

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

CARINE PERTILE

**ESTABILIDADE DE COR DE RESINA COMPOSTA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Porto Alegre

2024

CARINE PERTILE

**ESTABILIDADE DE COR DE RESINA COMPOSTA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Odontologia da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dra. Juliana Nunes Rolla

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Pertile, Carine
Estabilidade de Cor de Resinas Compostas - Uma
revisão de Literatura / Carine Pertile. -- 2024.
30 f.
Orientador: Juliana Nunes Rolla.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2024.

1. estabilidade de cor. 2. resina composta. 3.
materiais dentários. I. Nunes Rolla, Juliana, orient.
II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CARINE PERTILE

**ESTABILIDADE DE COR DE RESINA COMPOSTA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Odontologia da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Porto Alegre, 07 de Fevereiro de 2024

Prof. Dr. Eliseu Aldrighi Munchow
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Leandro Azambuja Reichert
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho aos minha meus pais, Wanderli e Claudino (in memorian) que foram a minha base e minha fonte de força durante toda a jornada acadêmica. O apoio de vocês foi fundamental e é uma honra poder compartilhar com vocês esta conquista. Sou imensamente grata por tudo e por ser quem sou graças a vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde, força e perseverança concedidas ao longo de todos esses anos, permitindo que eu concluísse minha formação na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Sou grata pelo processo que vivi até aqui, por não ter deixado eu desistir, bem como pelas dificuldades que me fizeram ser quem eu sou hoje.

À minha família pelo apoio incansável que me foi dado não só durante todos estes anos, mas em toda a minha vida. Não teria conseguido alcançar este sonho sem a ajuda de vocês. Agradeço do fundo do meu coração por tudo o que fizeram e continuam fazendo por mim.

À minha orientadora, Professora Dra. Juliana Nunes Rolla, pela honra de ter sido sua orientanda, pela paciência, conselhos e ensinamentos me passados ao longo do trabalho. Com seu incentivo e confiança, pude ter a tranquilidade de finalizar este trabalho e adquirir conhecimentos que levarei comigo. Minha sincera gratidão e admiração.

Aos Professores Dr. Eliseu Aldrighi Munchow e Dr. Leandro Azambuja Reichert, pela honra de aceitarem compor minha banca avaliadora.

À minha amiga e dupla Andryelle Brum Paz, que conheci na Faculdade de Odontologia, agradeço pelo tempo que passamos juntas e por ter sido essencial nesta jornada. Sua parceria foi extremamente importante pra mim.

Por fim, agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente participaram desta caminhada. Muito obrigada!

RESUMO

A área da odontologia dedicada à restauração experimentou significativas mudanças ao longo das últimas décadas. O foco primordial das inovações em técnicas e materiais restauradores é reproduzir de maneira precisa tanto a tonalidade quanto a forma dos dentes naturais. Além disso, os materiais restauradores apresentam outras características atrativas que fundamentam sua aplicação generalizada, incluindo notável resistência, custo acessível, capacidade adesiva e a viabilidade de procedimentos cavitários mais conservadores. Contudo, é importante ressaltar que esses materiais também enfrentam algumas limitações. Entre essas limitações, destacam-se a instabilidade ou alteração de cor. Este estudo teve como objetivo avaliar os principais fatores que contribuem para a alteração de cor das resinas compostas ao longo do tempo. Para garantir a qualidade da análise dos resultados, foram selecionados estudos *in vitro* e revisões sistemáticas com ou sem meta-análise a partir de duas plataformas de busca, The National Library of Medicine, Washington DC (MEDLINE – PubMed) e Google Acadêmico, todos cumprindo critérios de inclusão pré-estabelecido. No total foram encontrados 428 artigos, resultado das combinações dos descritores. Após realizar a leitura do título e do resumo, os artigos que não tinham a ver com o tema, não estava disponível na íntegra nos idiomas inglês e/ou português, e que foram publicados antes de 2010, foram excluídos, sendo utilizados 26 artigos ao final. Esta revisão de literatura demonstrou que a estabilidade de cor das resinas compostas é variável e depende de diferentes fatores, podendo estar relacionado ao material restaurador, ao operador/técnica e aos hábitos alimentares atribuídos pelo paciente.

Palavras-chave: Estabilidade de cor; Resina Composta; Materiais dentários.

ABSTRACT

Restorative dentistry has experienced significant changes over the last few decades. The primary focus of innovations in restorative techniques and materials is to reproduce the shade and shape of natural teeth. Furthermore, restorative materials have other attractive characteristics, including notable strength, affordable cost, adhesive capacity, and more conservative cavity preparations. However, it is important to highlight that these materials also face some limitations. Among these limitations, instability or color changes stand out. This study aimed to evaluate the main factors that contribute to the color change of composite resins over time. To ensure the quality of the analysis of results, clinical trials and systematic reviews with or without meta-analysis were selected from four search platforms, all meeting pre-established inclusion criteria. This literature review demonstrated that the color stability of composite resins is variable and depends on different factors, which may be related to the restorative material, the operator/technique and the eating habits attributed by the patient.

Key words: Color stability, Composite resin, Dental materials

LISTA DE ABREVIATURAS

CIELab – Commission International de l'Clairage – l* a* b*

UDMA - uretano dimetacrilato

Bis-GMA - bisfenol-A-diglicidil-éter-metacrilato

TEGDMA - trietileno glicol-dimetacrilato

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS.....	11
3	METODOLOGIA	12
3.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	12
3.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DO ESTUDO.....	12
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4.1	RESINA COMPOSTA.....	13
4.2	ALIMENTAÇÃO.....	18
4.3	ACABAMENTO E POLIMENTO.....	22
5	DISCUSSÃO.....	26
6	CONCLUSÃO.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

A odontologia restauradora passou por grandes transformações nas últimas décadas. Um dos principais objetivos das novas técnicas e materiais restauradores é conseguir reproduzir de forma fiel a cor e a forma dos dentes naturais. O aumento da procura por procedimentos restauradores estéticos associado a melhora nas propriedades das resinas compostas e dos sistemas adesivos, resultou na supremacia das restaurações diretas de resina composta sobre outros materiais restauradores. (Silva *et al.*, 2018) Durante décadas a odontologia buscou desenvolver um material restaurador que aliasse boa resistência, estética e a possibilidade de realizar preparos mais conservadores. Mas foi só após o desenvolvimento de um novo monômero chamado Bisfenol Glicidil Metacrilato (Bis-GMA), unido quimicamente a partículas de carga inorgânicas, que Bowen (1962) desenvolveu as resinas compostas. (Reis *et al.*, 2021, p. 138).

As Resinas Compostas, além de suas características estéticas, possuem outras propriedades importantes que a tornam o material de escolha atualmente, tais como: alta resistência, a possibilidade de realizar preparos cavitários conservadores devido à adesão desses materiais aos tecidos dentários, custo acessível e módulo de elasticidade semelhante ao do dente. Por outro lado, estes materiais também possuem limitações que devem ser consideradas, sendo as principais: contração de polimerização, toxicidade, dificuldade de manutenção de brilho e instabilidade de cor (Silva; Silva; Barbosa, 2017). Um compósito é definido como o resultado da junção de dois ou mais componentes químicos diferentes que apresentam características semelhantes àsquelas dos componentes que a originaram. A resina composta é um compósito formado por uma matriz orgânica, uma matriz inorgânica e um agente de união. (Reis *et al.*, 2021).

