

*Artigo Original de Pesquisa**Original Research Article*

Efeito da clorexidina com sistema antidescolorante associada a café na estabilidade da cor de uma resina composta nanoparticulada

Effect of chlorhexidine with antidiscoloration system associated with coffee on the staining of a nanofilled composite

Mainara Destefani Fim¹
Pedro Adolfo Zanoni¹
Daniela Nascimento Silva¹
Martha Chiabai Cupertino Castro¹

Autor para correspondência:

Martha Chiabai Cupertino de Castro
Av. Marechal Campos, n. 1468 – Maruípe
CEP 29043-900 – Vitória – ES – Brasil
E-mail: marthachiabai@gmail.com

¹ Curso de Odontologia, Universidade Federal do Espírito Santo – Vitória – ES – Brasil.

Data de recebimento: 12 jul. 2019. Data de aceite: 5 fev. 2020.

Palavras-chave:
resinas compostas;
clorexidina; cor.

Resumo

Objetivo: Avaliar a clorexidina (CHX) 0,12% com sistema antidescolorante (ADS) associada a café na estabilidade da cor de um compósito. **Material e métodos:** Foram confeccionadas 72 amostras de uma resina nanoparticulada (Filtek[®] Z350, 3M ESPE), mantidas em saliva artificial e distribuídas em 6 grupos (n=12): saliva artificial, CHX, CHX/ADS, café, CHX e café, CHX/ADS e café. Amostras de resinas foram polidas e submetidas a banhos de imersão 2x/dia, a cada 12 horas, permanecendo 1 minuto em CHX ou CHX/ADS e 15 minutos em café. A alteração da cor (ΔE) foi mensurada aos 7, 14 e 21 dias. Em seguida, todas as amostras foram repolidas e a ΔE novamente obtida. Submeteram-se os dados a análises de variância (Anova 1-fator e Anova com medidas repetidas) e aos testes de Tukey e Bonferroni ($p < 0,05$). **Resultados:** ΔE ao final do experimento: saliva = $2,09 \pm 0,26$; CHX = $1,64 \pm 0,19$; CHX/ADS = $2,00 \pm 0,37$; café = $5,34 \pm 0,60$; CHX e café = $12,37 \pm 1,71$; CHX/ADS e café = $10,37 \pm 0,75$. ΔE após o repolimento: saliva = $2,07 \pm 0,18$; CHX = $1,55 \pm 0,33$; CHX/ADS = $1,99 \pm 0,72$; café = $5,04 \pm 1,22$; CHX e café = $10,59 \pm 1,33$; CHX/ADS e café = $8,77 \pm 0,67$. **Conclusão:** A imersão em saliva artificial, CHX e CHX/ADS

não promoveu alteração de cor da resina. Contudo sofreu alteração de cor quando imersa em café, sendo potencializada pela CHX e menor na presença do ADS. O repolimento promoveu redução significativa da pigmentação da resina.

Abstract

Keywords:

composite resins;
chlorhexidine; color.

Objective: to evaluate the effect of 0.12% chlorhexidine (CHX) mouthwashes with anti-discoloration system (ADS) associated with coffee on the color stability of a composite. **Material and methods:** 72 specimens were prepared with a nanofilled composite (Filtek® Z350 XT, 3M ESPE), kept in artificial saliva and distributed in six groups (n=12): artificial saliva, CHX, CHX/ADS, coffee, CHX and coffee, CHX/ADS and coffee. The specimens were polished and immersed 2x/day within a 12-hour interval; 1 min in CHX or CHX with ADS and 15 min in coffee. Color changes (ΔE) were measurements at 7, 14 and 21 days. Afterwards, all groups were repolished and a ΔE was obtained. Data were submitted to analysis of variance (one-way Anova and repeated measures Anova), Tukey and Bonferroni tests ($p < .05$). **Results:** ΔE values at the end of experiment: saliva = 2.09 ± 0.26 ; CHX = 1.64 ± 0.19 ; CHX/ADS = 2.00 ± 0.37 ; coffee = 5.34 ± 0.60 ; CHX and coffee = 12.37 ± 1.71 ; CHX/ADS and coffee = 10.37 ± 0.75 . ΔE values after repolishing: saliva = 2.07 ± 0.18 ; CHX = 1.55 ± 0.33 ; CHX/ADS = 1.99 ± 0.72 ; coffee = 5.04 ± 1.22 ; CHX and coffee = 10.59 ± 1.33 ; CHX/ADS and coffee = 8.77 ± 0.67 . **Conclusion:** The immersion in artificial saliva, CHX and CHX/ADS did not result in color change of composite. Color change induced by immersion in coffee, being potentialized by CHX and lesser in the presence of the ADS. The repolishing shown a significant reduction of the composite staining.

