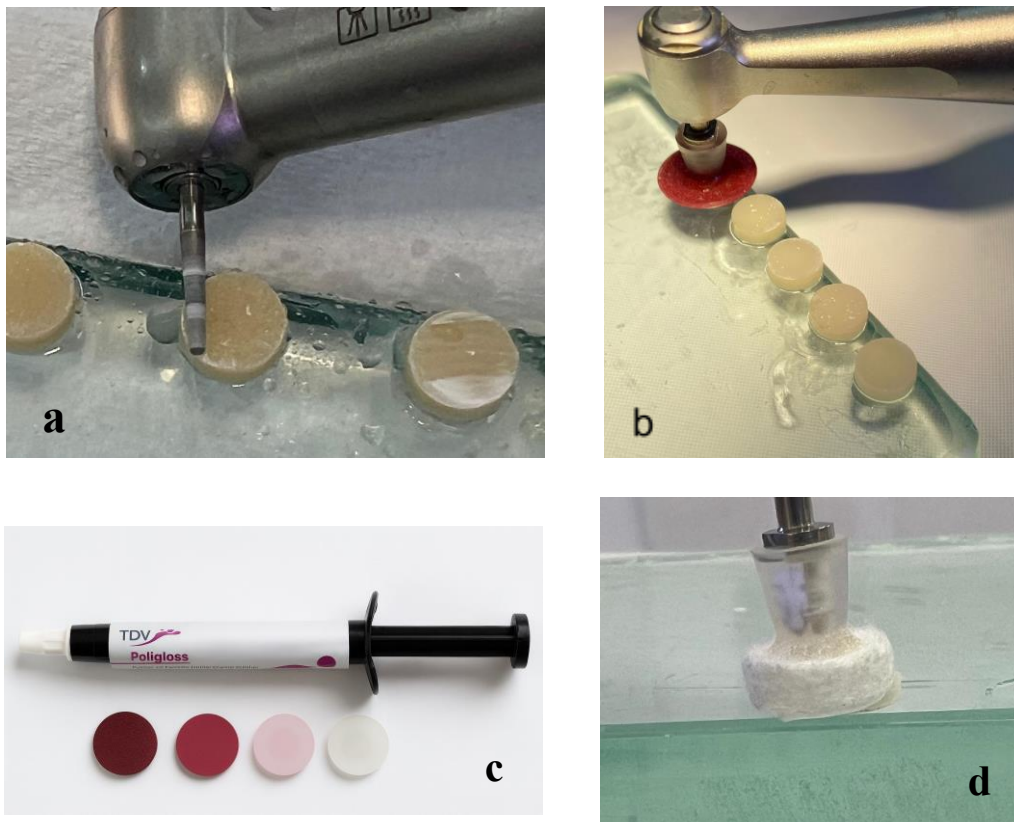


Fonte: Autores.

Em seguida, todas as amostras já divididas em grupos foram imersas nas soluções corantes. Após o tempo de completa polimerização, foi realizado então o polimento imediato nos grupos G11, G12, G13, G14 e G15 utilizando o protocolo de acabamento e polimento,

Inicialmente foi feito o acabamento com ponta diamantada 2135F (Figura 5a), sequência de discos abrasivos TDV com quatro tipos variados de superfícies: grosso (cor vinho), médio (cor vermelha), fina (cor rosa claro) e extrafina (cor branca), por 5 segundos em cada granulação (Figuras 5 b e c), em seguida disco de feltro TDV e pasta para polimento (Diamond Excel-FGM) (Figura 5 d).

