

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Isabela Cesário dos Santos Amaral
Jonas José dos Santos Rodrigues da Silva

**Avaliação da estabilidade de cor de diferentes materiais
restauradores em relação ao esmalte bovino**

Taubaté
2020

Isabela Cesário dos Santos Amaral
Jonas José dos Santos Rodrigues da Silva

**Avaliação da estabilidade de cor de diferentes materiais
restauradores em relação ao esmalte bovino**

Trabalho apresentado para obtenção
de certificado de graduação do curso de
Odontologia da Universidade de Taubaté.
Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Marina Amaral

Taubaté
2020

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI
Universidade de Taubaté – UNITAU**

A485a Amaral, Isabela Cesário dos Santos
 Avaliação da estabilidade de cor de diferentes materiais
 restauradores em relação ao esmalte bovino / Isabela Cesário
 dos Santos Amaral , Jonas José dos Santos Rodrigues da
 Silva. -- 2020.
 32 f. : il.

 Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté,
 Departamento de Odontologia, 2020.
 Orientação: Profa. Dra. Marina Amaral, Departamento de
 Odontologia.

 1. Cerâmica de dissilicato de lítio. 2. Cerâmica infiltrada
 por polímero. 3. Estabilidade de cor. 4. Odontologia estética.
 5. Resina composta direta. I. Silva, Jonas José dos Santos
 Rodrigues da. II. Universidade de Taubaté. Departamento de
 Odontologia. III. Título.

CDD – 617.6

Autoras: **ISABELA CESÁRIO DOS SANTOS
AMARAL**

JONAS JOSÉ RODRIGUES DA SILVA

**Título: AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE
DE COR DE DIFERENTES MATERIAIS
RESTAURADORES EM RELAÇÃO AO
ESMALTE**

TCC apresentado para obtenção do
Certificado de Graduação pelo Curso
Odontologia do Departamento de
Odontologia da Universidade de Taubaté.

Data: 30/11/2020

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Marina Amaral

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dra. PRISCILA CHRISTIANE SUZY LIPORONI

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. LAÍS REGIANE DA SILVA CONCÍLIO

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Dedicatória

Dedicamos este trabalho a Deus, pois sem ele nada seria possível.

Também dedicamos nosso trabalho aos nossos pais e família, por estarem sempre nos incentivando a realizarmos os nossos sonhos.

Queremos dedicar nosso trabalho à nossa orientadora Marina, por ser constante fonte de motivação e incentivo ao longo de toda graduação e pesquisa.

Agradecemos também a funcionária Bernadete, por estar sempre conosco nos ajudando e incentivando durante toda faculdade.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, que me permitiu chegar até aqui, estando comigo em todos os momentos, me guiando, ajudando e abençoando cada passo da minha vida.

Agradeço a Universidade de Taubaté por me proporcionar um aprendizado de qualidade, prezando em manter bons profissionais para nos ensinar.

Agradeço a minha mãe e meus avós, que estiveram sempre ao meu lado, me apoiando, incentivando, dando força para enfrentar qualquer obstáculo e sendo sempre minha base de amor e sabedoria. Agradeço aos meus tios, que me encorajaram desde o início. Agradeço ao meu pai e a todos os familiares, por estarem comigo durante essa caminhada. Se hoje estou aqui é porque todos acreditaram em meu sucesso e caminharam ao meu lado, vocês são extremamente importantes em cada detalhe da minha vida.

Agradeço ao Jonas, meu parceiro de TG, por toda paciência e companheirismo, esse trabalho não faria sentido sem você, obrigada por tudo.

Agradeço aos meus amigos, que estiveram sempre me apoiando e entenderam os meus momentos de ausência durante a graduação e sempre vibraram comigo minhas conquistas.

Expresso minha gratidão a Marina, nossa professora e orientadora, que esteve sempre presente, nos ajudando, guiando e sempre orientando para que tudo ocorresse da melhor forma possível. Obrigada por ser essa inspiração de mulher e profissional.

Isabela Cesário dos Santos Amaral.

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado sabedoria e pelo dom da minha vida. Por ter me dado saúde e paciência para lidar com todas as dificuldades e tribulações que a vida acadêmica traz. Agradeço aos meus pais, que são a minha base de tudo, por terem feito o possível e o impossível por mim, não medindo esforços para eu chegar onde cheguei, me ensinarem a ser uma pessoa boa e por me mostrarem o caminho certo. Agradeço aos meus tios por terem sido suporte nessa caminhada, por me aconselharem e por não me abandonar nessa jornada. Agradeço também a minha avó por toda ajuda e por todas as vezes em que ela pediu a Deus por mim e pela minha faculdade. Agradeço à minha namorada que sempre esteve ao meu lado e que nunca me deixou desistir, me ajudando nessa batalha e me dando forças para continuar, além de tudo foi minha amiga e minha parceira. Agradeço a Isa, minha dupla de TG, por toda paciência e companheirismo nesse tempo, sem ela, eu não teria dado conta sozinho e o nosso sucesso agora é questão de tempo! Agradeço a Universidade de Taubaté por todo suporte e por me capacitar da melhor forma a ser um profissional preparado para as batalhas do dia a dia da profissão. Por fim, agradeço à nossa orientadora, por ser tão presente e atenciosa e por nos ajudar em tudo que precisamos para elaborar esse trabalho. Nos auxiliando em tudo o que precisamos e sempre esteve de prontidão quando precisávamos dela. E também quero agradecer aos meus amigos, que nunca me deixaram sozinho nesse barco.

Jonas José dos Santos Rodrigues da Silva.

