

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

BRENDA BARBOSA DINIZ
RUI FERNANDO SIDRIM LEITE

**SUSCEPTIBILIDADE AO MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DE UMA RESINA
COMPOSTA UNICROMÁTICA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

BRENDA BARBOSA DINIZ
RUI FERNANDO SIDRIM LEITE

SUSCEPTIBILIDADE AO MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DE UMA RESINA
COMPOSTA UNICROMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão
Sampaio, como pré-requisito para obtenção do
grau de Bacharel.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Thayla Hellen Nunes
Gouveia da Costa.

Coorientador(a): Prof^º. Esp. João Lucas de Sena
Cavalcante.

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

BRENDA BARBOSA DINIZ
RUI FERNANDO SIDRIM LEITE

**SUSCEPTIBILIDADE AO MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DE UMA RESINA
COMPOSTA UNICROMÁTICA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Aprovado em 01/07/2022.

BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR (A) DOUTOR (A) THAYLA HELLEN NUNES GOUVEIA DA COSTA
ORIENTADOR (A)

PROFESSOR (A) MESTRE LUCIANA MARA PEIXOTO ARAUJO
MEMBRO EFETIVO

PROFESSOR (A) MESTRE FERNANDO GONÇALVES RODRIGUES
MEMBRO EFETIVO

SUSCEPTIBILIDADE AO MANCHAMENTO EXTRÍNSECO DE UMA RESINA COMPOSTA UNICROMÁTICA

BRENDA BARBOSA DINIZ¹

RUI FERNANDO SIDRIM LEITE²

THAYLA HELLEN NUNES GOUVEIA DA COSTA³

RESUMO

Este trabalho objetiva avaliar *in vitro* a susceptibilidade ao manchamento extrínseco de uma resina composta unicromática quando comparada a uma resina composta cromática por meio da espectrofotometria de reflectância. Para isso foram confeccionadas amostras cilíndricas da resina composta unicromática Vittra APS Unique FGM® (n=30) e da resina cromática Opallis FGM® (n=30), as quais foram aleatoriamente distribuídas em 6 grupos de acordo com as soluções pigmentantes (Café e Coca-Cola) e um grupo controle (água destilada). A variação da cor (ΔE) dos compósitos foram avaliadas em um espectrofotômetro (Konica Minolta CM-700d) analisados pelo sistema CIE L*a*b*. Após análises descritivas e exploratórias dos dados, para as coordenadas L*, b* e ΔE foram utilizados modelos lineares generalizados. Para a coordenada a* foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal Wallis e Dunn com nível de significância de 5%. Quando imersas em café, a resina Unique apresentou maior variação de cor (ΔE) que a resina Opallis (p<0,05). A resina Unique apresentou maior luminosidade (L*) e menor variação no eixo b* que a Opallis (p<0,05), quando imersas em água destilada e coca cola. Quanto a solução de café, não houve diferença significativa entre as duas resinas em relação ao valor L* e valor b* (p>0,05). Nas três soluções, a resina Opallis apresentou maior valor a* que a resina Unique (p<0,05). Após a avaliação da cor, concluiu-se que ambas as resinas mancharam, mas a resina Vittra Unique APS FGM® apresentou maior variação de cor (ΔE). Sendo que a solução com maior potencial pigmentante foi o Café.

Palavras-chave: Resinas Compostas. Cor. Corantes. Polimento Dentário.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate *in vitro* the susceptibility to extrinsic staining of a unichromatic composite resin compared to a chromatic composite resin using reflectance spectrophotometry. Cylindrical samples of Vittra APS Unique FGM® unichromatic composite resin (n=30) and

¹ GRADUANDA EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO – brenadiniz1@live.com

² GRADUANDO EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO –
ruifernando97@hotmail.com

³ DOCENTE DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR. LEÃO SAMPAIO –
thaylahellen@leaosampaio.edu.br

Opallis FGM[®] chromatic resin (n=30) were prepared and randomly distributed into 6 groups according to the pigment solutions (Coffee and Coca-Cola[®]) and a control group (distilled water). The composites' overall color variation (ΔE) was measured by a reflectance spectrophotometer (Konica Minolta CM-700d), and the data for analyzed by the CIE L*a*b* system. After descriptive and exploratory data analysis, generalized linear models were used for the coordinates L* (luminosity), b*, and ΔE . For the a* coordinate, the non-parametric test of Kruskal Wallis and Dunn was used. For all analyses, a significance level of 5% was considered. When immersed in coffee, Unique resin presented higher ΔE than Opallis resin ($p < 0.05$). Unique resin showed greater luminosity and less variation in the b* axis than Opallis ($p < 0.05$) when immersed in distilled water and Coca-Cola[®]. As for the coffee solution, there was no significant difference between the two resins in luminosity and b* values ($p > 0.05$). In the three solutions, the Opallis resin presented a higher a* value than the Unique resin ($p < 0.05$). After the general evaluation of the color, it was concluded that both resins were pigmented with the solutions, but the Vittra Unique APS FGM[®] resin presented a more significant variation of ΔE . Also, the solution with the most significant pigmenting potential was coffee.

Keywords: Composite Resin. Color. Coloring Agents. Dental polishing.

1 INTRODUÇÃO

Considera-se uma restauração dentária, a inserção de um material em uma cavidade preparada no dente, a fim de recuperar as funções mecânicas, fisiológicas, anatomia, aparência estética e oclusão do elemento dentário. O material de escolha para esse tratamento tem sido a resina composta (CHATURVEDI *et al.*, 2021).

As resinas compostas são materiais poliméricos formados por uma matriz orgânica, que é uma estrutura polimérica criada pela união dos monômeros dimetacrilatos responsável pela rigidez, resistência satisfatória e estabilidade. E por uma matriz inorgânica, uma estrutura de reforço mecânico, que impede a alta concentração de polimerização, o elevado coeficiente de expansão térmica e a sorção de água que a matriz orgânica inevitavelmente sofre. A parte inorgânica é fortemente ligada a orgânica por uma molécula bifuncional, denominada agente de união o silano. Na matriz monomérica são acrescentadas substâncias responsáveis pelo seu endurecimento chamado de agentes iniciadores como a canforoquina e aminas terciárias, além de agentes pigmentantes como óxidos, responsáveis pela cor do material. Desde a criação das resinas compostas até os dias atuais, modificações positivas em suas propriedades químicas, físicas e mecânicas tem sido observada. Contudo a falta de estabilidade da cor das restaurações dentais com esse material na cavidade bucal é uma das suas principais desvantagens (ESPÍNDOLA-CASTRO *et al.*, 2020).