Introdução

A clorexidina (CHX) é considerada o agente químico padrão ouro no controle da placa bacteriana [17]. Caracteriza-se por ser um detergente catiônico da classe das bis-guanidinas, disponível nas formas de acetato, hidrócloro e digluconato [31]. Apresenta eficácia clínica comprovada graças à sua ampla atividade antibacteriana, toxicidade muito baixa e forte afinidade pelo tecido epitelial e membranas mucosas [17].

O mecanismo de ação antibacteriano se dá por meio da atração da molécula catiônica da CHX pela carga negativa da superfície bacteriana. A CHX é adsorvida por interações eletrostáticas, provavelmente por ligações hidrofóbicas ou por pontes de hidrogênio, sendo a adsorção concentração-dependente. Em dosagens elevadas causa precipitação e coagulação das proteínas citoplasmáticas com morte bacteriana; em doses mais baixas a integridade da membrana celular é alterada, resultando num extravasamento dos componentes bacterianos de baixo peso molecular. Apresenta alta substantividade, permanecendo ativa na cavidade bucal por 12 horas, com ação

bactericida inicialmente e bacteriostática ao longo do tempo [31].

Efeitos adversos são observados com enxaguatórios bucais à base de clorexidina. São citados manchamento de dentes, próteses, restaurações e língua, alterações do paladar, formação de cálculo supragengival e, mais raramente, tumefação reversível nos lábios ou glândulas parótidas, descamações na mucosa oral, urticária, dispneia e choque anafilático [31]. Desses efeitos, o manchamento de dentes e restaurações destaca-se como a principal queixa por parte dos pacientes [2, 31].

Os materiais restauradores, resinas acrílicas e compósitos, podem sofrer alterações de suas propriedades mecânicas e estéticas na cavidade bucal. De todas as alterações, a mudança de cor é uma das mais complexas e de etiologia multifatorial, causada por fatores intrínsecos inerentes às particularidades de cada material [30] e por fatores extrínsecos, como a pigmentação por adsorção ou absorção de corantes de fontes exógenas, tais como café, chá, nicotina, bebidas gasosas e enxaguatórios bucais [21, 22, 26].

A fim de minimizar o manchamento extrínseco causado pelos enxaguatórios contendo CHX, mas sem comprometer sua eficácia clínica, diferentes substâncias têm sido associadas a essas soluções, como por exemplo o peroxiborato [12] e a polivinilpirolidona [7]. Mais recentemente, Bernardi *et al.* [3] avaliaram o efeito do metabissulfito de sódio e ácido ascórbico, componentes do sistema antidescoloração (*anti discoloration system* - ADS), associados a CHX 0,2% em relação ao índice de placa (IP) e à coloração dos dentes. Quinze pacientes saudáveis utilizaram as soluções por duas semanas, com intervalo de 15 dias entre elas. A CHX contendo ADS inibiu a formação de placa bacteriana e eliminou ou reduziu a pigmentação na superfície dos dentes. Resultados semelhantes foram observados por Marrelli *et al.* [18] ao testarem três produtos à base de CHX 0,2% (uma solução contendo ADS e outras duas formulações sem ADS) quanto à atividade antiplaca e à eficácia na redução do índice de coloração dentária em 200 indivíduos. Todos os colutórios analisados reduziram a formação de placa bacteriana na ausência de escovação dentária mecânica, e houve ótima resposta da CHX 0,2% contendo ADS na redução de pigmentação no esmalte do dente.

Outros estudos corroboram a eficácia da CHX contendo ADS na redução da pigmentação dentária [15, 25, 29], no entanto, até o momento, não foram encontrados relatos sobre o efeito do ADS na redução do manchamento em resinas compostas. O presente estudo avaliou *in vitro* se a imersão em CHX/ADS associada ao café interfere na estabilidade de cor de um compósito nanoparticulado.

Material e métodos

Um total de 72 amostras de resina composta nanoparticulada (Filtek® Z350 XT, 3M ESPE Produtos Odontológicos, St. Paul, MN, EUA), cor A2 esmalte, foram preparadas com o auxílio de uma matriz de *teflon*, medindo 6 mm X 6 mm X 2 mm. Uma tira de poliéster e uma lâmina de vidro foram posicionadas sobre a resina inserida na matriz no intuito de auxiliar na condensação do material e evitar bolhas. Seguindo as recomendações do fabricante, a fotopolimerização foi realizada por 40 segundos, utilizando o fotopolimerizador Bluephase 100-240v (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). As amostras foram imersas imediatamente em saliva artificial, formulada pela Faculdade de Ciências Farmacêutica da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita [8], a 37°C por 24 h. As superfícies superiores das amostras foram sequencialmente polidas com lixas de papel impregnadas com carvão de silício, com granulações de 800, 1200 e 1500, por um minuto para cada lixa. Em seguida, as amostras foram polidas com disco de feltro e pasta diamantada por 60 s e lavadas em cuba ultrassônica 2210 (Bransson Ultrasonic Corp., EUA) durante cinco minutos para evitar resíduos. Distribuíram-se as amostras em 6 grupos (n=12) de acordo com o meio de imersão, conforme descrito na tabela I.