Epigrafe

*“Combati o bom combate,
Terminei a corrida,
Guardei a fé”
2 Timóteo 4:7*

Resumo

O objetivo desse estudo foi avaliar a estabilidade de cor em diferentes materiais restauradores e dos tecidos dentais submetidos a mesma condição de pigmentação. As amostras foram confeccionadas em blocos de 4mm x 4mm x 3mm de cada substrato, 5 substratos foram avaliados: 4 materiais restauradores: (DL) cerâmica de dissilicato de lítio, (CIP) cerâmica infiltrada por polímero, (RC) resina composta direta, e (DE) dentes de estoque em resina acrílica; e (EB) esmalte bovino. As faces dos blocos foram recobertas com esmalte de unha incolor, deixando apenas uma superfície exposta, a qual foi utilizada para mensuração de cor. Para realizar a mensuração de cor, foi utilizado um espectrofotômetro de refletância (CM-2600d Konica Minolta, Japão) e todas as amostras foram submetidas à leitura inicial. A cor foi dada de acordo com o sistema de coordenadas CIE L*a*b*. Os substratos foram imersos em uma solução de café padronizada, que foi renovada diariamente, sempre no mesmo horário, durante três dias. Ao finalizar o protocolo de imersão, foi realizada a leitura de cor final. Todas as amostras foram avaliadas e apresentaram alteração de cor, a maior variação foi notada no substrato de dissilicato de lítio (DL), resina composta (RC) e o esmalte bovino (EB). Por meio dos dados apresentados nesse trabalho, podemos concluir que todos os substratos, quando imersos em substâncias corantes, sofreram alterações em sua coloração, sendo que a cerâmica de dissilicato de lítio, o esmalte bovino e a resina composta apresentaram maior variação de cor (ΔE^*), a resina composta e o esmalte bovino foram os substratos que obtiveram o maior distanciamento do referencial branco, e maior padrão de “amarelamento”.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the color stability of restorative materials and dental tissues subjected to staining condition. Samples were manufactured into block shape of 4mm x 4mm x 3mm from each substrate, and 5 substrates were evaluated: 4 restorative materials: (DL) lithium disilicate ceramic, (CIP) polymer infiltrated ceramic, (RC) composite resin, and (DE) Denture teeth; and (EB) bovine enamel. The surfaces of samples were covered with colorless nail polish, with one surface uncovered, for color measurement. For color measurement, a spectrophotometer was used (CM-2600d Konica Minolta, Japan) and all samples were subjected to initial color measurement, according to CIE L*a*b* system. After, all samples were immersed into a standard coffee solution, daily renewed, during 3 days. After staining protocol, a final color measurement was performed. All samples presented color alteration, with the highest ΔE^* measured for lithium disilicate (DL), composite resin (RC) and bovine enamel (EB). As a conclusion, all tested substrates presented color alteration when immersed into staining solution, with DL, RC and EB presenting the highest color alteration. RC and EB showed the highest yellowish pattern and the highest distancing from white reference.

SUMÁRIO

1. Introdução	09
2. Proposição.....	11
3. Revisão de Literatura	12
4. Materiais e Métodos	21
5. Resultados.....	23
6. Discussão	26
7. Conclusão.....	29
8. Refêrencias.....	30

1. Introdução

Os tecidos dentais podem sofrer pigmentação por diferentes substâncias, como vinho tinto (Liporoni et al. 2010). Os materiais odontológicos também podem sofrer pigmentação, como os braquetes cerâmicos (Gignone et al 2015). As cerâmicas odontológicas, com variados tratamentos de superfície, também podem sofrer a influência de soluções corantes, em diferentes períodos de imersão (Polli et al. 2016).

As substâncias mais utilizadas para avaliar a pigmentação e o clareamento de materiais odontológicos são café (Polli et al.2016; Gignonne et al.2015; Alharbi et al.2017), coca-cola (Polli et al.2016; Gignonne et al. 2015), e vinho tinto (Polli et al.2016; Gignonne et al. 2015; Alharbi et al.2017).

O tempo mínimo de imersão das amostras para pigmentação, segundo os estudos analisados, é de 1 hora (Alharbi et al.2017) e o tempo máximo em que os substratos ficaram submersos nas substâncias corantes foi de 180 dias (Bogna et al. 2012).

Os materiais restauradores, como, resina composta e cerâmicas, assim como os dentes, podem sofrer alteração de cor (Gignone et al. 2015; Polli et al. 2016; Alharbi et al. 2017; Bogna et al. 2012; Camila et al. 2018). A odontologia moderna busca desenvolver um material com propriedades mecânicas e ópticas mais semelhantes aos tecidos dentais. Sabe-se que os tecidos dentais pigmentam ao longo dos anos (Liporoni et al 2010). O ideal seria que as restaurações sofressem alteração de cor compatível com a alteração sofrida pelos elementos dentais.

Os materiais restauradores são utilizados frequentemente na clínica odontológica. As resinas compostas são usadas para procedimentos estéticos, como restaurações, elas são compostas por matriz orgânica com alta densidade de ligações cruzadas, reforçadas pela dispersão de partículas de carga mineral, de vidro ou resinosas e ou fibras curtas, ligadas à matriz através de agentes de união silânicos.

As cerâmicas são empregadas também em procedimentos estéticos, através de coroas, são materiais resistentes, apresentando propriedades químicas, mecânicas, físicas e térmicas que diferenciam dos metais, resinas acrílicas e compósitos à base de resina.

Os dentes de estoque são empregados na clínica odontológica, para procedimentos como, prótese total, prótese removível, sendo constituídos de resina acrílicas ou vinil-acrílicas.

O esmalte dentário é um composto biológico, construído basicamente por dois materiais distintos com relação às propriedades físicas, químicas e mecânicas.

2. Proposição

O objetivo desse estudo é avaliar a estabilidade de cor de diferentes materiais restauradores, e dos tecidos dentais submetidos a mesma condição de pigmentação. Serão avaliados 4 materiais restauradores (cerâmica de dissilicato de lítio, cerâmica infiltrada por polímero, resina composta direta e dentes de estoque em resina acrílica) e esmalte bovino após imersão em solução de pigmentação.

3. Revisão de literatura

Fontes et al. (2008) analisou a estabilidade de cor de uma resina composta nanofill em diferentes substâncias de imersão. Utilizaram doze amostras compostas à base de resina, sendo preparadas em um molde cilíndrico de silício com uma medida de 1mm de espessura e 10 mm de diâmetro. As amostras foram fotopolimerizadas por 40 segundos dos dois lados. Os espécimes foram divididos em 4 grupos, de acordo com o meio de imersão, sendo eles: café, erva-mate, suco de uva e água (solução de controle). Foi utilizado um espectrofotômetro digital para determinar a mudança de cor nas amostras a cada semana. As amostras foram armazenadas nas substâncias corantes por quatro horas durante um dia na semana. Pode-se concluir que o suco de uva causou mudanças de cor perceptíveis na resina composta, enquanto café e erva-mate não obtiveram mudanças de cor perceptíveis.

Liporoni et al (2010) investigou a suscetibilidade do esmalte branqueado à coloração de café e vinho tinto em períodos de tempo distintos, após o clareamento. Para o estudo, foram separadas cinquenta e quatro placas padronizadas de esmalte bovino, divididas em cinco grupos diferentes, de acordo com o tratamento de esmalte: (CO) controle – superfície de esmalte apenas com clareamento 35% de peróxido de hidrogênio; (C30) esmalte exposto ao peróxido de hidrogênio e emergido ao café, durante trinta minutos após o clareamento; (C150) esmalte exposto ao peróxido de hidrogênio e emergido ao vinho tinto, durante cento e cinquenta minutos após o clareamento. A leitura de cor foi avaliada por meio de fotoespectroscopia de reflexão, de acordo com o fator “Tempo “, em duas etapas:T0 - linha base (sem clareamento e pigmentação) e T1 - final (depois do clareamento e da pigmentação). Para as amostras foram utilizados vinte incisivos bovinos sadios, conservados imediatamente em solução de tимо, 0,1% a 58° C. Para o estudo foi exposto 16 mm do esmalte, para este ser submetido ao tratamento de clareamento e coloração. Conclui-se nesse estudo que o peróxido foi eficiente para clarear o esmalte e mesmo com a superfície clareada imersa ao café em tempos distintos (30 e 150 minutos), não houve alteração na cor. Por outro lado, a superfície clareada e imersa no vinho tinto durante (30 e 150 minutos) foi capaz de alterar a cor do dente após o clareamento.