De uma maneira geral, as resinas compostas sofrem alterações de cor devido a fatores extrínsecos e intrínsecos ao material. É entendido como fator extrínseco a exposição da resina às condições bucais de; umidade, por meio do contato com soluções de saliva e bebidas ou alimentos, onde por meio da sorção (ganho de água) e solubilidade (perda de água) podem ocorrer degradação físico-químicas causando danos à estrutura do material polimérico, e isso pode acabar comprometendo a sua eficácia clínica. A intensidade e velocidade da mudança de coloração estará vinculada a oscilação do pH do meio, da frequência e tempo de contato da substância com o material, assim como a aspereza superficial que pode também interferir diretamente nesse processo, facilitando a descoloração das camadas superficiais ou profundas das restaurações de resina composta (SILVA *et al.*, 2017).

A variação da cor de uma resina composta de origem intrínseca tem relação com os agentes de iniciação de polimerização. Em uma resina composta fotopolimerizável, a canforoquinona é usualmente utilizada como fotoiniciador. Contudo, a canforoquinona apresenta uma coloração amarelada e quando não consumida na totalidade contribui para um amarelamento do material. Além disso, outros componentes do sistema fotoiniciador podem causar descoloração marrom ou amarela devido ao envelhecimento do material sob o efeito da variação de calor ou da luz, com por exemplo as aminas alifáticas ou aromáticas terciárias que funcionam como “aceleradores” da reação de polimerização. Esse manchamento intrínseco geralmente são associadas as qualidades do polímero, tipo de iniciador incluído no sistema e a quantidade de partículas de carga (CHATURVEDI *et al.*, 2021).

Diversos métodos têm sido empregados para detecção da cor natural dos dentes e dos compósitos restauradores, assim como as alterações dessas cores em ambos os tecidos, tais como: Métodos visuais, pela comparação dos compósitos com as superfícies dentais, métodos digitais por meio de equipamentos que avaliam a cor como espectrofotômetros associados aos sistemas de avaliações, como o sistema CIE LAB (*Commission Internationale de l'Eclairage* $L^* a^* B^*$). Este último tem a vantagem de excluir erros vinculados a detecção e percepção visual humana (KIM *et al.*, 2007; GÓMEZ-POLO *et al.*, 2017).

A espectrofotometria capta a cor do objeto através de uma fonte de luz refletida sobre ele. Por exemplo, ao incidir uma fonte de luz específica sobre uma amostra de resina composta, o equipamento é capaz de captar, por meio de sensores o comprimento de onda exato que foi refletido e os processarão em coordenadas vinculadas ao CIE LAB, sendo possível identificar a cor (matiz) a intensidade da cor (Croma) e a luminosidade (valor). Esse sistema tem sido

proposto por Munsell, onde a cor de um objeto é dividida em 3 dimensões de aparência: matiz, croma e valor. O valor é representado pela coordenada L^* no sistema, A^* e B^* correlacionam o croma com a distância radial entre as duas coordenadas, onde a^* é a coordenada vermelho/verde e b^* amarelo/azul (GÓMEZ- POLO *et al.*, 2017).

Existem várias estratégias para a escolha de resinas em ambiente clínico, onde podemos observar a técnica policromática que trabalha com materiais de cor e translucidez diferentes que promove a obtenção de resultados mais similares ao dente natural. Nessa técnica os compósitos são criteriosamente escolhidos para mimetizar os tecidos de esmalte e dentina. Também existem as técnicas monocromáticas, realizadas com as resinas universais, que apresentam apenas um croma, não leva em consideração a translucidez e opacidade dos tecidos dentais. Nesta técnica, utiliza-se a escala Vita, com diferentes tonalidades e vários níveis de saturação para seleção do material. A técnica unicromática é a técnica em estudo, a qual utiliza uma resina composta que pretende adquirir o croma do próprio dente do paciente, trazendo resultados estéticos de modo simples ao alcance de todos e ganho de tempo (DECERLE *et al.*, 2011).

Atualmente foi apresentado ao mercado odontológico brasileiro uma resina unicromática denominada pela empresa Vittra APS Unique® FGM que apresenta em suas características principais um verdadeiro efeito de transmissão de cor, a qual capta e reflete a cor do remanescente dental, fornece um excelente brilho e polimento, oferece um tempo de trabalho maior sob a luz do refletor e promove um ganho de tempo na seleção da cor. Essa resina também possui altos índices de resistência à flexão e tenacidade à fratura para suportar o estresse resultante das forças mastigatórias, ela também possibilita a adoção de uma técnica incremental simples, sem uso de diferentes graus de opacidade/translucidez, mas, a principal dificuldade do dentista é a escolha de cor, sendo uma de suas características, ter a possibilidade de ir do A1 ao D4 nessa única resina. Contudo, faz-se necessário observar as limitações decorrentes a manutenção da cor dessa resina a longo do tempo, pois sabemos que fatores intrínsecos, presente na sua composição, e extrínsecos advindos da dieta rica em corantes no dia a dia de cada paciente pode afetar a cor das resinas composta (SILVA *et al.*, 2017).

Desse modo, o trabalho se propõe em avaliar a susceptibilidade ao manchamento extrínseco de uma resina composta unicromática, quando comparada à uma resina composta cromática, avaliando o comportamento delas quando em contato com soluções pigmentantes por meio da espectrofotometria.

2 METODOLOGIA

2.1 PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram confeccionadas 60 amostras cilíndricas (0,4mm de diâmetro e 2,0mm de espessura). Sendo 30 com a resina composta nanohíbrida cromática Opallis FGM® (Figura 1) e 30 com a resina nanohíbrida unicromática VittraUnique FGM® (Figura 2). Cada resina foi aleatoriamente dividida em 3 grupos: Café, Coca-Cola e água destilada (grupo controle) (GRAF. 1).



FIGURA 1. Opallis FGM®.



FIGURA 2. Vittra Unique FGM®.