Atualmente, a alteração de cor sofrida ao longo do tempo é um dos principais fatores que levam a substituição das restaurações de resina composta, especialmente em dentes anteriores. Portanto, a estabilidade de cor destes materiais restauradores é necessária para reproduzir e manter a aparência dos dentes naturais e deixar o paciente satisfeito ao longo do tempo, não somente imediatamente após a realização do procedimento. (Assaf; Samra; Nahas, 2020).

A estabilidade cromática do material restaurador é um tema bastante relevante na área de pesquisa e vem sendo estudada ultimamente (Azevedo *et al.*, 2015). A coloração ou descoloração da resina ocorre devido ao processo de envelhecimento no meio bucal induzido tanto por fatores intrínsecos quanto extrínsecos (Ozdaya *et al.*, 2016). A composição das resinas compostas, condições de polimerização, foto iniciador, matriz resinosa e tamanho de partículas de carga, são considerados fatores intrínsecos. Já hábitos alimentares, sorção de água e rugosidade de superfície, caracterizam fatores extrínsecos que facilitam a propagação de manchas nas restaurações (Assaf; Samra; Nahas, 2020).

Muitos estudos têm sido realizados na tentativa de compreender as possíveis causas da alteração de cor que acomete as restaurações em resinas compostas, na tentativa de propiciar resultados estéticos mais promissores e duradouros (Silva; Silva; Barbosa, 2017). Dessa forma, o objetivo da presente revisão de literatura é analisar, descritivamente, por meio de uma revisão atual, os estudos que avaliaram os fatores envolvidos na alteração de cor de restaurações de resina composta, com a finalidade de fornecer subsídios para melhor compreensão a respeito da estabilidade de cor e longevidade desses materiais.

2. OBJETIVO

A presente revisão de literatura tem como objetivo elucidar os principais fatores que influenciam na estabilidade de cor das resinas compostas.

3. METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Foi realizada uma revisão da literatura na base de dados The National Library of Medicine, Washington DC (MEDLINE – PubMed) e Google Acadêmico. Para conduzir a pesquisa foi utilizada a ferramenta de busca «advanced», disponível no site NCBI, foi considerado o período entre 2010 e 2023. As buscas foram conduzidas com o uso de combinações de palavras-chave relevantes para o tema em língua portuguesa, como *resina composta, estabilidade de cor e materiais dentários*. Na língua inglesa foram utilizados os mesmos descritores utilizados na língua portuguesa: *composite resin, color stability e dental materials*.

Após a obtenção de todos os artigos que relacionavam a estabilidade de cor da resina composta na odontologia, foi realizada a seleção dos artigos, segundo os critérios de exclusão, pela leitura do título. Após este primeiro momento, realizou-se a leitura dos resumos a fim de selecionar os artigos que se encaixavam nos critérios estabelecidos para que fossem lidos na íntegra.

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DO ESTUDO

Os artigos incluídos nesta revisão foram preferencialmente delineados como estudos in vitro e revisões sistemáticas com ou sem meta-análise, publicados desde 2010 até os dias atuais. No total foram encontrados 428 artigos, resultado das combinações dos descritores.

Os critérios de inclusão envolveram análise do título e resumo do artigo para identificar estudos relevantes e a inclusão de artigos de fontes confiáveis nos idiomas inglês e português, com texto completo disponível.

Já os critérios de exclusão descartaram artigos que não estavam relacionados ao tema desta revisão de literatura, que não foram redigidos nos idiomas citados, que foram publicados antes do ano de 2010 e artigos que não estavam disponíveis na íntegra nas bases de dados pesquisadas, sendo selecionados no final 26 artigos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção foi dividida em três partes. A primeira apresenta uma discussão geral sobre a influência dos tipos de resinas compostas na sua estabilidade de cor. Na segunda, discute-se a relação da alimentação sobre a mudança de cor dos materiais restauradores. Na terceira parte, apresenta-se uma discussão sobre como o acabamento e polimento contribuem para a variação da estabilidade de cor da resina composta.

4.1 RESINA COMPOSTA

Nasim *et al.* (2010) avaliaram o efeito de dois tipos de bebidas (chá e refrigerante tipo pepsi), utilizando a água destilada como controle, na estabilidade de cor de 3 resinas compostas: Microparticulada (Ivoclar/Vivadent), Microhíbrida (Dentsplay/Detrey) e Nanoparticulada (Filtek Z350). Foram confeccionados 90 corpos de provas, 30 espécimes de cada material, com 3 mm de espessura e 10 mm de diâmetro. Os corpos de provas foram polidos após a polimerização e imersos em água destilada por 24hs em temperatura ambiente. Após, as 30 amostras de cada material foram divididas em grupos de 10 espécimes cada e foram imersas nos 3 tipos de solução corante por 1h/dia durante 30 dias. A medição de cor foi realizada através do método CIELab (Commission International de l'Eclairage - $L^* a^* b^*$) com um espectrofotômetro em 3 momentos: inicial, no 7º dia e no 30º dia de experimento. O estudo concluiu que todas as amostras apresentaram alteração de cor, e à medida que o tempo de armazenamento aumentou, as mudanças nas cores se tornaram mais intensas. Inicialmente, a hipótese do estudo era que a natureza da resina composta não afeta a estabilidade da cor. Contudo, os resultados constataram que a resina composta microhíbrida teve uma mudança de cor pequena em todas as bebidas após períodos de 7 e 30 dias, em comparação com as resinas microparticuladas e nanoparticuladas. Concluiu-se então que o tipo de resina composta pode interferir na estabilidade cor.

Silva *et al.* (2016) ao avaliaram a estabilidade de cor de 45 corpos de prova de diferentes resinas compostas: Nanohíbrida, (Grandio SO, 89% conteúdo de carga) Nanoparticulada (Filtek Z350, 78,5% conteúdo de carga) e Microhíbrida (Amaris, 80% conteúdo de carga) após a imersão em meios que simulam alimentos corantes e escovação dentária. A avaliação final da cor foi realizada através de um espectrofotômetro através do método CIELab. Ao final do estudo, embora todas as resinas tenham sofrido alteração de cor, a resina nanoparticulada apresentou maiores valores em comparação às resinas nano híbrida e microhíbrida.

Um estudo realizado por Assaf; Samha, Nahas (2020) analisou 3 resinas compostas, Filtek Z250 (Microhíbrida), G-aeniel (Microhíbrida) e Harmonize (Nanoparticulada) ao serem submersas durante 75 dias em soluções corantes (café, suco de tomate e água destilada). Para isso foram confeccionados 30 discos de cada resina. A cor era avaliada através de um espectrofotômetro de acordo com o sistema CIELab a cada 15 dias. Os autores concluíram que todas as resinas sofreram alguma alteração de cor, porém diferiram entre si no nível de descoloração. A resina Filtek Z250 apresentou menor descoloração entre as 3 resinas, sendo a resina G-aeniel a que mais sofreu alteração de cor.