Nobrega (2011) avaliou os efeitos de soluções corantes na estabilidade de cor de resinas acrílicas para base de prótese total. Foram escolhidas quatro marcas

de resinas acrílicas que usam nas próteses totais removíveis. Duzentas e vinte quatro amostras foram preparadas para o estudo. Para cada resina acrílica, oito amostras passaram por seis tipos de soluções pigmentantes, sendo elas: Plax-Colgate, Listerine, Oral B, café, coca-cola e vinho tinto e para controle a saliva artificial. Para realizar a leitura de cor de cada amostra, utilizou o aparelho espectrofotômetro, usando o sistema CIE Lab, em sete intervalos, depois da confecção das amostras. Após a termociclagem e depois de 1, 3, 24, 48, 96 horas de imersão, os materiais foram armazenados em água destilada em estufa bacteriológica, por um período de 24 horas, antes da leitura inicial da cor. A conclusão foi de que a imersão nas substâncias corantes influenciou na estabilidade de cor das resinas avaliadas, sendo a maca QC-20 com a alteração de cor maior.

Dellazzana (2013) avaliou cor e opacidade de um sistema cerâmico, quando imersos em meios com tempos distintos. Para esse estudo foi utilizado um sistema cerâmico e um compósito resinoso, sendo os dois com e sem polímero. As amostras foram executadas com doze milímetros de diâmetro e dois milímetros de espessura, sendo confeccionados trinta e seis corpos, para cada material testado, totalizando setenta e duas amostras. Foram mensuradas inicialmente cor e opacidade, dividindo em oito grupos com nove amostras, de acordo com os meios de armazenamento, sendo água destilada e vinho tinto, tratamento de superfície e o tempo. As amostras foram imersas em 3ml de líquido colorido e foram armazenados em frascos escuros de vidro âmbar de forma individual. Para o grupo de vinho tinto, as amostras foram submersas durante vinte minutos diariamente e, entre cada período de leitura, foram conservadas em água destilada. Além disso, as soluções eram trocadas a cada três dias. O ciclo de mensuração foi realizado em três tempos: inicialmente após confecção das amostras, após sete dias e trinta dias de imersão. Ao final do estudo, foi concluído que as amostras em vinho tinto apresentaram grande diferença na alteração de cor, entre todos os fatores testados (tempo de imersão, material e polimento).

Gingnonne et al. (2014) analisaram cinco marcas de braquetes cerâmicos de alumina, imersos em quatro diferentes substâncias: café, vinho tinto, coca-cola e saliva artificial. As avaliações foram feitas em quatro tempos: (T₀), 24 horas (T₁), 72 horas (T₂), 7 dias (T₃) e 14 dias (T₄). Noventa braquetes foram distribuídos em cinco grupos, de acordo com a marca comercial. Os braquetes foram imersos em café, vinho tinto, coca-cola e saliva artificial. Para analisar as alterações cromáticas foi utilizado o

espectrofotômetro de reflectância e inspeção visual, em cinco intervalos de tempo específicos, sendo eles: (T_0), 24 horas (T_1), 72 horas (T_2), 7 dias (T_3) e 14 dias (T_4). A duração do período de imersão interferiu na alteração de cor de todos os braquetes testados, mesmo que as alterações nem sempre pudessem ser observadas visualmente. Diferentes comportamentos foram observados em cada solução de imersão; no entanto, braquetes imersos em um mesmo tipo de solução progrediram de formas semelhantes, apesar das pequenas variações. Os autores observaram que a coloração se tornou mais expressiva com o tempo: todos os braquetes sofreram alterações de cor nas soluções imersas; vinho tinto e a Coca-cola geraram um manchamento maior comparados às outras substâncias testadas.

Lopes et al (2015) quantificaram a variação de cor de dois cimentos de ionômero de vidro e uma resina composta, após serem imersos em dois agentes pigmentantes. Para avaliar essa variação de cor, foram usados um cimento de ionômero de vidro convencional, um cimento de ionômero de vidro modificado por resina e uma resina composta microhíbrida. As amostras apresentaram formato de disco, tendo 10mm de diâmetro e 2mm de espessura. Para cada material restaurador foram realizados quarenta discos de amostras. As amostras foram separadas em quatro grupos, cada uma foi emergida em três substâncias (Coca-Cola, Leite com chocolate e Pêssego Ice-Tea). Para controle foi utilizada saliva artificial. Após a imersão, as amostras foram guardadas em um forno a 37°C, para reproduzir o meio bucal por 72 horas. Depois desse processo, foram lavadas em água destilada. Para a medição de cor, foi usado o espectrofotômetro e a variação de cor foi medida usando o sistema CIE L a* b*. A conclusão foi de que a cor de todos os materiais testados nesse trabalho apresentou mudanças significativa após a imersão nas substâncias. O Ice-Tea foi o agente que causou maior variação de cor e o leite com chocolate provou ser o que causou menor mudança de cor.

Ardu et al. (2016) avaliaram a estabilidade de cores de 8 compósitos de resina recentemente desenvolvidos quando expostos a vários agentes coloridos. As avaliações foram realizadas em seis amostras diferentes em formato de disco com 10 mm de diâmetro. Para isso foram utilizados oito materiais compósitos de resina; essas matérias foram imersos em substâncias corantes. Após 24 horas em armazenamento seco em uma incubadora, a cor inicial de cada amostra foi avaliada por um espectrofotômetro de reflectância calibrado (SpectroShade, MHT) sobre um fundo preto e um branco. As amostras foram divididas aleatoriamente em seis grupos e

imersos em cinco soluções coloridas, representadas por vinho, suco, Coca-cola, café e saliva artificial que estabeleceu o grupo controle. Todas as amostras foram mantidas em uma incubadora a 37° no escuro por 28 dias. As substâncias corantes eram trocadas a cada sete dias, evitando a contaminação de bactérias e leveduras. Após 28 dias de armazenamento, as amostras foram lavadas durante 60 segundos com água quente em alta pressão e depois, secas. As resinas compostas testadas reagiram de formas distintas frente a soluções de pigmentação utilizadas. Contudo, todas as resinas apresentaram pigmentação quando imersas nas substâncias.