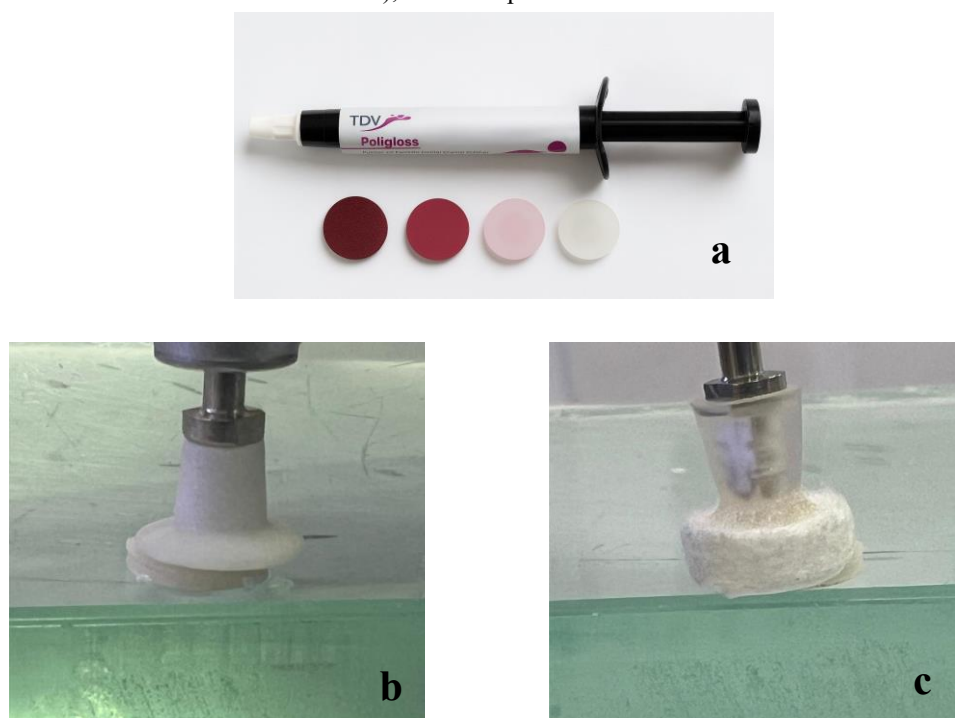
Figuras 5 – a. acabamento com ponta diamantada 2135F, b e c. Polimento sendo realizado utilizando discos abrasivos TDV com quatro tipos variados de superfícies: grosso (cor vinho), médio (cor vermelha), fina (cor rosa claro) e extrafina (cor branca), por 5 segundos em cada granulação, d. disco de feltro TDV e pasta para polimento de forma paralela às amostras.



Fonte: Autores.

Nos grupos G16, G17, G18, G19 e G20 foi realizado protocolo de acabamento e polimento utilizando disco abrasivo TDV com quatro tipos variados de superfícies: grosso (cor vinho), médio (cor vermelha), fina (cor rosa claro) e extrafina (cor branca), por 5 segundos em cada granulação (Figura 6a), seguido de borracha abrasiva (TDV) (Figura 6b), disco de feltro (TDV) e pasta para polimento (Diamond Excel-FGM) (Figura 6c).

Figuras 6 – a. sequência de discos abrasivos TDV com quatro tipos variados de superfícies: grosso (cor vinho), médio (cor vermelha), fina (cor rosa claro) e extrafina (cor branca), b. borracha abrasiva, c. pasta para polimento (Diamond Excel-FGM), de forma paralela às amostras.



Fonte: Autores.

A mensuração da cor dos corpos de prova foi realizada por meio de um espectrofotômetro portátil (Easysshade – Vita, Brea, California, USA), instrumento que permite avaliar com precisão as coordenadas cromáticas do material (Figura 7). Antes de medir a cor das amostras, foi realizada a limpeza com pedra pomes e água e o aparelho Easysshade Vita foi calibrado utilizando um bloco de calibração, seguindo as instruções do fabricante. A ponta da sonda foi posicionada de forma perpendicular e firmemente ajustada à superfície dos corpos de prova, garantindo a obtenção de medições precisas e reproduzíveis. Para cada amostra, foram realizadas três leituras sucessivas, inicialmente antes de sua imersão nas soluções corantes e, posteriormente, após os períodos experimentais de 1 semana e 1 mês, permitindo a análise comparativa da estabilidade de cor ao longo do tempo. O parâmetro da cor utilizada foi o índice de clareamento (WI_D), baseado no índice de CIELAB, calculado de acordo com a seguinte fórmula⁹:

$$WI_D = 0,511L^* - 2,324a^* - 1,100b^*$$

A variação de ΔWI_D foi calculada subtraindo os valores de WI_D final com os valores de WI_D inicial de cada grupo.

Os dados foram avaliados quanto aos pressupostos de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) e de homocedasticidade pelo teste de Levene ($p < 0,05$). Atendidos os pressupostos, os dados foram analisados por ANOVA à um critério, considerando a variável tipo de tratamento, seguido do pós teste de Tukey. O nível de significância foi fixado em 5%.

Figura 7 - Medição da cor dos corpos de prova utilizando espectrofotômetro digital (Easyshade – Vita, Brea, California, USA), onde a sonda do equipamento é posicionada rente a amostra.