Silva *et al.* (2020) avaliaram a estabilidade cor de resinas compostas do tipo Bulk Fill quando expostas a soluções corantes. O estudo analisou 80 incisivos bovinos que foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos de 20 dentes cada, de acordo com a resina composta utilizada: Filtek P60 (3M/ESPE) seria o grupo controle (Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA), Filtek Bulk Fill Posterior (3M/ESPE) (UDMA), SDR (Dentsply) (TEGDMA) e Filtek Bulk Fill Flow (3M/ESPE) (UDMA, BIS-EMA E TEGMA). Após a confecção das amostras, elas foram armazenadas em meio corante (vinho) por 7 dias. A medição da cor ocorreu antes de serem armazenadas e após os 7 dias através de um espectrofotômetro utilizando o método CIELab. O estudo concluiu que as 3 resinas compostas Bulk Fill sofreram maior alteração de cor quando comparadas ao grupo controle da resina Filtek P60, sendo a resina Filtek Bulk Fill Flow a que mais sofreu alteração de cor.

Pepelascov *et al.* (2021) realizaram um estudo longitudinal *in vitro* para avaliar a opalescência e estabilidade de cor de resinas compostas. Para isso analisaram 20 espécimes de esmalte humano e 9 amostras confeccionadas com as resinas Filtek Z350 XT (3M/ESPE- Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA), Llis (FGM- Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA) Opalis (FGM- Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, UDMA) Empress Direct (Ivoclar/Vivadent- Dimetacrilatos) e Enamel Plus (HRI- Bis-GMA). As amostras de resina composta foram

armazenadas em água destilada a 37°C, e sua medição de cor foi realizada nos intervalos de 2, 7, 30, 60, 120 e 180 dias. Já os espécimes de esmalte humano foram armazenados em água destilada por 48 hs. Após o período de armazenamento foi realizada a medição de cor. Para todas as amostras, as medições de cor foram realizadas através de um espectrofotômetro alinhado ao sistema CIELab. Os resultados mostraram que todas as amostras de resina apresentaram variação na opalescência ao longo do tempo, sendo diferente do esmalte, e que estas alterações dependem da composição do material restaurador.

Um outro estudo realizado por Usal *et al.* (2021) teve como objetivo analisar o efeito da fotopolimerização adicional na estabilidade de cor de quatro resinas compostas: Filtek Ultimate (nanoparticulada), Filtek Z550 (nanohíbrido), Filtek Z250 (microhíbrido) e Filtek Bulk Fill (resina de baixa viscosidade). Foram preparadas no total 320 amostras de resinas, sendo 80 discos de 2mm cada das resinas Filtek Z350, Filtek Z250 e Filtek Ultimate e 80 discos de 4mm cada da resina Filtek Bulk Fill. Metade das amostras foram polimerizadas com fotopolimerizador de Halogênio de quartzo e tungstênio e a outra metade com fotopolimerizador de emissor de luz de diodo (LED). Destas 320 amostras, metade recebeu polimento após a fotopolimerização (40 amostras de cada resina) e a outra metade não. Em seguida, os grupos dos discos polidos e não polidos foram aleatoriamente divididos em 2 subgrupos, sendo um dos grupos imediatamente fotopolimerizados novamente, enquanto a outra metade não. Um espectrofotômetro foi utilizado associado ao método CIELab para medição de cor no início do estudo e após 7 dias de armazenamento em solução de café. Os resultados mostraram que as amostras da resina Filtek Ultimate que não receberam polimento e nem fotopolimerização adicional foram as que sofreram a maior alteração de cor, seguidos pela resina Filtek Bulk Fill. A resina Filtek Z350 que recebeu polimento e fotopolimerização adicional foi a que menos sofreu alteração de cor. Concluiu-se que o tipo de resina composta e a fotopolimerização adicional tiveram resultados significativos na alteração de cor dos materiais restaurados, sendo que as amostras que receberam polimento foram as que menos sofreram com a alteração de cor e a fotopolimerização adicional ocasionou menos alteração de cor em todos os grupos testados.

Um estudo *in vitro* realizado por Huang *et al.* (2022) teve como objetivo avaliar a estabilidade de cor, sorção de água e solubilidade de 11 resinas compostas. Foram confeccionados 20 amostras de cada resina composta: Beautifil II (Giomer, 83,3% peso), Beautifil Flow Plus F03 (Giomer fluido, 66.8% peso), Ceram x One Universal

(Nanocerâmico, 77-79% peso), Charisma (Microhíbrido, 78% peso), Charisma Diamond (Nanohíbrido, 81% peso), Denfil (80% peso), DX Universal (71% volume), Filtek Z250 (Microhíbrido, 82% peso), Filtek Z350 XT (Nanoparticulado 78,5% peso) Magnafill Putty (Nanoparticulado 76-84% peso) e Tetric N-Ceram (Nanohíbrido, 80-81% peso). Os corpos de prova foram confeccionados através de um molde de silicone com 2mm de espessura e 10mm de diâmetro, após as amostras foram enxaguadas com água e secas com ar e armazenadas em água destilada por 24hs a 37°C. As cores das amostras foram avaliadas após o armazenamento em água destilada, no 1º, 7º, 14º, 21º e 28º dias após a imersão em soluções corantes de curry, café, vinho e água destilada. As medições de cor se deram através do método CIELab. Para avaliar a sorção e solubilidade em água foram confeccionados 55 corpos de provas, sendo 5 amostras de cada material, de 1mm de espessura e 15mm de diâmetro. Para a análise de alteração de cor os resultados de ΔE mostraram que houve uma influência significativa dos três fatores (composição do material, solução e tempo) e da interação entre eles. A maior resistência a descoloração foi observada para a resina Ceram.X One universal, seguida da Magnafill Putty. De forma geral, as resinas compostas Microhíbridas mostraram menos alteração de cor do que as Nanohíbridas.

Kalita *et al.* (2023) realizaram um estudo para avaliar a rugosidade superficial e a estabilidade de cor de 3 resinas compostas Nanohíbridas pós exposição a enxaguantes bucais e corantes. Foram confeccionadas 120 amostras de resinas sendo 40 amostras de cada tipo de resina: Filtek Z250 XT (3M ESPE), Tetric N-Ceram (Ivoclar Vivadent) e Solare Sculpt (GC Dental). Para avaliar a estabilidade de cor, 60 amostras (20 espécimes de cada tipo de material restaurador) foram armazenadas em água destilada por 24hs e após foram registradas as cores iniciais das amostras através de um espectrofotômetro. Em seguida, 10 amostras de cada resina foram imersas em soluções de clorexidina 0,2% e 10 amostras foram imersas em café por 5 minutos, duas vezes ao dia durante 28 dias. Para a avaliação da rugosidade superficial, as 60 amostras restantes, sendo 20 de cada material, foram tratadas seguindo o mesmo procedimento em seguida avaliada em um microscópio de força atômica. Os resultados do estudo demonstraram que todas as resinas sofreram algum grau de alteração de cor e aumento da rugosidade, mesmo sendo resinas Nanohíbridas. A solução corante café foi o meio que mais proporcionou alteração de cor e aumento da rugosidade comparado a clorexidina 0,2% em todas as amostras. A resina Filtek Z250 XT apresentou menor alteração de cor, seguido por Solare Sculpt e Tetric N-Ceram. Concluiu-se que as três resinas compostas examinadas neste

estudo apesar de pertencerem à categoria de compostos Nanohíbridos apresentou divergência na estabilidade de cor e na rugosidade superficial.