Polli et al. (2016) avaliaram a influência de soluções corantes, em diferentes períodos de imersão, na estabilidade de cor de uma cerâmica odontológica em função de diferentes tratamentos de superfície. Dezoito amostras de cerâmicas foram divididas em dois grupos: grupo glaze (controle) e grupo polimento (polidas). Três amostras de cada grupo foram imersas em café, vinho tinto e água durante 30 dias. A mensuração de cor foi realizada através de fotografias, antes da imersão, após 7 dias, 15 dias e, por fim, 30 dias. Conforme a análise estatística realizada, apenas o vinho possui efeito estatisticamente significativo na alteração de cor das porcelanas testadas, especialmente quando a superfície é glazeada. O glaze e o polimento permitiram estabilidade de cor, sendo que o polimento manual se mostrou tão eficiente quanto o glaze. Os maiores valores de alteração de cor foram observados nos primeiros 15 dias de imersão e os maiores valores de alteração de cor foram proporcionados pela imersão no vinho tinto

Araguê (2016) avaliou a cor de dentes artificiais de resina acrílica em três marcas distintas, após a imersão em três substâncias, sendo duas pigmentantes, refrigerante de cola, café e uma substância controle, saliva artificial. Comparando três lotes da mesma marca comercial, as marcas escolhidas foram: Ivostar, Vivodent PE e Trintone. Para realizar a pesquisa, foram utilizados quinze dentes de cada marca comercial, sendo cinco de cada lote, totalizando quarenta e cinco amostras. As amostras foram imersas nas soluções e conservadas em estufa a 37° durante vinte e um dias, sendo avaliada a cada sete dias. A cor de cada amostra foi dada por meio da leitura no espectrofotômetro, sendo realizada inicialmente antes da imersão e após 7, 14 e 21 dias de armazenamento. Durante a leitura as amostras foram fixadas em uma matriz, a qual ajudou a posicionar todas as amostras igualmente. Ao final do estudo, a conclusão foi de que as marcas comerciais apresentam diferenças entre seus lotes e todas as amostras sofreram influência do tempo na pigmentação.

Leitão et al. (2017) avaliaram a estabilidade de cor associada a líquidos com grande potencial de pigmento em dentes de estoque. Foram selecionadas aleatoriamente três marcas de dentes de resina acrílica, sendo duas delas confeccionadas por dupla prensagem, Pop Dent (DentBras) e Biolux (Vipi) e uma confeccionada por tripla prensagem, Trilux (Vipi). Para o estudo, foram utilizados quinze incisivos centrais superiores de cada marca, na coloração A3 (padrão escala VITA), totalizando quarenta e cinco dentes artificiais. As amostras foram imergidas em substâncias pigmentantes, sendo elas: café (Grupo 1, n=5), Coca-Cola (Grupo 2, n=5) e solução fisiológica (Grupo controle, n=5). As substâncias foram trocadas a cada 24 horas e mantidas a uma temperatura ambiente (25°C). Para avaliar as alterações da cor, foi utilizado o espectrofotômetro, que mediu a cor antes e após a imersão nas substâncias, nos intervalos de 7, 15 e 30 dias. Ao fim da pesquisa, nas amostras imergidas no café, observou-se que a marca Pop Dent obteve alteração de cor no sétimo dia, já a marca Biolux sofreu alteração significativa a partir de 15 dias de imersão e a marca Trilux obteve alteração após 30 dias de imersão. Em relação às amostras imergidas na Coca-Cola, a marca Pop Dent obteve alteração nos três intervalos de tempo, as marcas Biolux e trilux apresentaram alteração a partir de 15 dias de imersão. Sendo assim, as duas substâncias alteraram a cor dos dentes de estoque.

Alp et al. (2018) avaliaram os efeitos da termociclagem do café em parâmetro de cor e translucidez relativa (RTP) de cerâmica de vidro monolítica CAD-CAM, após diferentes tratamentos de superfície. Foram selecionadas dois tipos de amostras, uma em silicato de lítio reforçado com zircônia, vidro-cerâmica e vidro-cerâmica desilicato de lítio. Essas amostras foram limpas com ultrassom em água destilada durante 15 minutos e depois totalmente cristalizadas em forno de cerâmica. Dois diferentes tipos de tratamento de superfície (vitrificação ou polimento) foram usados nas amostras. Estas foram submetidas a 5000 termociclos em soluções de café, foram adicionadas 1 colher de café a 177 ml de água. As soluções de café eram trocadas a cada 12 horas. Após a termociclagem no café, os espécimes foram limpos e escovados 10 vezes com creme de dental. Após a escovação, foram limpos com ultrassom durante 10 minutos e secos antes de serem medidos. As coordenadas de cores das amostras foram medidas antes e depois da termociclagem do café. Para isso, foi utilizado um espectrorradiômetro, as diferenças de cor e os valores relativos de translucidez foram calculados usando a cor CIEDE2000. O teste revelou um efeito

significativo na diferença de cor. Os valores de todos os materiais foram menores que o limiar de aceitabilidade clínica. Concluiu-se que os diferentes tratamentos de superfície de lítio reforçado com zircônia monolítica em CAD-CAM, cerâmicas de vidro com dissilicato de silicato de lítio resultaram em alterações de cor clinicamente aceitáveis. As modificações de cores em todos os grupos, exceto no polido SUD, não foram perceptíveis. O material de dissilicato de lítio era mais translúcido que o silicato de lítio reforçado com zircônia antes e depois da termociclagem de café.

Arif et al. (2018) analisaram a durabilidade e o manchamento ao longo prazo de materiais restauradores, por um estudo *in vitro*, comparando o efeito da imersão cíclica em café quente e frio sobre a capacidade de colocação e translucidez de seis materiais restauradores. Os materiais foram: cerâmica de silicato de lítio reforçado com zircônia, dissilicato de lítio vitrocerâmica, resina polimerizada nanocerâmica, cerâmica integrada e material de rede de polímero de acrilato e zircônia. Foram preparados, então, em blocos CAD-CAM com uma lâmina de diamante de baixa velocidade. Em uma máquina de fatiar, os espécimes cortados foram polidos sob água corrente em papéis abrasivos de grão 600 a 1200. A espessura das amostras foi dada através de um micrômetro digital. A solução pigmentante (café) foi preparada usando uma proporção de 15 ml de água e 1ml de café. As amostras foram inseridas dentro de uma incubadora, por um tempo de 30 segundos cada e um tempo de espera de 2 segundos e de transferência de 10 segundos. O café era adicionado a cada 8 horas em tanques quentes e frios. Para cada espécime, a cor foi determinada nos fundos pretos, brancos e cinzas. Após o estudo foi concluído que as cerâmicas são mais estáveis em cor do que os materiais de resina composta e a vitrocerâmica de dissilicato de lítio foi a cor mais estável durante as imersões.