As amostras foram confeccionadas em um único incremento com o auxílio de espátulas de inserção (Goldstein XTS flex, Hu-friedy, EUA) inseridas em uma matriz de silicone por adição (Elite HD + normal setting-© ZermackSpA- BadiaPolesine (RO), Italy) em incremento único de 2,0mm, os quais foram cobertos com uma tira de poliéster e lâmina de vidro, para assegurar a compactação da resina não polimerizada na matriz e eliminar bolhas (FIG. 3 e 4). A fotoativação das amostras foi realizada por 20 segundos por LED (BioLux Plus- BioArt) com irradiância de 817 mW/cm².

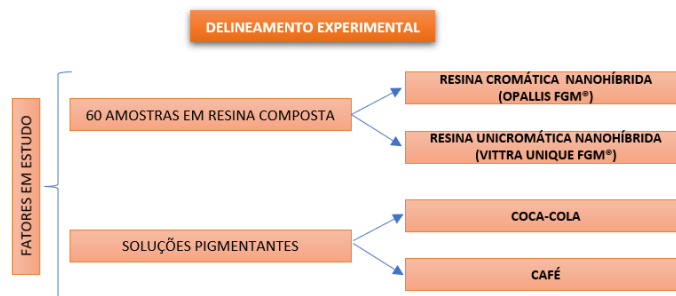


GRÁFICO 1. Fluxograma- Delineamento experimental.

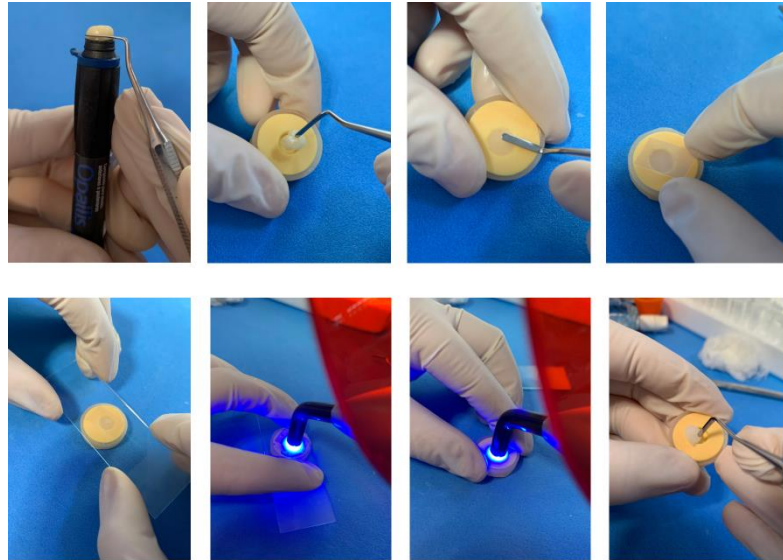


FIGURA 3. Preparo das amostras OPALLIS.

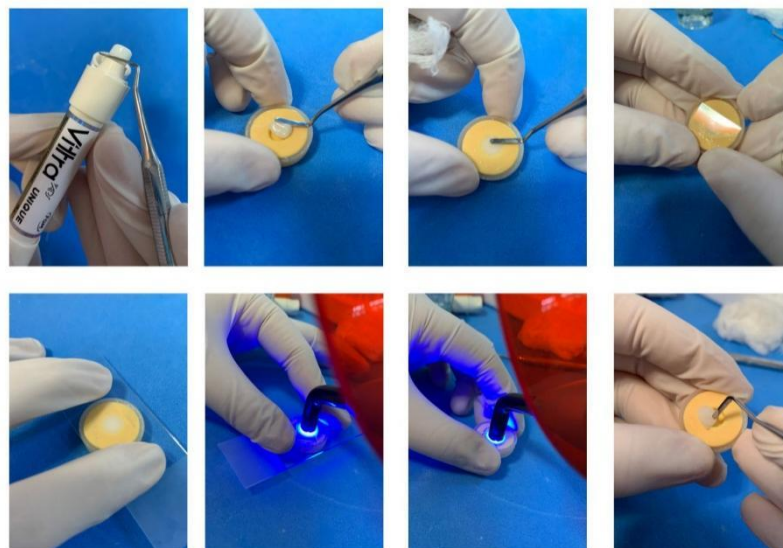


FIGURA 4. Preparo das amostras UNIQUE.

Em seguida, foram submetidas ao processo de polimento com discos de lixa (FIG. 5) em uma das faces das amostras na sequência decrescente de granulação: grossa, média, fina e extrafina (Disco de lixa Diamond Pro FGM). Entre cada lixa, as amostras passaram por lavagem abundante em água destilada.

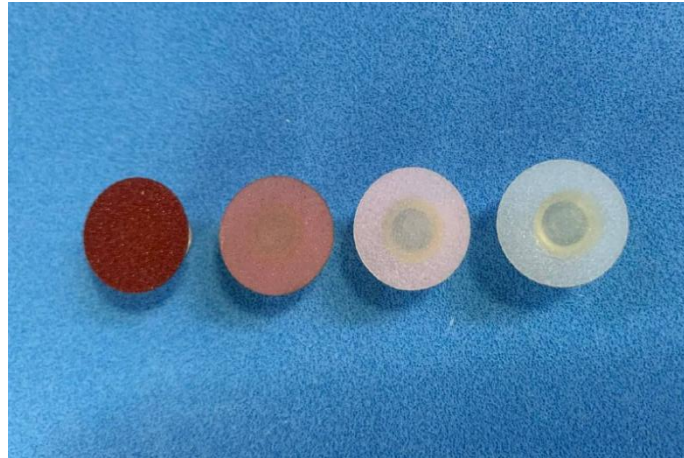


FIGURA 5. Discos de polimento.

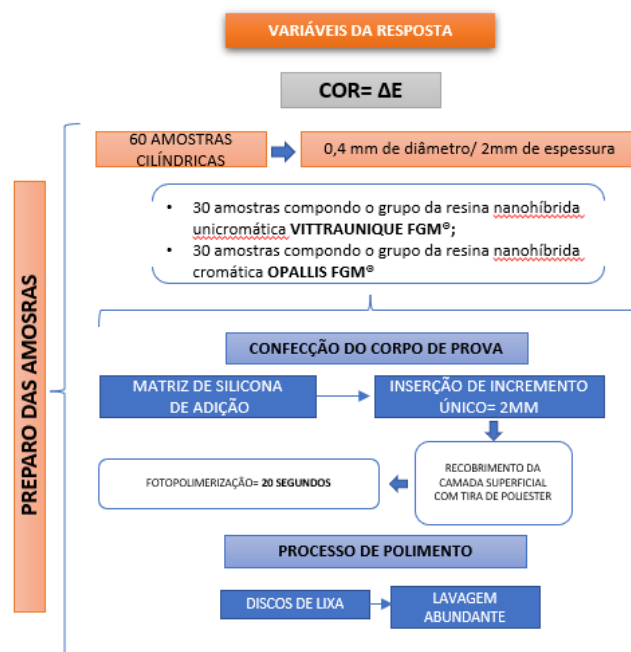


GRÁFICO 2. Fluxograma- preparo das amostras.