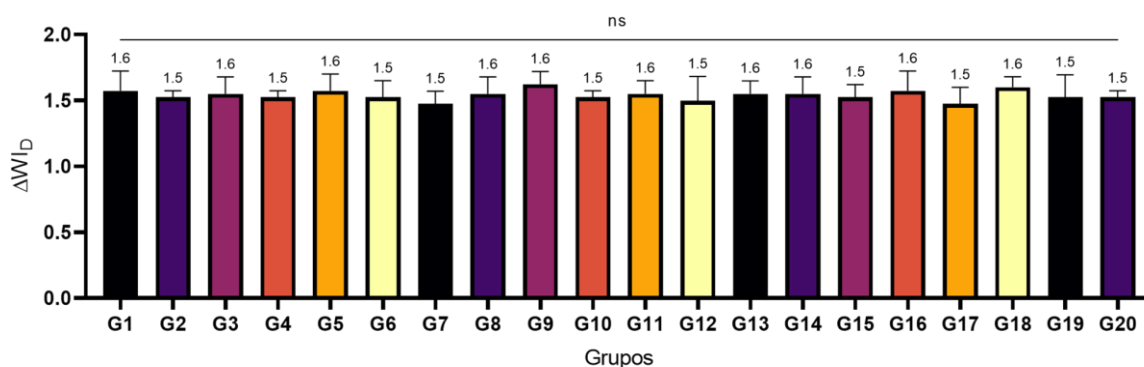
Fonte: Autores.

3 RESULTADOS

Inicialmente, os dados foram analisados em relação à normalidade (Shapiro-Wilk; $p < 0,05$) e a homoscedasticidade (Levene; $p < 0,05$), os dados de alteração de cor foram analisados através do teste de ANOVA seguido do pós teste de Tukey. Os dados de rugosidade apontam que não houve diferença estatística entre os grupos analisados, independente do tipo de tratamento utilizado ($p > 0,05$) (Gráfico 1).

Os resultados obtidos mostrados no Gráfico 1, após uma semana, demonstraram que, de maneira geral, não houve diferenças estatisticamente significativas na estabilidade de cor da resina composta entre os diferentes tipos de soluções corantes testadas. Embora todas as substâncias tenham promovido algum grau de alteração cromática ao longo do tempo, essas variações ocorreram de forma semelhante entre os grupos.

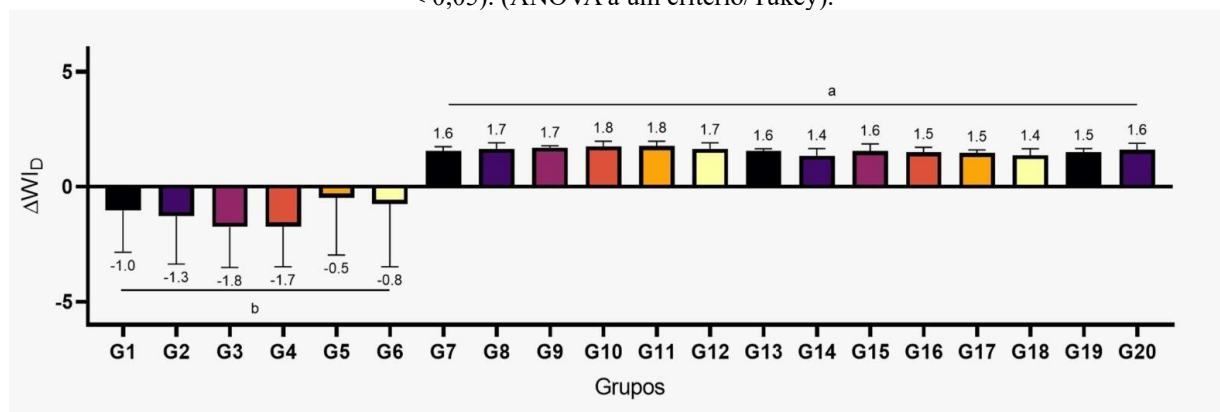
Gráfico 1 - Média e desvio padrão após 1 semana, não houve diferença estatisticamente significativa na estabilidade de cor da resina composta



Fonte: Autores.