Tabela I - Descrição dos grupos e períodos de imersão

Grupos	n	Meios de imersão	Períodos de imersão
Saliva	12	Saliva artificial	21 dias. Troca da saliva a cada semana
Café	12	Café (Nescafé - Nestlé Ltda., Av. Zurita, Araras, SP, Brasil)	Banhos de 15 minutos, 2 x/dia, com intervalo de 12 horas
Clorexidina	12	Solução de digluconato de clorexidina 0,12% (PerioGard Colgate - Palmolive Ltda., V. Anchieta, SP, Brasil)	Banhos de 1 minuto, 2 x/dia, com intervalo de 12 horas
Clorexidina e café	12	Solução de digluconato de clorexidina 0,12% e café	Banhos de 1 minuto em clorexidina, secas com papel absorvente e, em seguida, imersas no café por 15 minutos. 2x/dia, com intervalo de 12 horas
Clorexidina/ADS	12	Solução de digluconato de clorexidina 0,12% com sistema antidescolorante (Curasept Anti Discoloration System - ADS 212 Curaden Healthcare S.p.A. Via Parini, Saronno, VA, Italy)	Banhos de 1 minuto, 2x/dia, com intervalo de 12 horas.
Clorexidina/ADS e café	12	Solução de digluconato de clorexidina 0,12% com ADS e café	Banhos de 1 minuto em clorexidina com ADS, secas com papel absorvente e, em seguida, imersas no café por 15 minutos. 2x/dia, com intervalo de 12 horas

O tempo de imersão por 1 minuto nas soluções de CHX seguiu as recomendações do fabricante para o uso clínico. Os banhos de imersão foram realizados em um recipiente com 20 ml das diferentes soluções, agitadas com auxílio de um vibrador. Após o período de imersão, as amostras foram lavadas em água corrente por 40 s e armazenadas em microtubo Eppendorf com 5 ml contendo saliva artificial até a próxima imersão. As soluções foram trocadas a cada ensaio de imersão; a saliva artificial de todos os grupos foi trocada semanalmente. Após 21 dias, cada espécime foi repolido com discos de lixas do sistema Super-Snap SS (Shofu Dental Corporation, Higashiyama-KU, Kyoto, Japão) de forma sequencial descendente de granulação, por 20 segundos cada lixa. Em sequência, as amostras foram limpas em cuba ultrassônica 2210 (Bransson Ultrasonic Corp., EUA) durante cinco minutos.

Os parâmetros de cor do sistema CIE L*a*b* (*Commission Internationale de L'Éclairage*) foram mensurados nos momentos: inicial (*baseline*), 7, 14 e 21 dias, e após repolimento das amostras, utilizando o espectrofotômetro VITA Easyshade Advance 4.0 (VITA Zahnfabrik, Germany), previamente calibrado. Calculou-se a alteração de cor (ΔE) pela equação: $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0.5}$. As variações na ΔE igual ou superior a 1,0 significam alteração de cor perceptível; para ΔE acima de 3,3 a alteração de cor é clinicamente indesejável [10]. O cálculo da ΔE de cada momento utilizou a cor *baseline* como referência para mostrar a evolução da pigmentação.

Os dados obtidos foram analisados mediante IBM SPSS® *Statistics version 21*. Inicialmente a distribuição normal de erros foi calculada pelo

teste Shapiro-Wilk. Com base nessas análises preliminares, as comparações da ΔE entre os grupos em cada período de observação foram analisadas pela Anova (1- fator), seguida pelo teste de Tukey. Para a comparação da ΔE entre os períodos de observação em cada um dos enxaguatórios, foi utilizada a Anova de medidas repetidas com teste de Bonferroni. O nível de significância foi de 5%; o intervalo de confiança, de 95% ($p < 0,05$).