Islã *et al.* (2023), realizaram um estudo *in vitro* para comparar a estabilidade física e óptica de diferentes materiais restauradores com diferentes características de carga, através de análise de microdureza, sorção de água, solubilidade, estabilidade e envelhecimento de cor. Foram preparados 96 blocos de resinas de diferentes marcas comerciais: Beautifil injetável X (Bis-GMA, TEGDMA, Bis-MPEPP, partículas de carga 82,9%), Beautifil II LS (Bis-MPEPP, Bis-GMA, TEGDMA, partículas de carga 82,9%), Charmfil Flow (Bis-GMA, partículas de carga 70%), Charmfil Plus (Bis-GMA, partículas de carga 70%), sendo 24 amostras de cada compósito. Estas amostras foram separadas igualmente em 4 grupos de 6 espécimes cada, para realizar os testes. Ao avaliar a microdureza, sorção de água, solubilidade, envelhecimento e estabilidade de cor foram utilizados 6 espécimes de cada grupo de resina. O teste de microdureza Vickers foi feito através de um testador de microdureza. Para avaliar a sorção de água do material, os compósitos foram armazenados em solução de água deionizada em incubadoras por 7 dias a 37°C após serem pesados em uma balança de precisão antes e depois a imersão em solução. Após a secagem as amostras foram armazenadas por 48hs em recipiente fechado com sílica gel para desidratá-los e então foi medido novamente o seu peso para calcular o grau de solubilidade. Para o teste de coloração, os compósitos foram armazenados em solução corante (chá) por 7 dias, os parâmetros de cor iniciais de luminosidade (L^*), croma (C^*) e matiz (H^*) da amostra foram registrados usando um espectrofotômetro digital colorido VITA Easyshade® Advance 4.0. Já o teste de envelhecimento foi realizado através de um dispositivo de temociclagem a 10.000 ciclos térmicos com tempo de permanência de 30s e transferência de 5s. Os resultados do estudo mostraram valores estatisticamente diferentes para todas as variáveis testadas em todos os grupos. A resina Beautifil II LS apresentou maior dureza, seguida das resinas Charmfil Plus, Beautifil Injetável X Charmfil Flow. Quanto ao grau de sorção do material, as resinas Charmfil Plus e Charmfil Flow apresentaram maiores valores. Todos os grupos apresentaram valores positivos para solubilidade sendo a resina Charmfil Flow a que apresentou maior grau de solubilidade seguindo pela resina Beautifil II LS, Charmfil Plus e Beautifil Injetável X. Todos os materiais mostraram alteração de cor significativa depois de uma semana de imersão na solução corante. Os autores concluíram que as propriedades físicas e ópticas das resinas compostas, bem como a sua estabilidade ao longo do tempo, dependem do tipo de material. As resinas compostas são materiais propensos a absorção de manchas ao longo do tempo, independentemente do tipo de partículas de carga.

Os resultados encontrados no estudo concluíram que as resinas na versão fluida de ambos os fabricantes apresentaram microdureza menor, resultando em propriedades inferiores quando comparadas às resinas compostas convencionais.

Paolone *et al.* (2023) avaliaram a estabilidade de cor de blocos CAD/CAM à base de polímeros quando submetidos a soluções corantes como café, chá, refrigerante tipo cola, suco e vinho, através de uma revisão sistemática de literatura. A revisão incluiu somente estudos *in vitro* que avaliaram a estabilidade de cor de blocos de resina composta, incluindo procedimentos de coloração artificial de bebidas corantes, com data de até setembro de 2022. No total foram achados 378 artigos nas bases de pesquisa PubMed, Embase, Web of Science, Scopus, e após os critérios de exclusão, 19 artigos foram incluídos nesta revisão de literatura por atenderem os critérios de inclusão. Os resultados demonstraram que os blocos em resina composta apresentam maior estabilidade de cor em relação às resinas de aplicação direta, sendo os tipos de blocos a base de TEGDMA (trietilenoglicol dimetacrilato) e Bis-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) os blocos que mais apresentam uma suscetibilidade aumentada à coloração. Outros fatores como o meio de coloração e os tipos de acabamento e polimento do material também influenciaram na estabilidade de cor do material a base de resina.

4.2 ALIMENTAÇÃO

O estudo realizado por Malekipour *et al.* (2012) teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes bebidas comumente consumidas pela população sobre uma resina composta amplamente utilizada na odontologia, a Z100 da 3M. O estudo reuniu 65 espécimes de resina com 10mm de diâmetro por 2mm de altura de cor A2 que foi polida previamente com discos de carbetto de silício granulação 1000 (soflex 3M) e posteriormente divididas e alocadas aleatoriamente em 5 grupos, com 13 espécimes cada. O primeiro grupo foi colocado em uma solução de água destilada e serviria como o grupo controle do estudo, o segundo grupo foi imerso em uma solução de cola (refrigerante), o terceiro grupo em uma solução de limonada, o quarto grupo uma solução de chá e o quinto grupo de café. Os espécimes ficaram imersos por períodos de um, sete e quatorze dias, antes de realizar a testagem da cor. A cada retirada da solução eles eram higienizados com auxílio de um ultrassom e após lavados em água destilada por 5 minutos e secos com papel absorvente. As cores foram medidas com o auxílio de um espectrofotômetro utilizando o sistema CIELab. Os resultados mostraram que todas as soluções foram capazes de alterar a cor do compósito, sendo as mais influentes o chá e o

café. O chá apresentou a maior alteração em todos os períodos. A menor variação de cor foi causada pela água e após o décimo quarto dia o café foi o que mais apresentou variação de cor. O estudo demonstrou que a mudança de cor apresentada pela cola diminuiu com o tempo e que não produziu tanta descoloração, isso se daria devido a falta de corante amarelo na solução. Por outro lado, o café e o chá por possuírem corante amarelo promovem as maiores alterações de cor. Os autores concluíram que a resina composta Z100 foi suscetível a alteração de cor quando imersa nos meios corantes, sendo a alteração perceptível visualmente e, portanto, clinicamente inaceitável.

Afzali *et al.* (2015) conduziram um estudo para avaliar a alteração de cor de materiais restauradores nanoparticulados e fluídos após a exposição de bebidas comumente consumidas por crianças, como chá, refrigerante tipo cola e dois suplementos alimentares (gota de ferro e xarope multivitamínico), utilizando 40 cilindros confeccionados com 7mm de diâmetro e 2mm de espessura de cada tipo de resina. Após serem confeccionadas as amostras foram polidas com papéis de carbetto de silício de granulação 800,1000,1600 2000 e em sequência foram selecionadas aleatoriamente 8 amostras de cada tipo de resina e imersas nas quatro soluções durante três horas por dia a 37°C por quarenta dias. Após cada imersão as amostras foram enxaguadas em água destilada corrente e secas ao ar. Em seguida foram armazenadas em água destilada a 37°C até a próxima exposição. As amostras foram fotografadas digitalmente antes e após a exposição aos líquidos, e valores de cores foram registrados usando o CIELab através de um espectrofotômetro. Os resultados mostraram que todas as soluções tiveram variação de cor estatisticamente significantes, sendo o chá a solução que apresentou maior manchamento. Concluiu-se que a falta de corantes do tipo amarelo no refrigerante tipo cola, pode ser a justificativa pelo qual não ocorreu um manchamento tão significativo como o chá. Não foram encontradas diferenças significativas entre as amostras imersas em gota de ferro e xarope multivitamínico, uma explicação para isto seria devido a diferença de viscosidade e presença de outros componentes nestas soluções. O tipo de material restaurador não teve influência significativa na alteração de cor, isto pode ser devido aos materiais serem compostos por partículas de carga do mesmo tamanho e ambas as resinas serem nanoparticuladas.