Para a análise de alteração de cor, expressa como ΔWI , observou-se que os grupos sem polimento (G1–G5) apresentaram menores variações de branco em comparação aos grupos submetidos ao polimento ($p < 0,05$). Dentro dos grupos polidos, a solução de açaí resultou no menor ΔWI entre as soluções corantes testadas ($p < 0,05$). De forma geral, o polimento teve efeito significativo, produzindo maiores valores de ΔWI . Os resultados podem ser visualizados no Gráfico 2.

Gráfico 2: Média e desvio padrão. Foi demonstrada poucas diferenças significativas entre os grupos correspondentes ($p < 0,05$). (ANOVA a um critério/Tukey).



Fonte: Autores.

Esses dados sugeriram que, embora algumas soluções corantes tenham tendência maior a escurecer a resina composta, a influência isolada do tipo de solução não é determinante para a alteração de cor, sendo necessário considerar também outros fatores, como o tempo de exposição e a rugosidade da superfície da resina.

4 DISCUSSÃO

Um dos avanços mais importantes nos procedimentos restauradores foi a melhoria do método utilizado para a polimerização de materiais de resina. Um alto grau de polimerização de compósitos é essencial para garantir ótimas propriedades físicas e mecânicas, além de compatibilidade com estruturas biológicas.^{11,12}

Em relação à intensidade da fotopolimerização, estudos anteriores relataram que o mínimo de intensidade de luz necessárias para uma polimerização adequada para a resina composta com 2mm de espessura, seria de aproximadamente 400 mW/cm². Todavia, por diversos fatores, como: contaminação do guia de luz, danos ao feixe de fibras, emissão de luz reduzida após esterilizações repetidas, energia da bateria, distância entre a luz guia e o material restaurador, podem tornar a intensidade da fotopolimerização insuficiente. Dessa forma, se a fotopolimerização for inadequada, diminui as propriedades físicas da resina composta, levando a vazamento marginal, cárie secundária, maior desgaste e aparência estética deficiente.¹³ O grau de conversão desempenha papel fundamental para o desempenho clínico das restaurações, pois influencia diretamente possíveis alterações permanentes nas propriedades da resina composta e no seu aspecto estético.^{14,15} Para reduzir a influência dessas variáveis, neste estudo foi padronizada a distância entre o aparelho de fotopolimerização e o material resinoso, além da realização de medições da intensidade luminosa emitida. Com isso, obtiveram-se valores aproximados de intensidade de luz na ordem de 983 mW/cm².²

A estabilidade de cor dos materiais restauradores estéticos é um dos fatores preocupantes relatados pelos pacientes, e vários estudos foram conduzidos com o objetivo de testar a estabilidade de cor desses materiais por meio da imersão em meios líquidos presentes na dieta.¹⁶

Polli, Borges e Arossi¹⁷ afirmaram que o real motivo que justifica o manchamento das restaurações em resina composta é o somatório de fatores intrínsecos e extrínsecos. Quando se opta por um material restaurador estético, leva-se em consideração o fato de simular a cor natural do dente, sua textura e translucidez, além disso, espera-se que o material tenha capacidade de não sofrer alterações de cor com o passar do tempo. Sendo assim, pode-se citar a instabilidade de cor da resina composta como o principal fator que surge após a exposição prolongada ao ambiente oral. Consoante Nahsan¹⁸, esse material restaurador apresenta uma desvantagem quando exposto a fatores extrínsecos, como por exemplo pigmentos e corantes provenientes da dieta alimentar, podendo sofrer alterações de coloração durante a exposição prolongada desses compósitos na cavidade oral. Atualmente, está cada vez mais rotineiro o consumo de bebidas industrializadas, por possuírem um pH baixo, são umas

das possíveis causas do manchamento das restaurações em resina ao longo do tempo. Tem-se como exemplos: refrigerantes, energéticos, suco de frutas cítricas, dentre outros.¹⁷

Inúmeras substâncias são citadas na literatura como responsáveis pela pigmentação dos materiais resinosos. No entanto, para Mathias¹⁹ mesmo levando em consideração a acidez dos alimentos que influenciam na degradação superficial dos compósitos, facilitando a sua pigmentação pela maior penetração de corantes, acredita-se que a composição química dos agentes pigmentantes interfere de forma mais acentuada na falha estética. Têm sido relatados na literatura por Nahsan¹⁸ que materiais resinosos sofrem manchamento por bebidas com corantes, como por exemplo, chá, vinho tinto, café e outros. Também se refere ao efeito colateral da solução de clorexidina provocando manchas nas restaurações e dentes.