Almeida et al. (2019) avaliaram o manchamento e a rugosidade superficial dos compósitos Filtek Z350 e Filtek Bulk Fill, polidos por diferentes sistemas: Disco SofLex e Disco SofLex diamantado espiral, ambos da mesma marca (3M ESPE), após exposição repetitiva ao café. Para o estudo, foram confeccionados oitenta discos de resina, com quarenta espécimes para cada compósito avaliado. Os espécimes foram divididos em grupos de acordo com o método de polimento e a solução de armazenamento de água (para controle) e café (experimental). O grupo controle foi mantido em água deionizada a 37° em estufa, por 42 dias. Notou-se que a solução foi alterada diariamente. O grupo experimental foi imerso em solução de café, durante 42

dias. Foram utilizadas 15 gramas de café e 500 mL de água fervente, filtrados durante 10 minutos. Antes de ser inserido nos compartimentos com os espécimes, o café era trocado a cada 24 horas. A cor inicial de todas amostras foi verificada usando o espectrofotômetro. Para analisar a rugosidade superficial, foi utilizado um instrumento de mensuração de rugosimetr. Em cada amostra foram feitas três mensurações e, ao final, foi calculada uma média dos valores. Depois de 42 dias, novas análises foram feitas para obtenção de dados relativos à cor e rugosidade das amostras. O trabalho conclui que o café resultou em variação cromática significativamente maior que o grupo controle. O compósito Bulk Fill obteve menor manchamento após exposição ao café, independentemente do sistema de polimento utilizado.

Eldwakhly et al. (2019) apreciaram a mudança de cor e translucidez do CAD disponível atualmente em materiais restauradores CAM; após serem submetidos a diferentes soluções de coloração diferentes. Um total de cento e sessenta espécimes de cerâmica foram separados em cinco grupos de matérias cerâmicos CAD/CAM testados. Os espécimes de cada grupo cerâmico foram separados em 4 subgrupos. A cor e a translucidez das amostras foram apreciadas antes e depois da coloração. As amostras apresentam 10mm X 2mm em forma de disco, resultando em um total de trinta e duas amostras a partir de cinco materiais restauradores. As superfícies de todas as amostras foram polidas sob água em condições de resfriamento e papel de carboneto de silício. A espessura de todas foi confirmada usando um micrômetro digital. As amostras foram limpas por ultrassom em água destilada durante dez minutos e foram imersas individualmente nas soluções de coloração diferentes (café, Coca-Cola, gengibre e água destilada), contendo 5 ml de cada meio de imersão e armazenados em uma incubadora a 37°C por 28 dias. Ao fim da imersão, os espécimes foram lavados com água destilada e limpos com gaze para, então, a cor e translucidez serem reavaliados. Os autores observaram que os efeitos das diferentes soluções variaram significativamente, considerando que gengibre e café obtiveram a mudança de cor mais considerável.

Junior et al. (2019) realizaram testes de estabilidade de cor para avaliar a alteração de cor em uma resina nanoparticulada, após diferentes protocolos de imersão em café. Para isso, foram confeccionadas sessenta amostras, utilizando resina composta de nanopartículas (Filtek Z350 XT – 3M Espe) na cor A1E, sendo divididas em seis grupos, sendo um de controle e cinco experimentais. As amostras foram submetidas a protocolos de exposição ao café, em tempos e frequências

distintas. O grupo controle (G6) foi imerso em água destilada, a 37°, durante 30 dias; (G1): 1x24 horas; (G2): 1x 48 minutos/dia, durante 28 dias; (G3) 3x 15 minutos, durante 28 dias; (G4) 3x 3 minutos, 3 vezes ao dia, durante 28 dias; (G5) 2x 3 minutos, durante 28 dias. Em todos os protocolos, a temperatura do café foi 37°C. Ao final de cada imersão, as amostras foram lavadas em água corrente e guardadas isoladamente em 5 ml de água destilada a 37°C. A cor das amostras foi analisada ao início do experimento e ao final de cada protocolo. Conclui-se que os grupos com maior variação de cor foram os grupos dois e três.

Schitini et al. (2019) avaliaram as alterações de cor de resina nanoparticulada, após diferentes protocolos de imersão em café. Foram confeccionadas sessenta amostras, utilizando resina composta de nanopartículas na cor A1E. Dividiram, então, essas amostras em seis grupos: G1 submetido a imersão em café a 37°C, durante vinte quatro horas; G2 submetido a imersão de café por quarenta e oito minutos, a 37°, 1 vez ao dia, durante 28 dias; G3 submetido a exposição ao café a 37°, durante quinze minutos, 3 vezes ao dia, durante 28 dias; G5 submetido a exposição ao café 37°C, durante três minutos, 2 vezes ao dia, por 28 dias; G6 (grupo controle) submetido a imersão em água destilada, a 37°, durante trinta dias. Ao finalizar cada imersão, as amostras eram lavadas em água corrente e armazenadas isoladamente, em 5ml de água destilada a 37°C. As alterações de cores foram realizadas em um espectrofotômetro de reflexão. Conclui-se que a exposição ao café promoveu alteração de cor em todos os protocolos de imersão investigados, sendo a maior pigmentação nos grupos que sofreram trocas diárias da solução e maior exposição ao café.

Bahbishi et al (2020) avaliaram a estabilidade de cor e microdureza do compósito Bulk-Fill, após imersão em bebidas frequentemente consumidas. Foram estudados vinte discos (10mm de diâmetro e 2mm de espessura) de cada material de resina. As amostras foram fabricadas usando um molde de aço inoxidável e fotopolimerizado por 20 s. Estas foram imersas em substâncias coloridas: chá, café, suco de frutas vermelhas e água destilada (para controle). Todas as amostras foram armazenadas na respectiva solução de coloração em uma incubadora a 37°. As soluções foram substituídas a cada duas semanas, dando ao total 20 grupos acompanhados em cinco tempos. As medições foram obtidas contra um fundo preto e registradas usando um espectrofotômetro, os dados CIE L* a* b* foram usados para calcular AE (L pós – L linha de base) 2+ (após – uma linha de base) 2 + (b pós – b

linha de base), 2 para cada grupo. As amostras apresentaram um efeito significativo: o chá foi a solução que mais ocasionou manchas em todos os grupos. Concluíram que os materiais Bulk-Fill mostraram uma estabilidade de cor e os valores da microdureza foram mais baixos comparados com a resina universal.

4. Materiais e métodos

Foram utilizados 5 tipos de substratos: 4 materiais restauradores: (DL) cerâmica de dissilicato de lítio (IPS e.max CAD, Ivoclar Vivadent), (CIP) cerâmica infiltrada por polímero (Vita Enamic, Vita Zahnfabrik), (RC) resina composta direta (Opalis, Cor DA2, FGM), e (DE) dentes de estoque em resina acrílica (Trilux, Cor 66); e (EB) esmalte bovino. Foram confeccionados blocos de 4 mm × 4 mm × 3 mm de espessura de cada substrato (n=8).

Para as cerâmicas DL e CIP, blocos pré-fabricados para CAD/CAM foram seccionados nas medidas descritas em máquina de corte de precisão (IsoMet, Buehler). As amostras de DL foram cristalizadas em forno específico. As amostras de RC foram confeccionadas em matriz de silicone previamente preparada nas medidas descritas, através da inserção de incrementos de 2 mm de espessura e fotopolimerização de cada incremento por 40 s (Bluephase, Ivoclar Vivadent). Os DE (Trilux, sendo utilizados apenas os caninos) foram desgastados em lixa d'água #600, no sentido das margens para o centro, e da face lingual para a vestibular, obtendo blocos nas medidas descritas. Para os dentes bovinos, a coroa foi seccionada com disco diamantado dupla-face, acoplado à peça de mão, obtendo um bloco nas medidas descritas, a partir da face vestibular.