2.2 PROTOCOLO DE MANCHAMENTO

As amostras submetidas a pigmentação extrínseca tiveram suas laterais e superfície base recobertas com cera pegajosa (Cera pegajosa em bastão ASFER Indst. Química Ltda.), para que apenas a superfície topo polida fique exposta às soluções pigmentantes.

Para o manchamento com café, a solução foi produzida diariamente dissolvendo-se 1g de café (Café Santa Clara clássico, Rio Grande do Norte, Brasil) em 50 ml de água destilada fervida, seguindo as orientações do fabricante (FIG. 6). As amostras foram armazenadas nessa solução por 7 dias com trocas diárias em estufa $37^{\circ}\text{C} \pm 2$, simulando a temperatura da cavidade bucal. A cada troca das amostras na solução de café, as mesmas foram lavadas por 5 minutos.

Ao final do período de manchamento e armazenamento, as amostras foram novamente lavadas por 5 minutos e secadas com papel toalha previamente a análise da cor.



FIGURA 6. Preparo do café.

Para o manchamento das amostras em solução de Coca-Cola, as mesmas foram imersas em 2ml da bebida, a qual foi trocada a cada 24 horas, durante 7 dias. A cada troca das amostras na solução de Coca-Cola, as mesmas foram lavadas por 5 minutos. Ao final do período de manchamento e armazenamento, as amostras foram novamente lavadas por 5 minutos e secadas com papel toalha previamente a análise da cor.

As amostras do grupo controle foram mantidas em água destilada durante todo experimento.

O protocolo do manchamento de cada solução pigmentante está exemplificado no GRAF. 3.

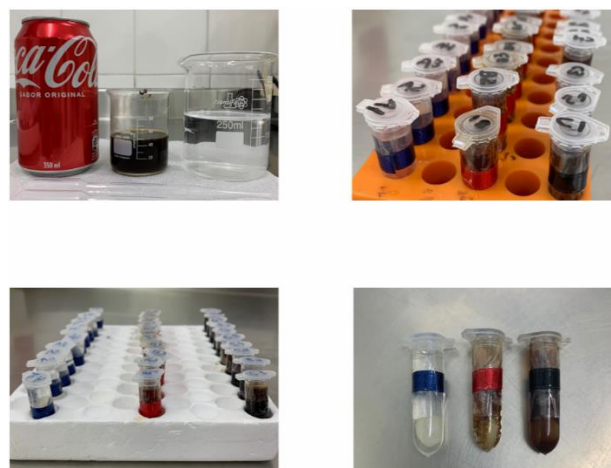


FIGURA 7. Soluções pigmentantes e suas respectivas cores.

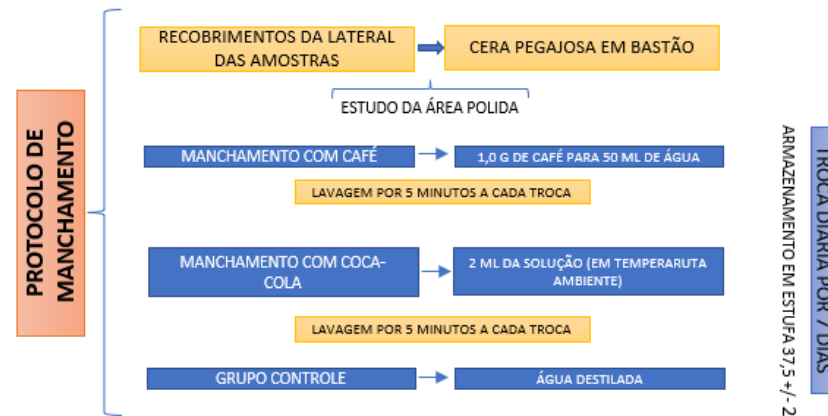


GRÁFICO 3. Fluxograma- protocolo de manchamento.

2.3 DETERMINAÇÃO DA COR

As análises de cor foram realizadas após o manchamento na superfície das amostras. As mesmas foram colocadas em um dispositivo de teflon (porta amostra) dentro de uma Câmara de luz (GTI Mini Matcher MM1e, GTI Graphic Technology Inc., Newburgh, NY, USA) para padronização do ambiente de cada leitura. Será utilizado um espectrofotômetro Konica Minolta CM-700d previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante (FIG. 8).

Cada amostra foi lida e os valores obtidos foram quantificados em três coordenadas (L^* , a^* , b^*) do Sistema CIE Lab, as quais definem a cor de um objeto dentro de um espaço tridimensional de cores através de software específico. A coordenada L^* representa o grau de luminosidade variando de 0 (preto) ao 100 (branco), a coordenada a^* avalia a presença de pigmento vermelho (a^{*+}) e verde (a^{*-}), e da mesma forma a coordenada b^* os pigmentos amarelos (b^{*+}) e azul (b^{*-}), nas amostras. A mudança de cor geral será calculada usando a seguinte equação: $\Delta E = [(L_1 - L_0)^2 + (a_1 - a_0)^2 + (b_1 - b_0)^2]^{1/2}$ (SULIEMAN *et al.*, 2003).

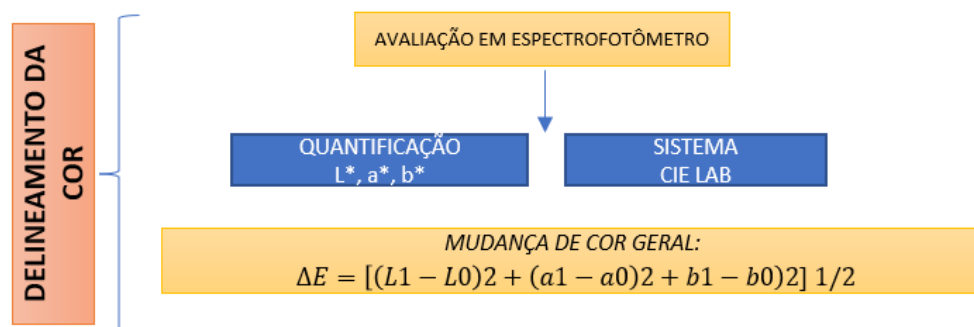


GRÁFICO 4. Fluxograma- Delineamento de cor.