A avaliação da instabilidade de cor de materiais resinosos pode ser realizada por dois métodos: o visual e o instrumental. O método visual é subjetivo e consiste na comparação da amostra com uma escala de cor sob iluminação padronizada, feita por avaliadores calibrados. Já o método instrumental utiliza aparelhos como espectrofotômetros, colorímetros ou análise de imagem, fornecendo valores numéricos e objetivos dos parâmetros de cor, garantindo maior precisão e reprodutibilidade das medições.^{16,20} No presente estudo utilizamos a espectrofotometria para avaliação da alteração cor da resina composta antes e após sua pigmentação, de acordo com Gasparetto e Tessmann²¹. A medição das alterações de cor no nosso estudo foi estabelecida pela fórmula de índice de clareamento (WID), corroborando com os estudos de Pérez²² e Vidal²³.

Em relação à alteração de cor, o ΔWI revelou diferenças importantes entre os grupos polidos e não polidos. As amostras sem polimento apresentaram menor variação cromática após a exposição às soluções corantes, sugerindo que a superfície obtida com a tira de poliéster pode ter sido menos suscetível ao manchamento. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que a tira de poliéster produz uma superfície extremamente lisa, com ausência de irregularidades que favorecem a retenção de pigmentos. Estudos prévios apontam que superfícies mais lisas apresentam menor absorção de corantes e maior estabilidade cromática ao longo do tempo.^{7,8,11}

De forma contrária, os grupos submetidos ao polimento apresentaram maiores valores de ΔWI , indicando maior alteração de cor. Embora o polimento seja recomendado clinicamente para reduzir rugosidade e melhorar brilho superficial, alguns autores demonstram que determinados sistemas de polimento podem gerar micro defeitos ou remover parcialmente a camada resinosa superficial rica em matriz orgânica, expondo mais carga inorgânica e tornando a superfície mais suscetível à penetração de corantes. Esse mecanismo pode justificar os valores mais elevados de alteração de cor observados após o polimento.

De acordo com Poggio²⁴ a cavidade oral é submetida a todo tipo de interferência, como: carga mastigatória, hábitos parafuncionais, mudanças com temperatura e pigmentações. Diante disso, uma imensa quantidade dos alimentos que ingerimos é natural ou artificialmente pigmentados e, mesmo que os atuais compósitos resinosos tenham lisura de superfície quase semelhante ao esmalte, sofrem influência de pigmentos que com o tempo alteram sua coloração inicial. Ademais, segundo Nahsan¹⁸, os materiais resinosos sofrem manchamento por bebidas com corantes, como por exemplo: chá, vinho tinto, café e outros. No presente estudo, era esperado que a resina composta apresentasse alteração de cor após a exposição às substâncias corantes. Entretanto, a magnitude dessa alteração variou entre as amostras, o que pode ser atribuído aos diferentes protocolos de acabamento e polimento empregados, conforme demonstrado no Gráfico 2.

Entre as soluções corantes, o açaí apresentou o menor ΔWI dentro dos grupos polidos, embora permaneça a tendência geral de maior alteração cromática após o procedimento de polimento. Tal resultado sugere que, embora o polimento aumente a suscetibilidade ao manchamento, a ação pigmentante varia de acordo com a composição química da solução corante, pH, tempo de exposição e tipo de pigmento presente, características já discutidas em estudos sobre degradação da matriz resinosa por desafios químicos.⁸

Os resultados deste estudo também evidenciaram que o método de acabamento e polimento exerce influência significativa sobre a estabilidade de cor da resina composta. Essa sensibilidade pode estar relacionada ao fato de que as propriedades ópticas da resina são mais suscetíveis às alterações decorrentes da manipulação clínica do que suas propriedades mecânicas superficiais. Embora a exposição às soluções corantes tenha sido conduzida de maneira padronizada e controlada, permitindo comparações consistentes entre os grupos, esse protocolo não reproduz completamente a complexidade do ambiente bucal, onde fatores como fluxo salivar, ciclagem de pH, abrasão mastigatória e presença de biofilme podem modificar substancialmente o comportamento clínico das restaurações. Dessa forma, estudos *in situ* e *in vivo* são necessários para validar e ampliar a aplicabilidade dos achados obtidos.