Ahmadizenouz *et al.* (2016) comparou diferentes bebidas energéticas na alteração de cor de dois tipos de materiais restauradores, duas com base de metacrilato e uma à base de silorano. O estudo utilizou 30 amostras de cada resina onde após serem armazenadas em água

destilada e polidas com lixas de carvão de silício de granulação 600 a 1200 foram enxaguadas com água e secas ao ar. Os corpos de prova foram divididos aleatoriamente em três subgrupos que foram imersos em duas soluções de energéticos, Red Bull, MPF Hype e uma de saliva artificial, por 5 minutos por dia durante trinta dias. A avaliação de cor ocorreu no 1º, 7º e 30º dia através de um espectrofotômetro e os resultados mostraram que houve diferença significativa entre as duas bebidas energéticas em ambos os períodos. O Red Bull apresentou maior alteração de cor, já a MPF Hype ocasionou maior alteração em uma das resinas à base de metacrilato. A saliva artificial não foi capaz de alterar significativamente a cor de nenhuma das resinas compostas. Concluiu-se que todas as soluções afetaram a estabilidade de cor dos materiais testados.

Carvalho *et al.* (2018) realizaram um estudo para verificar a estabilidade de cor de 2 resinas compostas imersas em diferentes bebidas: café, refrigerante tipo cola, vinho e água destilada (grupo controle), após diferentes períodos. Para isso foram confeccionados 160 corpos de prova, 80 de cada resina. Após serem polidos com discos Sof Lex (3M ESPE) foram imersos em soluções de café, refrigerante tipo cola, vinho tinto e água destilada (grupo controle) em diferentes períodos. Os corpos de prova foram imersos nas soluções uma vez ao dia por 5 minutos, durante 30 dias. Os corpos imersos em água destilada foram armazenados em estufa por 30 dias, sendo a água trocada diariamente. A temperatura foi escolhida de modo a simular a temperatura de consumo de cada solução, o refrigerante a base de cola a 5°C, o café a 50°C, o vinho tinto a 22°C e água destilada a 37°C. A medição de cor ocorreu no 1º dia de experimento e no 30º dia, através de um espectrocolorímetro que utiliza o sistema CIELab para medição da alternância das cores. O estudo constatou que a alteração de cor foi maior nos corpos de prova imersos no café e no vinho, sendo a solução refrigerante tipo cola a que apresentou a menor alteração. A água destilada foi a única solução que apresentou alteração imperceptível clinicamente, já o manchamento ocasionado pelo café foi visto a olho nu durante o experimento. Concluiu-se que todas as soluções apresentadas no estudo foram capazes de causar alteração de cor dos compósitos, sendo o café e o vinho as soluções que apresentaram maior alteração de cor respectivamente.

Um estudo *in vitro* realizado por Silva *et al.* (2017) teve como objetivo avaliar se a simulação de alimentos e a escovação em conjunto com o consumo de café, tem influência na estabilidade cor dos materiais testados. Foram testados 4 tipos de materiais restauradores de marcas comerciais diferentes, sendo eles: Amaris, Grandio SO e Filtek Z350 XT e Filtek P90.

Para isso foram confeccionados 45 corpos de prova cilíndricos com 3mm de diâmetro e 2mm de altura cada, de resinas cor A2. Após a cura destes cilindros, todos os grupos de resinas foram imersos em meios que simulavam a cavidade oral, sendo o primeiro grupo o controle, imerso em saliva artificial, o segundo imerso em uma substância chamada Heptano, que simula alimentos gordurosos e óleos vegetais, o terceiro grupo foi imerso em ácido cítrico simulando bebidas ácidas, frutas e vegetais, e o último grupo em etanol 70%, simulando bebidas alcoólicas e enxaguantes bucais. Os espécimes foram mantidos em frascos individuais com 2ml de cada solução a 37 °C durante 7 dias. Após, todos os espécimes sofreram o mesmo protocolo: (1) imersão em alimentos simulados líquidos, (2) protocolo de escovação, (3) imersão no café (24hs). A escovação foi realizada por uma máquina de escovação automática com dentifrício fluoretado Colgate total 12 e a medição de cor foi realizada em condições ambientais padronizadas usando um espectrofotômetro utilizando o sistema CIELab. Os resultados do estudo mostraram que todos os tipos de resinas sofreram alteração de cor, no entanto a resina composta nanoparticulada foi a que sofreu maior alteração. Em relação aos meios que simulam os alimentos, todos promoveram alteração de cor, porém o heptano e o ácido cítrico foram os meios que mais apresentaram variação de cor comparado a saliva artificial. O etanol apresentou variação intermediária. Como a saliva artificial não possui pigmentos, a pequena alteração de cor se daria pela sorção de água, afetando a matriz orgânica da resina composta. A imersão em café como solução corante apresentou a maior alteração de cor, isso acontece porque o café possui uma molécula na sua fórmula que tem afinidade com a cadeia polimérica da resina. Em relação à escovação, o estudo mostrou que houve um aumento na rugosidade superficial da resina, no entanto o grau de alteração de cor parece ter relação com o tipo de resina composta e tamanho de partícula de carga.

Schroeder *et al.* (2019) avaliaram os fatores que influenciam a estabilidade de cor e coloração de resinas compostas através de um estudo *in vitro* randomizado, comparando dois tipos de resinas compostas, nanohíbrida e nanoparticulada. Foram confeccionados cento e sessenta discos de resinas, oitenta discos de cada tipo de compósito. Os discos foram imersos em soluções corantes de água destilada (grupo controle), café, coca cola e vinho tinto, durante 1 hora por dia durante cinco dias. A medição da cor foi realizada no primeiro, terceiro e quinto dia do experimento, através de um espectrofotômetro. Após a exposição aos corantes todos os corpos de prova foram submetidos à escovação simulada mecânica com dentifrício fluoretado por dez minutos e em seguida armazenados em água destilada a 37°C até a próxima exposição às soluções. Este protocolo se repetiu durante os cinco dias. O resultado do estudo mostrou

que o vinho foi capaz de promover maior alteração de cor nos dois tipos de resinas durante os dias avaliados, após o terceiro e quinto dia as soluções apresentaram maior tendência em pigmentar. O pH da coca cola seria um dos principais fatores para corroborar com o manchamento da camada superficial da resina composta, assim como café que possui um pigmento amarelo que reage com a matriz orgânica do material restaurador. O grupo controle constituído pela água destilada também foi capaz de causar alteração de cor, porém menor que as outras soluções.