FIGURA 8. Materiais para análise de cor (Espectrofotômetro Konica Minolta CM-700d).

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foram realizadas análises descritivas e exploratórias dos dados. A seguir, para as coordenadas L^* e b^* e para os dados de delta E foram utilizados modelos lineares generalizados considerando os efeitos de resina, solução e a interação entre eles. Os dados da coordenada a^* não se ajustam a uma distribuição conhecida e então foram analisados pelos testes não paramétricos de Kruskal Wallis e Dunn. Todas as análises foram realizadas no programa R, com nível de significância de 5%.

R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

3 RESULTADOS

Na TABELA 1 e FIGURA 9 são apresentados os resultados da coordenada L^* . Observa-se que as duas resinas apresentaram valor L^* significativamente menor quando imersas em café do que nas outras duas soluções ($p < 0,05$). Quando imersas em água destilada ou em coca cola, a resina Unique apresentou maior valor L^* que a Opallis ($p < 0,05$). Já quando imersas em café não houve diferença significativa entre as duas resinas ($p > 0,05$).

A resina Opallis apresentou maior valor a^* que a Unique, em todas as soluções ($p < 0,05$), TABELA 2 e FIGURA 10. As duas resinas apresentaram maior valor a^* quando imersas em café do que nas outras duas soluções ($p < 0,05$).

Quanto ao valor b^* (Tabela 3 e Figura 11), pode-se notar que quando imersas em água destilada ou coca cola, a resina Opallis apresentou valores maiores que a Unique ($p < 0,05$). Já quando imersas em café, não houve diferença significativa entre as duas resinas ($p > 0,05$). A

resina Opallis apresentou maior valor b^* quando imersa em café do que nas outras duas soluções ($p < 0,05$). Já a resina Unique apresentou maior valor b^* quando imersa em café e também maior valor b^* quando imersa em coca cola do que em água destilada ($p < 0,05$).

Quando imersas em café, a resina Unique apresentou maior delta E (ΔE) do que a resina Opallis ($p < 0,05$). As duas resinas apresentaram maior ΔE quando imersas em café do que em coca cola ($p < 0,05$) (Tabela. 4 e Figura.12).

TABELA 1. Média (desvio padrão), mediana (valor mínimo e máximo) da coordenada L^* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

Solução	Resina			
	Opallis		Unique	
	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)
Água destilada	73,69 (1,45) Ba	73,94 (71,79; 76,38)	77,72 (1,00) Aa	77,65 (76,10; 79,25)
Coca cola	74,17 (0,69) Ba	74,36 (72,70; 74,93)	77,98 (0,74) Aa	77,95 (76,97; 79,22)
Café	68,48 (2,77) Ab	68,55 (62,19; 72,41)	69,16 (2,30) Ab	70,01 (65,78; 71,56)

Letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). $p(\text{resina}) < 0,0001$; $p(\text{solução}) < 0,0001$; $p(\text{interação}) = 0,0157$.

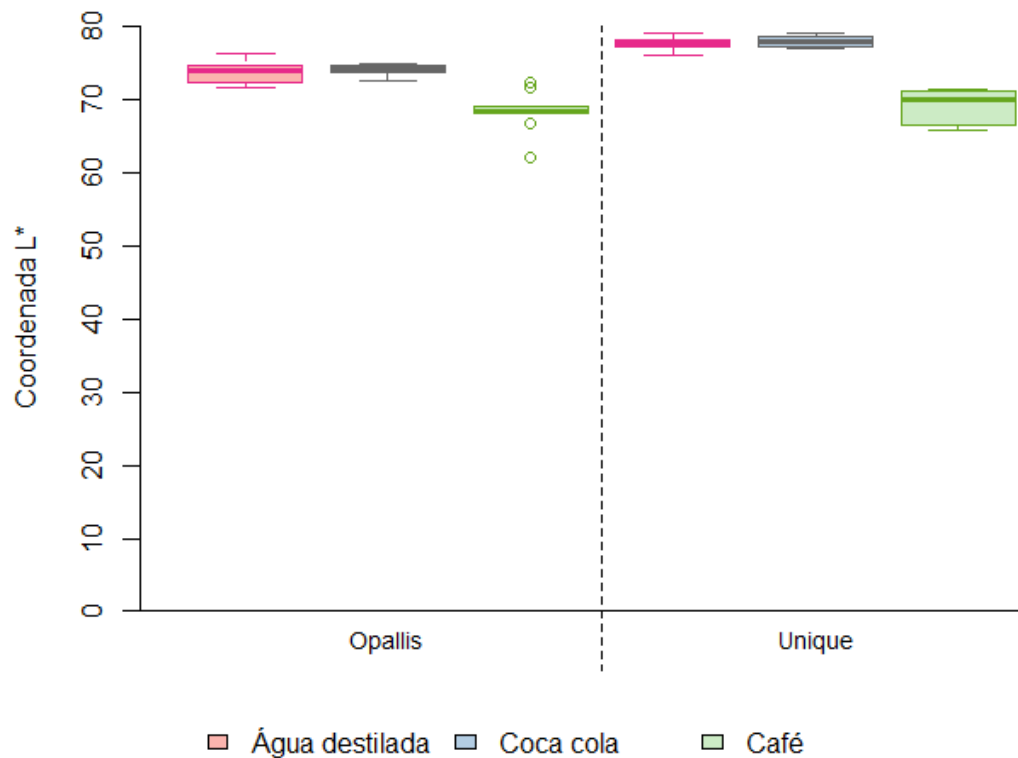


FIGURA 9. Box plot da coordenada L^* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

TABELA 2. Média (desvio padrão), mediana (valor mínimo e máximo) da coordenada a* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

Solução	Resina				p-valor
	Opallis		Unique		
	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)	
Água destilada	2,95 (0,27)	2,97 (2,50; 3,37) Ab	-1,37 (0,49)	-1,48 (-1,90; -0,25) Bb	<0,0001
Coca cola	3,20 (0,19)	3,15 (2,86; 3,51) Ab	-1,29 (0,33)	-1,33 (-1,72; -0,81) Bb	0,0002
Café	3,87 (0,56)	3,74 (3,18; 5,05) Aa	2,43 (3,19)	1,52 (0,48; 11,07) Ba	0,0082
p-valor		0,0001		<0,0001	

Letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). $p(\text{resina}) < 0,0001$; $p(\text{solução}) < 0,0001$; $p(\text{interação}) = 0,0157$.