Em conjunto, os resultados reforçaram que a estabilidade de cor das resinas compostas é um fenômeno multifatorial, dependente tanto das características do material quanto do protocolo clínico empregado. Ademais, evidenciaram que a etapa de polimento, embora fundamental para a obtenção da estética imediata e lisura superficial, pode tornar a resina mais vulnerável à pigmentação quando submetida a soluções corantes intensas. Assim, compreender o impacto do polimento e selecionar sistemas de acabamento adequados são medidas essenciais para maximizar a longevidade estética das restaurações estéticas diretas.^{1,26}

Observou-se que os grupos expostos ao açaí apresentaram a maior média de alteração de cor, indicando maior potencial de pigmentação. Apesar disso, a diferença em relação aos demais grupos, como os expostos ao molho shoyu e refrigerante, por exemplo, foi discreta, não sendo suficiente para caracterizar uma diferença estatística relevante. Esses dados sugerem que, embora algumas soluções corantes tenham tendência maior a escurecer a resina composta, a influência isolada do tipo de solução não é determinante para a alteração de cor, sendo necessário considerar também outros fatores, como o tempo de exposição e a rugosidade da superfície da resina.

Pesquisas anteriores indicam que soluções com pH ácido podem comprometer a superfície da resina composta, favorecendo a degradação da matriz orgânica e expondo seus componentes inorgânicos.²⁴ Podemos observar neste estudo que, a Coca-Cola, apesar de sua alta acidez, não foi a solução que causou maior alteração de cor nas amostras analisadas. De maneira semelhante, o trabalho de Carvalho²⁵ aponta que, entre as substâncias avaliadas quanto ao potencial de manchamento, a Coca-Cola apresentou índices de pigmentação superiores apenas à água destilada, sendo menos impactante do que bebidas como café e vinho, que apresentam maior capacidade de alterar a coloração das resinas compostas.

No presente estudo, a saliva artificial foi a solução que apresentou menor alteração cromática nos corpos de prova, tanto nos grupos com polimento quanto nos que não passaram por esse procedimento. Ainda assim, as amostras polidas mostraram resultados mais satisfatórios, reforçando o papel do polimento na manutenção da estética do material restaurador.

Embora o estudo *in vitro* possa apresentar limitações, verificou-se que tanto os agentes corantes quanto o período de contato com essas substâncias podem afetar a manutenção da cor das resinas compostas. As mudanças de tonalidade resultantes podem ser notáveis e indesejáveis no âmbito da reabilitação estética. Dessa forma, é necessário ampliar as investigações, incluindo fatores como variações na composição química das resinas, sua microdureza e o pH das soluções corantes, além de estudos clínicos que auxiliem na consolidação desses achados.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a alteração de cor das amostras foi diretamente influenciada pelo tratamento de superfície aplicado. Observou-se que as amostras sem polimento apresentaram maior estabilidade cromática após a exposição às soluções corantes, enquanto as amostras polidas exibiram valores mais elevados de ΔWI , indicando maior variação óptica ao longo do período de análise. Entre as soluções testadas, a solução de açaí promoveu a menor alteração cromática dentro do grupo das amostras polidas. Esses achados sugerem que o

procedimento de polimento pode aumentar a susceptibilidade ao manchamento quando os materiais restauradores são submetidos a condições de exposição intensa a pigmentos. Dessa forma, a escolha adequada do protocolo de acabamento e polimento, aliada à compreensão das propriedades ópticas das resinas compostas, mostra-se fundamental para favorecer a estabilidade estética e contribuir para a longevidade clínica das restaurações diretas.