As faces dos blocos foram recobertas com esmalte de unha incolor, deixando apenas uma superfície exposta, na qual foi feita a mensuração de cor. Nas amostras de EB, a face vestibular (esmalte) foi deixada exposta. Todas as amostras tiveram a superfície exposta polida com lixas d'água em granulação crescente (#600, #1200, #1500) a fim de padronizar as superfícies (Grazioli 2018).

Todas as amostras foram submetidas à leitura de cor inicial, sendo utilizado um espectrofotômetro de refletância (CM-2600d Konica Minolta, Japão). A cor foi definida de acordo com o sistema de coordenadas CIE L*a*b* (International Commission on Illumination) (L'Eclairage, 1978), onde, o eixo L* indica o valor (lightness or darkness), o eixo a* representa a tonalidade vermelha (+a*) ou verde (-a*), e o eixo b* demonstra as tonalidades amarela (+b*) ou azul (-b*). Foram realizadas três medidas consecutivas e realizado assim, a média entre os valores.

Todas as amostras foram imersas em uma solução de café padronizada (12 g de café, misturados à 200 ml de água e mantido em fervura por 5 min, a solução será filtrada por filtro de papel). A solução foi renovada diariamente, sempre no mesmo

horário (12:00 PM) e as amostras ficaram imersas durante 3 dias. Após a imersão, as amostras foram lavadas em água corrente e armazenadas em água destilada até o momento da segunda leitura de cor.

Após 3 dias de imersão em solução de pigmentação, foi realizada a leitura de cor final, nos mesmos parâmetros descritos anteriormente, para a leitura de cor inicial.

Foram analisada a variação de cor (ΔE^*) de cada amostra entre o tempo inicial e o tempo final, por meio da equação $\Delta E^*=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$ (L'Eclairage, 1978), onde ΔL^* , Δa^* , e Δb^* representam a diferença entre os valores iniciais e finais dos parâmetros L^* , a^* , e b^* respectivamente.

As médias de variação de cor de cada grupo foram comparadas por análise de variância um fator (substrato) ($\alpha=0,5$) para cada parâmetro de variação de cor (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , e ΔE^*)

5. Resultados

Todos os substratos avaliados apresentaram alteração de cor. Para a variação de cor em um aspecto geral (ΔE^*), a maior variação foi observada para o dissilicato de lítio (DL), a resina composta (RC) e o esmalte bovino (EB). A maior alteração de valor (ΔL^*) foi observada para o DL. A maior alteração em Δa^* foi observada para os dentes de estoque (DE), o EB e a RC. A maior alteração em Δb^* foi observada para RC (Tabela 1).

Tabela 1. Média de variação de cada parâmetro de cor avaliado por substrato, e significância estatística.

Substrato	Δa^*	Δb^*	ΔL^*	ΔE^*
DL	0,2575 ^B	1,5550 ^C	6,2062 ^A	6,6825 ^A
CIP	-0,0125 ^{BC}	2,7237 ^{BC}	1,7862 ^B	3,6387 ^{BC}
RC	1,0262 ^{AB}	5,4637 ^A	-3,7175 ^C	6,9812 ^A
DE	1,3375 ^A	-0,7725 ^D	2,1450 ^B	3,0712 ^C
EB	1,3425 ^A	3,5725 ^B	-3,7175 ^C	5,4300 ^{AB}
Valor de p	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Letras sobre escritas diferentes indicam diferença estatística na mesma coluna.

O parâmetro b^* com valores positivos também pode ser utilizado para representar o “amarelamento” (“yellowness”) o qual seria percebido clinicamente com a alteração de cor dos substratos. A figura 1 mostra a variação nos valores do parâmetro b^* (Δb^*) em relação à condição inicial (considerado 0). Pode-se observar que a resina composta apresentou maior alteração de cor, com tendência ao amarelo, enquanto o dente de estoque apresentou alteração de cor tendendo mais ao azul.

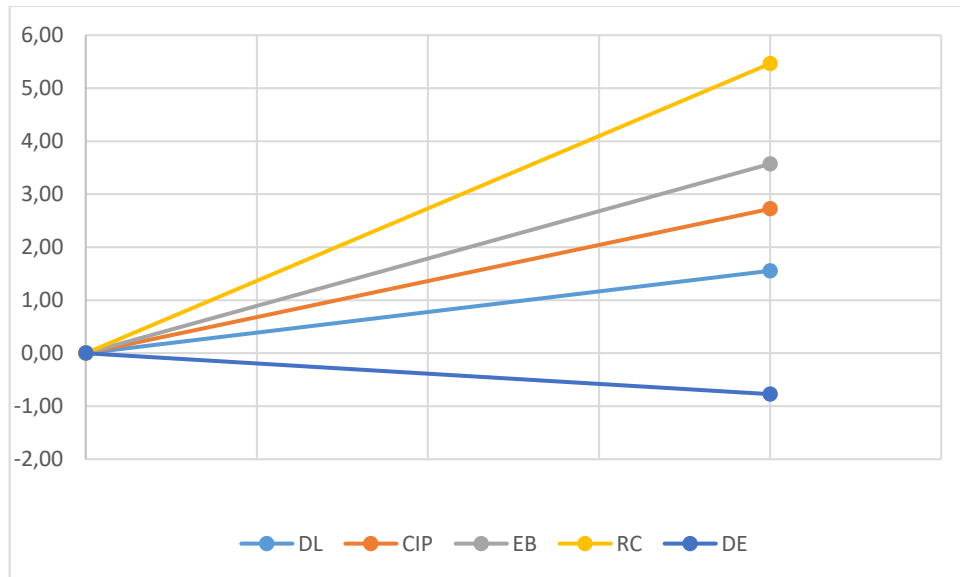


Figura 1. Representação dos valores de Δb^* em relação à condição inicial (considerado 0) para cada substrato avaliado.

O índice de “quantidade de branco” (whiteness index - WID) foi calculado por: $WID = 0.511\Delta L^* - 2.24\Delta a^* - 1.100\Delta b^*$. O coeficiente calculado representa um parâmetro mais clinicamente representativo do branco ($L^* = 100$, $a^* = 0$, $b^* = 0$, $WID = 51,1$). A figura 2 mostra os valores do parâmetro WID com base na variação de cor de cada parâmetro do sistema CIE $L^*a^*b^*$, onde é possível perceber que a variação de cor se afastou mais da referência “branco” para o EB e a RC.