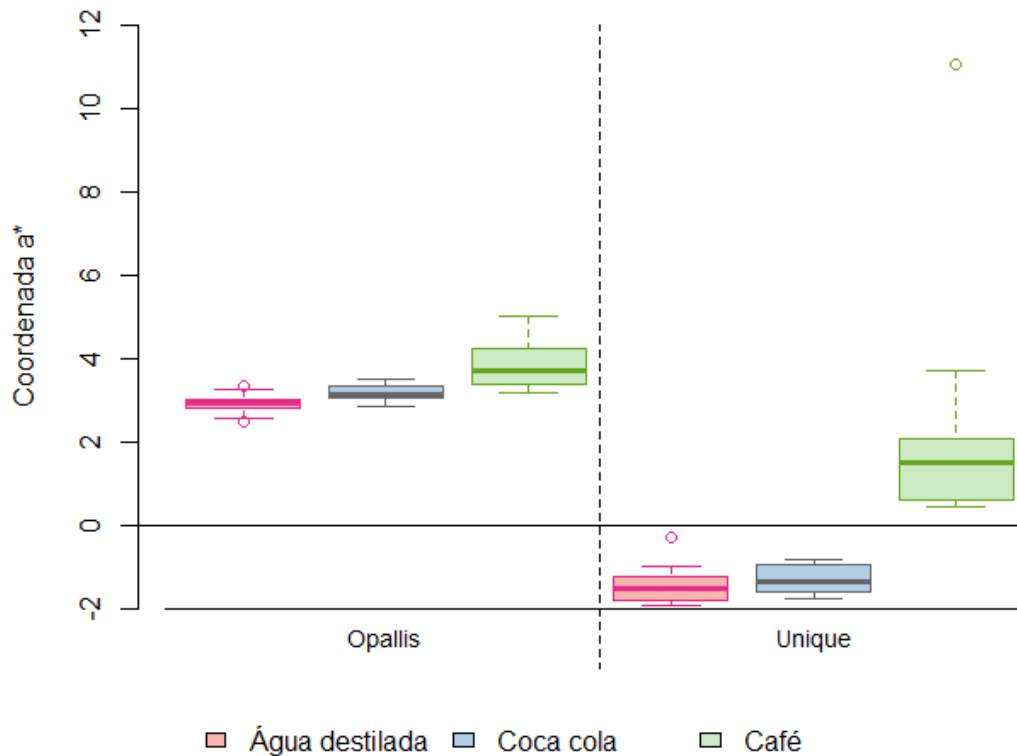


FIGURA 10. Box plot da coordenada a* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

TABELA 3. Média (desvio padrão), mediana (valor mínimo e máximo) da coordenada b* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

	Resina	
	Opallis	Unique

Solução	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)
Água destilada	17,49 (0,81) Ab	17,63 (15,78; 18,47)	10,68 (0,94) Bc	10,53 (9,48; 13,09)
Coca cola	17,32 (0,45) Ab	17,40 (16,24; 17,80)	11,41 (0,34) Bb	11,34 (11,03; 12,02)
Café	18,87 (1,86) Aa	18,01 (16,77; 22,82)	17,82 (2,08) Aa	18,08 (14,77; 21,94)

Letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$). $p(\text{resina}) < 0,0001$; $p(\text{solução}) < 0,0001$; $p(\text{interação}) < 0,0001$.

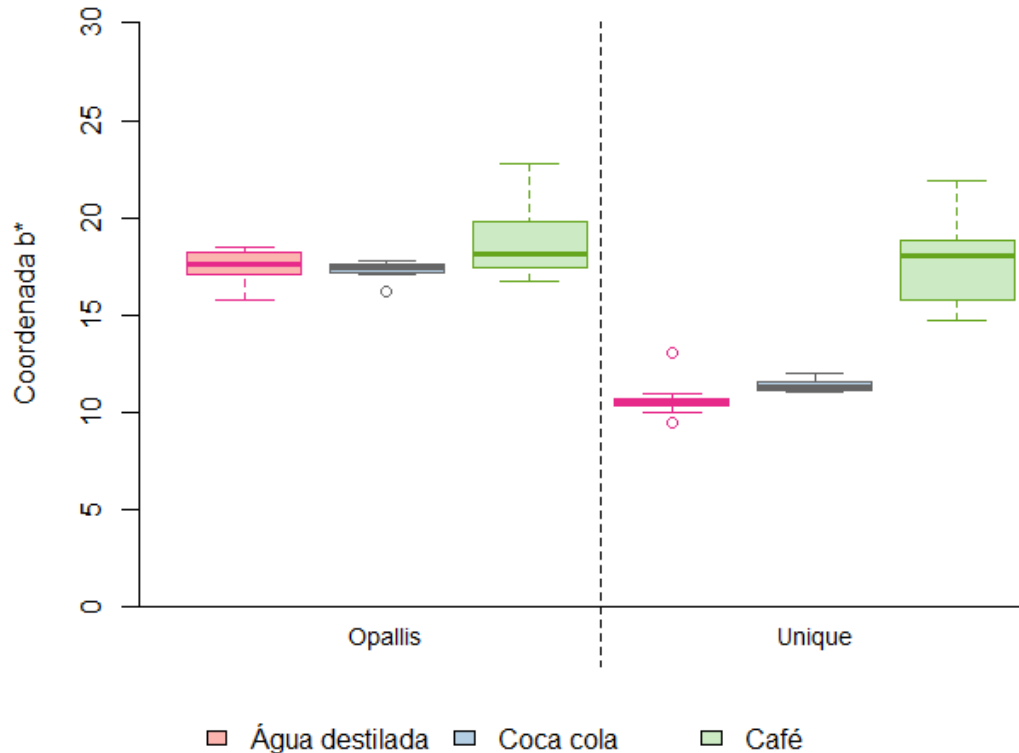


FIGURA 11. Box plot da coordenada b* do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