Um outro estudo realizado por Assaf *et al.* (2020), avaliou a estabilidade de cor de 3 materiais restauradores imersos em soluções corantes: café, molho de tomate e água destilada (grupo controle). Foram preparados 90 discos de 3 tipos de resinas diferentes de cor A2, e divididos aleatoriamente nos 3 grupos de solução corante por 75 dias. A medição de cor era realizada através de um espectrofotômetro a cada 15 dias. Previamente à medição as amostras eram lavadas em água corrente e secas ao ar. O estudo *in vitro* mostrou que a solução de café apresentou maior capacidade de pigmentar do que a solução de molho de tomate e que houve diferença significativa de coloração entre os grupos, sendo o café e o molho de tomate as soluções que mais alteraram a cor dos compósitos, respectivamente. O estudo concluiu que as 3 resinas apresentaram alteração de cor diferentes.

4.3 ACABAMENTO E POLIMENTO

Um estudo realizado por Kumari *et al.* (2015), teve como objetivo avaliar o efeito do polimento de superfície, bebidas orais e corantes alimentares na rugosidade e estabilidade de cor das resinas compostas. Foram preparados 90 discos de resinas nanoparticuladas e após armazenadas em saliva artificial a 37°C por 24hs. Após, a rugosidade das amostras foi registrada por um perfilômetro e então foram divididas aleatoriamente em 3 grupos. O grupo 1 era o grupo controle que não sofreu polimento, grupo 2 sofreu acabamento e polimento com Soflex (3M/ESPE) e grupo 3 com pasta de polimento diamantada e taça de borracha. Após cada grupo ser polido e imerso em soluções corantes como chá, café, refrigerante tipo cola, curcuma e saliva artificial (grupo controle), as amostras foram avaliadas segundo sua rugosidade superficial e alteração de cor. Os resultados demonstraram que o maior valor de rugosidade superficial foi registrado pelo grupo polido com Soflex, seguido pelo grupo polido com pasta diamantada e taça de borracha, a maior alteração de cor ocorreu no grupo em que não foi realizado polimento, seguido pelo grupo da pasta diamantada e taça de borracha e

depois pelo grupo Soflex (3M/ESPE). Concluiu-se que o sistema de polimento Soflex apresentou maior estabilidade de cor entre os grupos polidos, isto se daria mais pela remoção da camada inibida de oxigênio do que pela redução de rugosidade obtida através do polimento, demonstrando-se mais resistentes à descoloração em comparação a pasta diamantada.

Em um outro estudo, para verificar a estabilidade cor das resinas compostas Filtek Z350 XT e Brilliant NG após o polimento, Carvalho *et al.* (2017) utilizaram 160 corpos de prova, 80 de cada resina, e realizaram procedimento de polimento após fotopolimerização com discos Sof-flex Pop on (3M/ESPE) de granulações diferentes por 15s cada. Os corpos de prova foram divididos em grupos com diferentes tempos de polimento: polimentos imediatos, polimento após 24hs de confecção, polimentos após 7 dias de confecção e sem polimento. Cada grupo foi armazenado em estufa a 37°C no intervalo entre o polimento, durante 30 dias. A medição de cor ocorreu no 1º dia de experimento e no 30º dia, através de um espectrofotômetro que utiliza o sistema CIELab para medição da alternância das cores. Após os 30 dias houve um polimento dos espécimes. O estudo conclui que o grupo que não recebeu polimento apresentou maior alteração de cor, quando comparado aos grupos polidos independente do tempo da realização do polimento e do tipo da resina composta. Após o repolimento diminuiu significativamente o manchamento superficial dos dois tipos de resinas.

Um estudo realizado por Nasoohi, Hoorizad e Tabatabaie (2017) avaliou o efeito do acabamento a seco e úmido em resinas composta microhíbridas e nanohíbridas. O estudo utilizou discos Soflex pop on (3M ESPE) e discos de óxido de alumínio de granulação grossa, média, fina e ultrafina. Foram confeccionadas 30 amostras de cada resina que foram divididas aleatoriamente em 3 grupos: grupo C, que não recebeu acabamento e polimento (grupo controle), grupo W, que recebeu acabamento e polimento úmido e grupo D, que recebeu acabamento e polimento a seco. Após o acabamento e polimento todos os corpos de prova foram enxaguados por 10s e secos por 5s e armazenados em uma incubadora a 37°C por 7 dias até a medição da rugosidade e dureza da superfície. A medição da rugosidade foi realizada por um perfilômetro e a microdureza foi medida por um testador de dureza Vickers. Os resultados mostraram que o grupo que não recebeu acabamento e polimento apresentou rugosidade superficial menor que os grupos que receberam, isto se explicaria pelo fato de que ao realizar este procedimento parte da matriz entre as partículas de carga seriam removidas, aumentando a rugosidade superficial. Comparando os grupos que receberam acabamento e polimento, no grupo que recebeu acabamento e polimento a seco, as amostras apresentaram

maior rugosidade do que no grupo que recebeu o mesmo protocolo só que com refrigeração. Quanto à dureza, o grupo que não recebeu acabamento e polimento apresentou valores de dureza menores do que os grupos que receberam. O grupo que recebeu acabamento e polimento a seco apresentou maiores valores de dureza, isto se daria pelo fato de que a dureza do compósito aumenta com o aumento da temperatura, devido ao aumento da reticulação das cadeias poliméricas. Concluiu-se que ao realizar o acabamento e polimento a seco, uma restauração poderia aumentar a rugosidade superficial e que a microdureza de todas as amostras também aumentou com o protocolo a seco.

Aydin *et al.* (2021) realizaram um estudo para analisar a alteração de cor e de rugosidade de cinco tipos de resinas diferentes sob efeito de diferentes sistemas de acabamento e polimento. Foram confeccionadas 200 amostras a partir de resina composta e após foram polidos com sistemas de acabamento e polimento de diamante, óxido de alumínio, carboneto de silício. A cor inicial das amostras foi medida com um espectrofotômetro e os valores de rugosidade superficial com um perfilômetro. Em seguida, as amostras foram imersas na solução de café e as medições de cor foram repetidas no 1º e 7º dia. Os resultados mostraram que houve uma variação estatisticamente significativa no valor de rugosidade encontrado nos diferentes sistemas de acabamento e polimento para as diferentes amostras de resina composta. Os sistemas de acabamento e polimento testados no estudo apresentaram eficácias diferentes, dependendo também do tipo de resina composta. O menor valor de rugosidade foi medido na resina composta polida com o sistema de disco revestido de óxido de alumínio, enquanto o maior valor foi encontrado na resina composta polida com o sistema espiral diamantado. Entre todos os sistemas de polimento testados, a mudança de cor foi menos perceptível naquelas polidas com o método de diamante em formato de espiral, enquanto a descoloração mais intensa foi observada grupo controle, que não passou por acabamento e polimento. Concluiu-se que, todos os sistemas de acabamento e polimento resultaram em uma menor alteração de cor, porém as mudanças de cor em todos os sistemas aumentaram ao longo do tempo após os processos de acabamento e polimento e que a rugosidade superficial das resinas compostas pode variar conforme o método de polimento e a composição dos materiais utilizados.