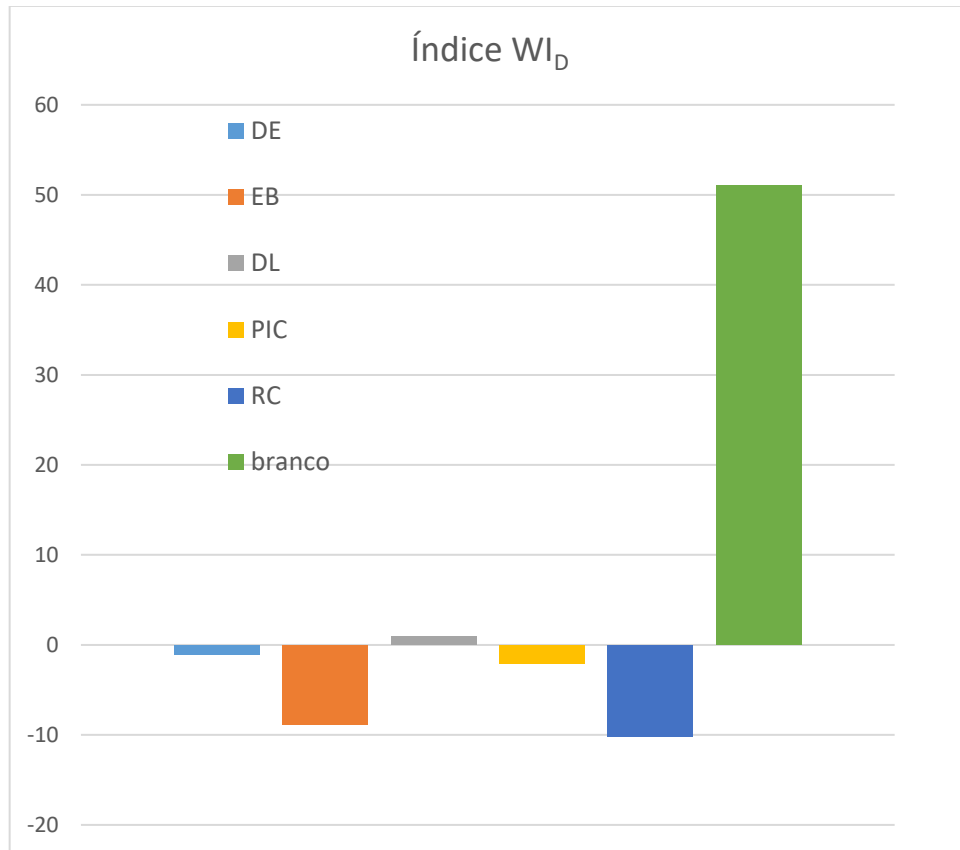


Figura 2. Índice WI_D , representando a variação de cor das amostras em relação a um valor correspondente ao branco.

Discussão

O presente estudo avaliou a variação de cor de 5 diferentes substratos, após imersão em café durante 3 dias. Dissilicato de lítio, cerâmica infiltrada por polímero, dente de estoque, resina composta e esmalte bovino apresentaram variações de cor, sendo que a maior variação (ΔE) foi mensurada para dissilicato de lítio, resina composta e esmalte bovino.

As resinas compostas são materiais formados de três componentes principais: uma matriz orgânica com alta densidade de ligações cruzadas, reforçadas pela dispersão de partículas de carga mineral, de vidro ou resinosas e ou/ fibras curtas, ligadas à matriz através de agentes de união silânicos. (Anusavice KJ, 2013). A matriz orgânica presente nas resinas compostas é responsável pela degradação do material, e pela pigmentação apresentada. No nosso trabalho, a RC apresentou maior ΔE , maior Δa^* e Δb^* (Tabela 1), apresentando alteração de cor bem perceptível à olho nu.

Fontes et al. (2008) em seu estudo observou que a resina composta quando em contato com o suco de uva, é mais susceptível ao manchamento, comparada ao café e a erva-mate. Enquanto, Ardu et al. (2016) afirmaram que, as resinas compostas estudadas em seu trabalho, apresentaram mudanças de cor, quando imersas em substâncias corantes, como: Coca-cola, vinho, suco e café. A análise índice WI_D (Figura 2) mostra que o EB e a resina composta foram os materiais que mais se afastaram do parâmetro “branco”.

As cerâmicas consistem em vidros de silicato, porcelanas, cerâmicas vítreas ou sólidos altamente cristalinos. Elas possuem propriedades químicas, mecânicas, físicas e térmicas que diferenciam dos metais, resinas acrílicas e compósitos à base de resina. A porcelana comum é uma cerâmica vítrea baseada em uma rede de sílica e feldspato potássico, feldspato sódico, ou ambos. A cerâmica de dissilicato de lítio é chamada assim, pois durante a fase vítrea é adicionado os cristais de dissilicato de lítio, tornando-a uma cerâmica mais resistente. Sua aparência microscopia é inconfundível, formada predominantemente por cristais agulhados. Já a cerâmica infiltrada por polímero, é também denominada cerâmica híbrida, sendo composta especialmente por cerâmica feldspática e menos de 1% de zircônia e óxido

de cálcio, o restante do material é integrado por polímeros, é um material com excelente elasticidade e flexibilidade. (Miyashita et al, 2014.) Por não apresentarem porção orgânica e estrutura densa, as cerâmicas são menos propensas ao manchamento e à degradação. O dissilicato de lítio apresentou maior ΔE (Tabela 1), porém no parâmetro “amarelado” (Figura 1), foi o material que apresentou menor valor de Δb^* . Porém o DL apresentou uma grande variação em ΔL^* , resultando no maior ΔE . A alteração em ΔL^* pode ser resultado de alteração superficial da cerâmica frente à exposição prolongada a um líquido de pH ácido (pH café = 5), resultando em uma superfície mais branca e opaca.

Dellazzana (2013), constatou que o sistema cerâmico quando imergido em vinho tinto, apresentou grande diferença na alteração de cor. Assim como, Polli et al. (2016) mostrou em seu trabalho que a maior alteração na cor da cerâmica estudada, aconteceu nos quinze primeiros dias de imersão e a maior alteração na coloração do material foi provocada quando imerso em vinho tinto.

Os dentes de estoque são constituídos de resinas acrílicas ou vinil-acrílicas, por apresentar resina é baseado em composições de polimetilmetacrilato. As resinas de polimetilmetacrilato que são utilizadas na fabricação de dentes protéticos são bem próximas àquelas usadas na construção da base de prótese. (Anusavice KJ, 2013). Araguê (2016) analisou dentes artificiais de resina acrílica de três marcas distintas. Foram submetidos os dentes em agentes corantes: refrigerante de cola e café. Comprovando que houve mudança de cor em todos os materiais. No estudo de Nobrega (2011), foram testadas diferentes marcas de resina acrílicas, com intuito de mostrar a estabilidade de cor, quando imersa em substâncias corantes: Plax-Colgate, Listerina, Oral B, Coca-Cola e vinho tinto. Constatando que houve mudança de cor em todos materiais. No presente estudo os dentes de estoque apresentaram os menores valores de ΔE , e um comportamento divergente da literatura, com padrão contrário ao “amarelamento” (Figura 1), seria voltado para um tom mais azulado (percepção clínica de clareamento). Como hipótese, uma leve degradação da resina superficial pode ter ocorrido, frente à exposição prolongada a um líquido de pH ácido (pH café = 5).