TABELA 4. Média (desvio padrão), mediana (valor mínimo e máximo) do ΔE do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

Solução	Resina			
	Opallis		Unique	
	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)	Média (desvio padrão)	Mediana (valor mínimo e máximo)
Controle/Coca cola	1,72 (0,91) Ab	1,46 (0,36; 3,10)	1,38 (0,56) Ab	1,29 (0,62; 2,32)
Controle/Café	5,69 (3,14) Ba	4,76 (1,8; 13,04)	12,04 (3,97) Aa	10,56 (8,10; 20,29)

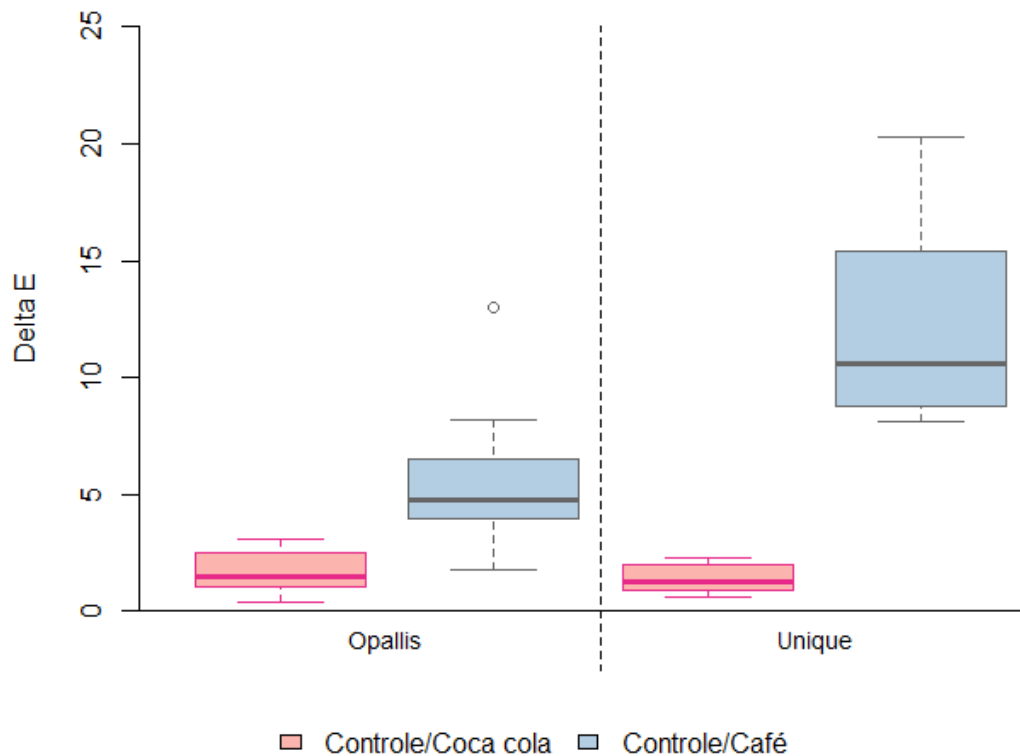


FIGURA 12. Box plot do ΔE do sistema CIELab, em função da resina e da solução.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a susceptibilidade ao manchamento de duas resinas, uma unicromática e uma cromática, quando imersas nas soluções pigmentantes Coca-Cola e Café, por meio da análise de cor através de um espectrofotômetro de reflectância. A cor das amostras de resina foi analisada de acordo com Sistema internacional CIE L^* a^* b^* (Commission Internationale de L'Eclairage), que quantifica a cor geral de um objeto (ΔE) e as coordenadas específicas: L^* (luminosidade ou brilho), a^* (variação de cor entre os eixos vermelho e verde) e b^* (variação de cor entre os eixos azul e amarelo).

Segundo Janda *et al.* (2005), quando os valores de ΔE encontram-se entre 0 e 2, a mudança de cor é clinicamente imperceptível; quando ΔE varia de 2 a 3, a mudança de cor é pouco perceptível; valores de ΔE entre 3 e 8, a mudança de cor é moderadamente perceptível; e um ΔE é maior que 8, a mudança é claramente perceptível clinicamente. O resultado desse estudo demonstrou um $\Delta E > 5,6$ na resina Opallis e um $\Delta E > 12,04$ para resina Unique quando imersas na solução de café.

A resina Unique apresenta suas propriedades óticas de espelhamento cromático após sua polimerização, segundo o fabricante essa resina tem um “efeito camaleão”, que é a capacidade de captar e refletir a cor do substrato dental. Essa característica pode justificar os

resultados obtidos em relação ao alto valor de ΔE . As amostras quando polimerizadas, apresentaram a cor original (branco leitosa) da resina uma vez que não foi utilizado substrato. Quando imersas nas soluções pigmentantes, acreditamos que os pigmentos ficaram depositados sob suas superfícies, podendo haver uma maior reflectância ou um maior espelhamento destes pigmentos.

Segundo Costa *et al.* (2020), os principais fatores que reproduzem a luminosidade de uma restauração são à translucidez e a opacidade da resina. Quanto mais translúcido for o material, maior a passagem de luz sobre ele e mais fácil a visualização do que está atrás da restauração. Entretanto, quando mais opaca menor a passagem de luz. Quando as amostras da resina Opallis foram imersas nas soluções, mesmo os pigmentos se depositando sob sua superfície, a variação de cor (ΔE) foi menor, por se tratar de uma resina cromática que apresenta uma opacidade considerável.

O parâmetro de luminosidade (L^*), está relacionado com o valor de um objeto. Valores que se aproximam de 100%, representam a alta luminosidade (branco/claro), e valores próximos a 0% representam uma baixa luminosidade (preto/escuro). A variação dos valores de L^* entre as amostras, pode nos evidenciar se as amostras estão mais ou menos pigmentadas nas diferentes soluções.

Nesse estudo foi observado que ambas as resinas sofreram um maior manchamento, apresentando baixos valores de L^* , sem diferir estatisticamente, quando imersas na solução de café, sendo essa a solução que mais manchou quando comparada a Coca-Cola e a água destilada. Esse resultado corrobora com os achados de Gadonski *et al.* (2018) e Silva *et al.* (2017), que também observaram que o café foi a solução com maior capacidade de causar alteração de cor extrínseca nos compósitos resinosos. Gadonski *et al.* (2018) explica em seus resultados que há uma compatibilidade entre a matriz resinosa dos compósitos com os pigmentos do café. Devido à baixa polaridade dessa bebida, os corantes são absorvidos pelas resinas e a alta temperatura da solução (70 ± 5 °C) pode acelerar ainda mais o processo de manchamento.