Para Assaf *et al.* (2020) encontraram resultados semelhantes quando realizaram um estudo para comparar a estabilidade de cor de 3 materiais a base de resina quando imersos a meios de coloração por um determinado tempo, e avaliar a influência do polimento da

superfície na diminuição de uma possível descoloração. Ao confeccionar 90 discos de 3 tipos de compósitos, Filtek Z250, Harmonize e G-aeniel de 5 mm de diâmetro e 2mm de espessura, a avaliação da cor foi realizada com a ajuda de um espectrofotômetro após 75 dias de imersão destes espécimes em meios de coloração. Em seguida os discos foram polidos com discos Soflex ESPE 3M de granulação média a superfino por 30 segundos cada, as amostras foram cuidadosamente enxaguadas em água corrente. Ao verificar a cor final dos compósitos, concluiu-se que as resinas Filtek Z250 e Harmonize não apresentaram mudanças significativas na coloração após o polimento, comparado a G-aeniel que apresentou melhora na cor. Concluiu-se que isto se daria devido a maior quantidade de carga da resina G-aeniel, permitindo maior contato com discos de polimento, melhorando a remoção de manchas superficiais.

Ao realizar um estudo para comparar a alteração de cor, estabilidade de cor e rugosidade superficial após polimento de compósitos Alkihadim, Hulabh e Nassar (2020), utilizam 5 tipos de compósitos Filtek Z250 XT, IPS Empress Direct, G-aeniel, Vit-I-escence e Ceram-X, para confeccionar 20 discos de 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura de cada resina. A cor foi mensurada antes e após a polimerização. Para analisar a estabilidade de cor, as amostras foram submersas em chá, café, suco de frutas silvestres e água destilada e analisadas em 2, 4, 6 e 8 semanas de imersão nas soluções utilizando um espectrofotômetro. Não houve diferença significativa entre os materiais quando a alteração de cor foi mensurada, exceto entre a Vit-L-escence e Ceram-X. Não houve diferença significativa entre as soluções de café e chá e entre o suco e a água destilada. Não houve diferença na rugosidade superficial entre os materiais testados. Os autores concluíram que o potencial de pigmentação do chá e do café é comparável e que o efeito aumenta com o passar do tempo. Além disso, a intensidade do manchamento é dependente das características do material.

Uma revisão sistemática realizada por Silva *et al.* (2021), teve como objetivo avaliar a influência de irrigação no acabamento e polimentos de restaurações em resina composta. Foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados PubMed Cochrane Library, EMBASE, Web of Science e Clinical Trials. Foram analisados artigos publicados até 11 de fevereiro de 2021, utilizando estudos *in vitro* sobre materiais odontológicos. As evidências resultantes desta revisão sistemática não indicaram preferência por procedimentos de acabamento/polimento úmido ou seco. Destaca-se a necessidade de estudos bem delineados, concentrando-se na comparação entre acabamento/polimento.

5 DISCUSSÃO

Pensando na longevidade e desempenho das restaurações, sabemos que vários fatores influenciam no seu comportamento ao longo dos anos, como as características físico-químicas do material, técnica do operador, polimerização, acabamento e polimento e principalmente fatores pertinentes ao paciente e ao operador (Schroeder *et al.*, 2019). No entanto, é importante destacar que, embora apresentem diversas vantagens, as resinas compostas não estão isentas de algumas limitações. Problemas relacionados às propriedades mecânicas, contração de polimerização, toxicidade e instabilidade ainda persistem, e essas questões não devem ser subestimadas. Esse conjunto de desafios, exemplificado pela alteração de cor, pode de fato comprometer significativamente a longevidade das restaurações. Essa questão parece derivar de diversas origens, podendo-se mencionar causas intrínsecas e extrínsecas. Os elementos intrínsecos referem-se à estabilidade química da matriz resinosa, enquanto os extrínsecos estão ligados a condições persistentemente agressivas e instáveis no ambiente bucal. Essas condições abrangem desde a incorporação de corantes provenientes da dieta até fatores relacionados à variedade de produtos utilizados pelos pacientes para a higiene oral (Silva; Silva; Barbosa, 2017). Entretanto, as resinas compostas ainda assim configuram entre as opções preferidas por muitos profissionais da odontologia devido à sua elevada aceitação pelos pacientes, capacidade de adesão à estrutura dentária, excelentes características estéticas, resistência favorável, custo relativamente inferior em comparação com a cerâmica, e aplicabilidade tanto em dentes anteriores quanto posteriores (Afizali *et al.*, 2015).

Ao falarmos de alteração de cor de um material restaurador, devemos levar em consideração alguns fatores como o tipo de matriz orgânica que o compõe, o tamanho e distribuição das partículas de carga e a capacidade de sorção de água do material, o que se demonstra através dos achados de Kalita *et al.* (2022). A grande maioria das resinas tem sua matriz orgânica constituída por monômeros de metacrilato, tais como BisGMA, UDMA e TEGMA. O tipo, o volume e tamanho das partículas de carga que constituem a matriz inorgânica da resina composta, também influenciam na alteração de cor do material restaurador. Estas partículas são incorporadas para minimizar algumas desvantagens tais como contração de polimerização, sorção de água e melhorar as propriedades mecânicas da mesma (Reis *et al.*, 2021, p. 138; p.126). Nos achados do estudo realizado por Nasim *et al.* (2010), observa-se que as resinas com partículas menores são menos propensas à pigmentação em

soluções corantes. No que se refere á formulação da matriz orgânica, os materiais elaborados com uretano dimetacrilato (UDMA) demonstram uma estabilidade cromática superior em comparação com aqueles á base de bisfenol-A-diglicidil-éter-metacrilato (Bis-GMA). Por outro lado, as resinas que utilizam trietileno glicol-dimetacrilato (TEGDMA) liberam uma quantidade mais elevadas de monômeros residuais no meio aquoso em comparação com os previamente mencionados, resultando em menos estabilidade de cor (Mathias *et al.*, 2015), concordando assim, com os achados de Paolone *et al.* (2023).

As etapas de acabamento e polimento de uma restauração, tem como principal objetivo melhorar a anatomia e remover os excessos de material restaurador, sendo o polimento realizado para fornecer brilho a restauração, proporcionando a mesma um aspecto mais natural e semelhante ao esmalte (Nasoohi; Hoorizad; Tabatabaie, 2017). Sendo assim, a conservação de uma superfície lisa é importante para reduzir o acúmulo de manchas extrínsecas na superfície das restaurações (Alkihadim; Hulabh; Nassar, 2020). Vale lembrar que embora todos os métodos de acabamento e polimento gerem uma diminuição na alteração de cor, é esperado que haja uma pequena mudança ao longo do tempo (Aydin *et al.*, 2020). Além disso, a rugosidade superficial das resinas compostas pode variar dependendo do método de polimento e dos materiais utilizados em sua composição, corroborando com os achados de Kumari *et al.* (2015).

Ao longo do tempo uma restauração de resina pode sofrer descoloração devido á fatores extrínsecos ou intrínsecos, podendo a coloração extrínseca estar relacionada a adsorção de corantes dos alimentos, já que estas restaurações estão em constante contato no meio oral com agentes químicos encontrados na saliva, alimentos e bebidas (Silva *et al.*, 2018) Alimentos e bebidas que são quimicamente ácidos podem causar degradação superficial das restaurações, e mesmo que a escovação desempenhe um papel protetor, a abrasão ocasionada pela escovação constitui outro problema importante nos processos de desgaste dos materiais dentários e que podem resultar em perda de contorno, alterações na rugosidade da superfície, manchas e retenção de biofilme (Silva *et al.*, 2018). Os alimentos e bebidas que são mais favoráveis para degradação superficial da resina, são descritos como o café, e bebidas ácidas/cítricas, como encontrado nos resultados do estudo Schroeder *et al.* (2019).