O esmalte dentário é um composto biológico, construído basicamente por dois materiais distintos com relação às propriedades físicas, químicas e mecânicas. Apresenta 96% de material inorgânico, sendo este formado por primas de cristais de

hidroxiapatita e 4% de material orgânico e matrix extracelular. É o tecido mais duro do organismo, devido ao seu alto índice de mineral. É a camada mais externa da coroa do órgão dentário, sendo constituído na sua microestrutura por primas de hidroxiapatita unidos por uma substância cimentante, chamada de matriz orgânica. (Vargas SM, 2016.)

No presente estudo, o esmalte bovino apresentou valores altos de ΔE^* (tabela 1), segunda maior tendência de “amarelamento” (Figura 1) e índice WID bem afastado do parâmetro “branco” (Figura 2).

6. Conclusão

Mediante os dados apresentados nesse trabalho, podemos concluir que todos os materiais, quando imersos em substâncias corantes, sofreram alterações em sua coloração, sendo que a cerâmica de dissilicato de lítio, o esmalte bovino e a resina composta apresentaram maior variação de cor (ΔE^*). A resina composta apresentou maior alteração de cor, com tendência ao amarelo, e o esmalte bovino e a resina composta apresentaram uma variação de cor, que se afastou mais do referencial “branco”.

REFERÊNCIAS

Alharbi A, Ardu S, Bortolotto T, Krejci I. **In-office bleaching efficacy on stain removal from CAD/CAM and direct resin composite materials.** J Esthet Restor Dent. 2017; 00:1–8.

Almeida L, Santin D. C, Maran B. M, Naufel F. S, Schmitt V. L. **Avaliação do manchamento e da rugosidade superficial de materiais restauradores diretos após diferentes sistemas de polimento: estudo in vitro.** Rev Odontol UNESP. 2019;48:e20180096.

Ardu S, Duc O, Di Bella E, Krejci I. **Color stability of recente composite resins.** The Society of The Nippon Dental University, 2016;

Arif R, Yilmaz B, Johnston W. M. **In vitro color stainability and relative translucency of CAD-CAM restorative materials used for laminate veneers and complete crowns.** Editorial Council for the journal of Prosthetic dentistry. 2019; 122 (2), 160 – 166.

Bahbishi N, Mzain W, Badeeb B, Nassar H. M. **Colo Stability and Micro-Hardness of Bulk-Fill Composite Materials after Exposure to Common Beverages.** MDPI Journal. 2020; 13(3), 787.

Catanoze I. A. **Cor de dentes artificiais de resina acrílica: Análise espectrofotométrica das escalas, diferentes lotes e pigmentação por soluções corantes (tese).** Araçatuba: Universade Estadual Paulista UNESP. 2016.

Dellazzana F. Z. **Avaliação das propriedades ópticas de uma cerâmica e de um compósito, com e sem polimento, submetidos a meios e tempos de imersão distintos (tese).** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Catarina UFSC-RS; 2013.

Eldwakhly E, Ahmed D. R. M, Soliman M, Abbas M. M, Badrawy W. **Color and translucency stability of novel restorative CAD/CAM materials.** Dent Med Probl. 2019;56(4):349–356.

Gasparik C, Culic B, Varvara M. A, Grecu A, Burde A, Dudea D. **Effect of accelerated staining and bleaching on chairside CAD/CAM materials with high**

and low translucency. Dental Materials Journal. 2019; 38(6); 987-993. doi: 10.4012/dmj.2018-335.

Guignone B. C, Silva L. K, Soares R. V, Akaki E, Goiato M. C, Pithon M. M, Oliveira D. D. **Color stability of ceramic brackets immersed in potentially staining solutions.** Dental Press J Orthod, 2015;

Gulce A, Subasi M. G, Johnston W. M, Yilmaz B. **Effect of surface treatments and coffee thermocycling on the color and translucency of CAD-CAM monolithic glass-ceramic.** The Journal of Prosthetic Dentistry. 2018;

Gulce Alp, Sabasi M. G, Johnston W. M, Yilmaz B. **Effect of surface treatments na coffe thermocycling on the color and translucency of CAD-CAM monolithic glass- ceramic.** The Journal Of Prosthetic Dentistry. 2017.

Junior O. S, Canedo P. M, Donato T, Cavalcanti A, Ramos L. **Different conffee immersion protocols promote distinct color changes in nanoparticle resin.** Braz J. Hea. Rev. 2019; 2(6):5371- 5381.

Junior O. S, Canedo P. M, Donato T, Cavalcanti A, Ramos L. **Diferentes Protocolos de imersão em café promovem alterações de cor distintas em resinas nanoparticulada.** Braz J. Hea, Rev, Curitiba. 2019; 2 (6); 5371-5371. DOI:10.34119/bjhrv2n6-039.

Leitão K. V, Pereira R. M, Falcão D. F, Quelemes P. V, Ferraz M. A, Falcão C. A. **Alteração de cor em dentes de estoque após imersão em café e refrigerante.** Full Dent. 2017; 9(33): 66-70.

Liporoni P. C, Souto C. M, Pazinato R. B, Cesar I. C, de Rego M. A, Mathias P, Cavalli V. **Enamel susceptibility to coffee and red wine staining at different intervals elapsed from bleaching: a photoreflectance spectrophotometry analysis.** Photomed Laser Surg. 2010;

Lopes L. B, Araújo A. S, Milagre V. B. **Quantification of color variation of restorative materials used on pediatric dentistry after pigmentation.** RGO, Ver Gaúch Odontol. 2015; 63 (4): 383-388.

Meireles, S. S., Fontes, S. T., Coimbra, L. A., Della Bona, A., & Demarco, F. F. **Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: An in vitro study.** Journal of Applied Oral Science, 2012; 20(2), 186–191.

Nobrega A. S. **Efeitos de soluções corantes na estabilidade de cor de resinas acrílicas para base de prótese total (tese)**. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2011.

Polli M. J, Dimer A. R, Vicentin M, Arossi G. A, Fernandes C. R. C. **Estabilidade de cor de cerâmica odontológica após glaze e polimento**. Arq Odontol, Belo Horizonte, 2016; 52(1): 38-45.

Vargas S. M. **Estimativa das propriedades elásticas do esmalte dentário humano via homogeneização computacional (tese)**. Universidade Federal de Juiz de Fora; 2016.

Anusavice, K.J & Phillips – **Materiais Dentários**. 12º ed; Elsevier LTDA, 2013, São Paulo.

Miyashita E, Pellizzer E. P, Kimpara E. T. **Reabilitação Oral Contemporânea Baseada em evidências científicas**. 1º ed. Napoleão Editora, 2014.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Isabela Cesário dos Santos Amaral
Jonas José dos Santos Rodrigues da Silva
Taubaté, 15 de dezembro de 2020.