Em relação a coordenada a^* os valores positivos nos mostram que houve alteração de cor em direção a tonalidade mais avermelhada para todas as amostras quando imersas na solução de café. Quando imersas em água destilada e em Coca-Cola, foram apresentados valores negativos, tendendo a cor menos avermelhada, em direção ao eixo verde. Chaturvedi *et al.* (2021), em seu estudo relatou que alguns fatores podem justificar o grau de manchamento em resinas compostas: a quantidade de pigmento, tipo de bebida e o pH do alimento. O café por sua vez é uma solução com alta concentração de pigmentos, apresentando pH ácido (5),

justificando essa maior capacidade de manchamento quando comparada com a água destilada e a Coca-Cola.

Foi percebido também que a resina Opallis apresentou maior valor de a^* quando comparada com a resina Unique. A resina Opallis utilizada no nosso estudo tinha matiz A, ou seja, continham pigmentos amarronzados. Quando associada as soluções tanto de café quanto de Coca-Cola, sua coloração foi potencializada, diferentemente da resina Unique que não apresenta pigmentos em seu matiz.

Quando analisamos a coordenada b^* os valores positivos nos mostram que houve alteração de cor para todas as amostras quando imersas na solução de café, pois sua alta concentração de pigmentos permitiu que as amostras adquirissem uma tonalidade de cor mais amarelada. A resina Unique apresentou maior valor b^* quando imersa em café, confirmando o fato de que essa solução tem a capacidade de causar maior alteração de cor em todas as amostras, quando comparadas com as outras soluções (SILVA *et al.*, 2017).

Na resina Opallis notou-se que quando imersas em água destilada ou Coca-Cola, apresentou valores maiores que a resina Unique ($p < 0,05$), pelo fato de que essa resina já possui pigmentos amarronzados em seu matiz e após o manchamento esses valores se tornaram mais elevados, diferentemente da resina Unique que apresenta uma tonalidade (branco leitoso), levando em consideração que se trata de uma resina unicromática, sua variação após o manchamento não foi significativa.

Diante dos achados desta pesquisa, foi possível observar que ambas as resinas apresentaram potencial de manchamento extrínseco quando submetidas a solução de Café. Contudo, a resina composta nanohíbrida Vittra Unique APS FGM® apresentou maior variação de cor devido ausência de uma cor específica em seu matiz, tornando a percepção do manchamento mais elevado, quando comparada com a resina Opallis FGM® que apresenta um matiz amarelo-amarronzado, não sendo tão perceptível sua variação.

Pautado em uma perspectiva clínica em que se considera as limitações inerentes a qualquer resina composta por ser um material polimérico, a resina unicromática também apresentará susceptibilidade ao manchamento extrínseco, podendo afetar a manutenção das suas características estéticas ao longo do tempo.

5 CONCLUSÃO

Após a avaliação da cor, concluiu-se que ambas as resinas mancharam, mas a resina Vittra Unique APS FGM® apresentou maior variação de cor (ΔE). Sendo que a solução com maior potencial pigmentante foi o Café.

REFERÊNCIAS

- CHATURVEDI, S; BARVE, D; DAVE, P; GULVE, M; SAQUIB, S; DAS, G; SIBGHATULLAH, M. Assessment of microhardness and color stability of micro-hybrid and nano-filled composite resins. **Nigerian Journal Of Clinical Practice**, v. 24, n. 10, p. 1499, 2021.
- COSTA, J. A.; NOVAIS, J. M.; CARLOS, A. M. P. O uso de resinas opacificadoras em dentes anteriores com manchamento intrínseco- revisão de literatura. **Brazilian Journal Of Development**, v. 6, n. 11, p. 93262-93270, 2020.
- DECERLE, N.; TURPIN, Y.; DESA, C.; HENNEQUIN, M. Le point sur la stratification esthétique des composites. **Actualités Odonto-Stomatologiques**, n. 256, p. 341-352, 2011.
- ESPÍNDOLA-CASTRO, L.; DURÃO, M.; PEREIRA, T.; CORDEIRO, A.; MONTEIRO, G. Evaluation of micro hardness, sorption, solubility, and color stability of bulk fill resins: a comparative study. **Journal Of Clinical And Experimental Dentistry**, p. 1033-1038, 2020.
- GADONSKI, A. P.; FEIBER, M.; ALMEIDA, L.; NAUFEL, F. S.; SCHMITT, V. L. Avaliação do efeito cromático em resinas compostas nanoparticuladas submetidas a solução café. **Revista de Odontologia da Unesp**, v. 47, n. 3, p. 137-142, 2018.
- GÓMEZ- POLO, C; MONTERO, J; GÓMEZ-POLO, M; MARTIN CASADO, A. Comparison of the CIELab and CIEDE 2000 Color Difference Formulas on Gingival Color Space. **Journal Of Prosthodontics**, v. 29, n. 5, p. 401-408, 2017.
- JANDA, R.; ROULET, J.; LATTA, M.; STEFFIN, G.; RUTTERMANN, S. Color stability of resin-based filling materials after aging when cured with plasma or halogen light. **European Journal Of Oral Sciences**, v. 113, n. 3, p. 251-257, 2005.
- KIM, I. J; LEE, Y. K. Changes in color and color parameters of dental resin composite after polymerization. **Journal Of Biomedical Materials Research**, v. 80, n. 2, p. 541-546, 2007.
- SILVA, R. O.; TAMANINI, P.; BRAUN, F.; JESUS, R. H.; PEÇANHA, M. M.; MACIEL, L. C. Avaliação da alteração de cor da resina composta após imersão em diferentes soluções. **BBO - Odontologia**, p. 94-99, 2017.
- SILVA, T. M.; SALES, A. L. L. S.; PUCCI, C. R.; BORGES, A. B.; TORRES, C. R. G. The combined effect of food-simulating solutions, brushing and staining on color stability of composite resins. **Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica**, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2017.

SULIEMAN, M.; ADDY, M.; REES, J. S. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. **Journal Of Dentistry**, v. 31, n. 6, p. 415-422, 2003.