Entretanto, para alcançar a longevidade da restauração em resina composta, devemos considerar fatores que possam contribuir para melhorar a estabilidade de cor do material. A fotopolimerização adicional de certa forma contribui para diminuir a descoloração das resinas

(Unsal *et al.*, 2021). Ao mesmo tempo, a ingestão de alimentos corantes interfere na estabilidade de cor do material, necessitando que haja a realização adequada de polimento, assim proporcionando maior lisura superficial da restauração e conseqüentemente reduzindo o manchamento da mesma (Carvalho *et al.*, 2017). Vale salientar, que a escolha da resina composta exerce um papel importante no resultado, tornando fundamental conhecer as propriedades físico-químicas do material para melhor desempenho clínico (Assaf; Samha; Nahas, 2020).

Por tanto, a estabilidade de cor das resinas compostas envolve vários fatores, podendo ser eles intrínsecos e extrínsecos. Na prática, ainda não existe uma resina composta que não sofra alteração de cor, descoloração ou desgaste ao longo do tempo, fazendo-se necessário constantemente o desenvolvimento de novos materiais que visem melhorar as propriedades dos materiais restauradores. Ao mesmo tempo, os especialistas devem intervir na prevenção ou minimização dessas manchas por meio de uma técnica apropriada ao realizarem as restaurações (garantindo polimerização, acabamento e polimento adequados). Além disso, os profissionais tem o compromisso de orientar os pacientes sobre higiene oral e hábitos que possam impactar diretamente na estabilidade de cor do material. Adicionalmente, é fundamental estabelecer uma alternativa para a preservação das restaurações, podendo envolver consultas e procedimentos periódicos de repolimento realizados pelo profissional.

6 CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura demonstra que a estabilidade de cor das resinas compostas é variável e depende de vários fatores, podendo estar relacionado ao material restaurador, ao operador/técnica e aos hábitos alimentares atribuídos pelo paciente. Torna-se necessária a realização periódica de acompanhamento clínico destas restaurações, para garantir sua funcionalidade e estética ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ALKHADIM, Y. K.; HULBAH, M. J.; NASSAR, H. M. Color shift, color stability, and post-polishing surface roughness of esthetic resin composites. **Materials**, v. 13, n. 6, p. 1376, 2020.

ASSAF, C.; ABOU SAMRA, P.; NAHAS, P. Discoloration of resin composites induced by coffee and tomato sauce and subjected to surface polishing: An in vitro study. **Medical science monitor basic research**, v. 26, p. e923279, 2020.

AYDIN, N. et al. Effect of finishing and polishing systems on the surface roughness and color change of composite resins. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 13, n. 5, p. e446–e454, 2021.

CARVALHO, A. C. et al. Alteração de Cor de Resinas Compostas Imersas em Diferentes Bebidas. **Journal of Health Sciences**, v. 19, n. 4, p. 221, 2018.

DE AZEVEDO, P. M. E. V. F. DA S. L. A. V. J. F. PIGMENTAÇÃO DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Revista Odontológica de Araçatuba**, p. 29–35, dez. 2015.

GHAZALEH AHMADIZENOUZ BEHNAZ ESMAEILI ZOHREH AHANGARI SORAYA KHAFRI AGHIL RAHMANI. Effect of Energy Drinks on Discoloration of Silorane and Dimethacrylate- Based Composite Resins. **Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran**, jan. 2016.

HUANG, W. et al. Evaluation of the color stability, water sorption, and solubility of current resin composites. **Materials**, v. 15, n. 19, 2022.

IFFAT NASIM PRASANNA NEELAKANTAN R. SUJEER C.V. SUBBARAO. Color stability of microfilled, microhybrid and nanocomposite resins—An in vitro study. **Journal of Dentistry**, p. 137–142, 2010.

ISLAM, M. S. et al. In vitro optical and physical stability of resin composite materials with different filler characteristics. **Polymers**, v. 15, n. 9, 2023.

KALITA, T. et al. Comparative evaluation of colour stability and surface roughness of nanohybrid composite resins in mouth rinse and colouring beverages. **Cureus**, v. 15, n. 2, p. e35303, 2023.

- MALEK AFZALI, B. et al. Effect of ingested liquids on color change of composite resins. **Journal of dentistry (Tehran, Iran)**, v. 12, n. 8, p. 577–584, 2015.
- MALEKIPOUR, M. R. et al. Comparison of color stability of a composite resin in different color media. **Dental research journal**, v. 9, n. 4, p. 441–446, 2012.
- MARA DA SILVA, T. et al. Surface degradation of composite resins under staining and brushing challenges. **Journal of dental sciences**, v. 14, n. 1, p. 87–92, 2019.
- NASOOHI, N.; HOORIZAD, M.; TABATABAEI, S. F. Effects of wet and dry finishing and polishing on surface roughness and microhardness of composite resins. **Journal of dentistry (Tehran, Iran)**, v. 14, n. 2, p. 69–75, 2017.
- ÖZDAŞ, D. Ö. et al. Color stability of composites after short-term oral simulation: An in vitro study. **The open dentistry journal**, v. 10, p. 431–437, 2016.
- PAOLONE, G. et al. Effect of different artificial staining procedures on the color stability and translucency of a nano-hybrid resin-based composite. **Materials**, v. 16, n. 6, 2023.
- PEPELASCOV, D. E. et al. Opalescence and color stability of composite resins: an in vitro longitudinal study. **Clinical oral investigations**, v. 26, n. 3, p. 2635–2643, 2022.
- R VEENA KUMARI HEMA NAGARAJ KISHORE SIDDARAJU RAMYA KRISHNA POLURI. Evaluation of the Effect of Surface Polishing, Oral Beverages and Food Colorants on Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins. **Journal of International Oral Health**, p. 63–70, 2015.
- REIS, ALESSANDRA *ET AL.* RESINAS COMPOSTAS. *IN:* REIS, ALESSANDRA; LOUGUERCIO, ALESSANDRO DOURADO. MATERIAIS DENTARIOS DIRETOS: DOS FUNDAMENTOS A APLICACAO CLINICA. 2º. ED. [S. L.: S. N.], 2021. CAP. 5, P. 135-180. ISBN 9788527737111. DISPONÍVEL EM: 2012.
- SCHROEDER, T. et al. Factors affecting the color stability and staining of esthetic restorations. **Odontology**, v. 107, n. 4, p. 507–512, 2019.
- SILVA, J. C.; SILVA, D. R.; BARBOSA, D. DO N. Estabilidade de cor das resinas compostas: um desafio para a dentística restauradora. **Archives of Health Investigation**, v. 6, n. 10, 2017.
- SILVA, J. P. et al. The influence of irrigation during the finishing and polishing of composite resin restorations-A systematic review of in vitro studies. **Materials**, v. 14, n. 7, p. 1675, 2021.

SILVA, M.-F. et al. Color stability of Bulk-Fill composite restorations. **Journal of clinical and experimental dentistry**, v. 12, n. 11, p. e1086–e1090, 2020.

SILVA, T. M. D. et al. 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.

UNSAL, K. A.; KARAMAN, E. Effect of additional light curing on colour stability of composite resins. **International dental journal**, v. 72, n. 3, p. 346–352, 2022.