REFERÊNCIAS

1. Severo BGM, Reis TA. Classification of composite resins and finishing and polishing methods. *Res Soc Dev*. 2022;11(7):e54711730257.
2. Gadonski AP, et al. Avaliação do efeito cromático em resinas compostas nanoparticuladas submetidas a solução café. *Rev Odontol UNESP*. 2018;47:137-42
3. Al-Dharrab A. Effect of Energy Drinks on the Color Stability of Nanofilled Composite Resin. *The Journal of contemporary dental practice*. 2013;14(3):704-711.
4. Kang A, Son S, Hur B, Kwon YH, Ro JH, Park J. The color stability of silorane- and methacrylatebased resin composites. *Dental Materials Journal*. 2012;31(5):879-884
5. Ferreira LA, Yamauti M, Peixoto RT, Magalhães CS, Sá TS, Silami FJ. Avaliação da alteração de cor de uma resina composta “beautiful bulk” submetida à imersão em soluções pigmentantes. *Arquivos Em Odontologia*. 2020 Feb 14;56(02):01-08.
6. Savino SM. Acabamento e polimento em resina composta: uma revisão de literatura. 2020.
7. Paravina RD, Roeder L, Lu H, Vogel K, Powers JM. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness, gloss and color of resin-based composites. *American Journal of Dentistry*. 2004 Aug 01;17(04):262-26.
8. Moon JD, Seon EM, Son SA, Jung KH, Kwon YH, Park JK. Effect of immersion into solutions at various pH on the color stability of composite resins with different shades. *Restorative dentistry & endodontics*. 2015;40(4):270-276.
9. Pérez MDM, Ghinea R, Rivas MJ, Yebra A, Ustrell R, Paravina RD. Development of a customized whiteness index for dentistry based on CIELAB color space. *Dent Mater*. 2016;32(3):461-7.
10. Samra AP, Ribeiro DG, Borges CP, Kossatz S. Influence of professional prophylaxis on reducing discoloration of different aesthetic restorative materials. *J Dent* 2012;40 Suppl 2:e71-6
11. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: a comprehensive review of clinical and research applications. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(2):103-12.
12. Strazzi-Sahyon HB, Rocha EP, Assunção WG, dos Santos PH. Influence of light-curing intensity on color stability and microhardness of composite resins. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020;40(1):129-34
13. Sartori N, Knezevic A, Peruchi LD, Phark JH, Duarte Jr S. Effects of light attenuation through dental tissues on cure depth of composite resins. *Acta Stomatol Croat*. 2019;53(2):95-105.

14. Aguiar FHB, Lazzari CR, Lima DANL, Ambrosano GMB, Lovadino JR. Effect of light curing tip distance and resin shade on microhardness of a hybrid resin composite. *Braz. oral res.* 2005;19(4):302-306.
- 15 Cavalcante LMA, Peris AR, Ambrosano GMB, Ritter AV, Pimenta LAF. Effect of Photoactivation Systems and Resin Composites on the Microleakage of Esthetic Restorations. *The Journal of Contemporary Dental Practice.* 2007 Feb 01;8(2):70-79.
16. Szesz AL, Pupo YM, Martins GC, Gomes JC, Gomes OMM. Influência de diferentes bebidas na estabilidade de cor da resina composta. *Odontol. Clín.-Cient.* 2011;10(4):323-328.
17. Polli MJ, Borges CH, Arossi GA. Estabilidade de cor de resina composta frente a corantes da dieta. *Rev Iniciação Científica ULBRA.* 2014;1(12).
18. Nahsan FPS, Ueda JK, Silva JO, Schmitt VL, Naufel FS, Formighieri LA, et al. Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café, água e solução de clorexidina. *Rev Bras Pesqui Saúde.* 2009;11(2):13-17.
19. Mathias P, Silva EV, Vitória LA, Azevedo JF. Pigmentação de restaurações de resina composta: uma revisão de literatura. *Rev Odontol Araçatuba.* 2015;36(2):29-35.
20. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent.* 2004;32(Suppl 1):3-12.
21. Gasparetto A, Barbosa-Tessmann IP. Utilização de espectrofotometria para avaliação da alteração de cor em resina composta. *Rev Odontol UNESP.* 1995;24(2):241-51.
22. Pérez MM, Ghinea R, Rivas MJ et al. Development of a customized whiteness index for dentistry based on CIELAB color space. *Dent. Mater.,* 2015; 32(3):461-67.
23. Vidal ML, Pecho OE, Xavier J et al. Influence of the photoactivation distance on the color and whiteness stability of resin-based composite after bleaching and aging. *J Dent.,* 2020; 99:103408.
24. Poggio C, Beltrami R, Scribante A, Colombo M, Chiesa M. Surface discoloration of composite resins: Effects of staining and bleaching. *Dent Res J (Isfahan).* 2012;9(5):567-573.
25. Carvalho AC, Alves CC, Alves COG, Palma-Dibb RG, Martins VRG, Martins CP. Alteração de Cor de Resinas Compostas Imersas em Diferentes Bebidas. *Journal of Health Sciences.* 2017 Dec 30;19(4):221-227.
26. Moura AGSM, Melo MGRR, Santos WTNP, Cassiano Alves Bezerra AL, Monteiro GQM, De Almeida Durão M. Avaliação in vitro da estabilidade de cor de resinas compostas bulk-fill. *Arch Health Invest.* 2021;10(4): 530-5.