Resultados

A comparação da ΔE das amostras após imersão em diferentes soluções está descrita na tabela II. As amostras imersas em saliva artificial, CHX e CHX/ADS mostraram menores valores de ΔE , sem diferença estatisticamente significativa entre elas. As amostras imersas em café sofreram alteração de cor significativamente menor que as amostras imersas em CHX/ADS e ambas significativamente menores que as amostras imersas em CHX e café. Houve ainda um aumento gradativo da ΔE em todas as soluções testadas de forma crescente ao longo do tempo ($p=0,000$). As amostras imersas em saliva, CHX e CHX/ADS sofreram alteração de cor perceptível, mas clinicamente aceitável, com $\Delta E < 3,3$. Para todos os grupos cujas amostras foram banhadas em café, a ΔE foi clinicamente inaceitável já aos 7 dias, sendo maior na presença da CHX e menor com a CHX/ADS. Nesses grupos, após o repolimento, notou-se diminuição significativa da ΔE ($p=0,000$) em comparação aos valores obtidos aos 21 dias (tabela II).

Tabela II - Médias (desvio-padrão) da alteração de cor (ΔE) da resina em diferentes soluções

Meios de imersão	ΔE 7 dias	ΔE 14 dias	ΔE 21 dias	Repolimento	p-valor*
Saliva artificial	1,07 (0,15) Aa	1,45 (0,22) Ab	2,09 (0,26) Ac	2,07 (0,18) Ac	
Clorexidina	0,89 (0,14) Aa	1,37 (0,14) Ab	1,64 (0,19) Ac	1,55 (0,33) Ac	
Clorexidina/ADS	1,04 (0,30) Aa	1,60 (0,26) Ab	2,00 (0,37) Ac	1,99 (0,72) Ac	
Café	3,65 (0,50) Ba	4,35 (0,63) Bb	5,34 (0,60) Bc	5,04 (1,22) Bc	0,000
Clorexidina e café	6,47 (1,20) Da	9,31 (1,31) Db	12,37 (1,71) Dc	10,59 (1,33) Dc	
Clorexidina/ADS e café	4,98 (,52) Ca	7,75 (0,67) Cb	10,37 (0,75) Cc	8,77 (0,67) Cc	
p-valor**	0,000				

ADS: sistema antidescolorante; *letras maiúsculas diferentes indicam diferença significativa entre os meios de imersão (Anova 1-fator e Teste de Tukey, $p < 0,05$); ** letras minúsculas diferentes indicam diferença significativa entre os períodos de avaliação (Anova com medidas repetidas e teste de Bonferroni, $p < 0,05$)

Discussão

No presente estudo a imersão de uma resina composta nanoparticulada somente em CHX ou em CHX/ADS por 21 dias promoveu alteração de cor semelhante à imersão em saliva artificial, com variações visualmente perceptíveis, mas clinicamente aceitáveis. O manchamento das resinas compostas pode ocorrer por fatores inerentes ao material, como o fenômeno da sorção de água e solubilidade à estrutura e ao tipo de resina (tamanho e distribuição das partículas e composição da matriz resinosa), presença de aditivos, radiopacificadores e estabilizadores de cor [10], além do grau de polimerização do material e lisura superficial [28]. De forma semelhante, Nahsan *et al.* [21] mostraram que a CHX 0,12% como agente isolado não conduziu ao manchamento de uma resina micro-híbrida. Falkensammer *et al.* [9] avaliaram o efeito da imersão em diferentes soluções na estabilidade da cor de diversas marcas comerciais de resina composta, durante 4 semanas de observação. Em relação à pigmentação das resinas imersas em CHX, a alteração de cor foi clinicamente aceitável, resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo.

Os banhos em CHX e CHX/ADS associados à imersão em café evidenciaram que o manchamento da resina composta foi significativamente maior que os banhos de imersão somente em café e a pigmentação foi inaceitável clinicamente em todos esses grupos. A presença de CHX atuou potencializando a pigmentação promovida pelo café e os agentes antidescolorantes presentes na CHX/ADS amenizaram esse efeito, porém foram incapazes de neutralizá-lo.

Esse efeito colateral de manchamento da CHX levou a Food and Drug Administration (FDA) a sugerir uso de enxaguatórios bucais de 10 a 15 ml, em média por 30 segundos, nas concentrações de 0,12 e 0,2%, por um período limitado a 1 mês ou 2 semanas, respectivamente [6, 18]. O mecanismo de manchamento ainda é desconhecido, embora três hipóteses tenham sido descritas. Uma defende que a CHX participaria como catalisadora das reações não enzimáticas de acastanhamento (reações de Maillard), denominadas melanoidinas. A segunda hipótese é explicada pela capacidade da CHX em promover desnaturação de proteínas presentes na película dentária com formação de sulfito férrico e estanhoso [1]. Na terceira hipótese, a qual parece ser mais aceita, o manchamento dental se daria pela precipitação de cromógenos da dieta diretamente na superfície dental, tais como café, chá e vinho tinto [5, 16].

O café tem se mostrado com o uma bebida com alta capacidade de pigmentar resinas compostas [21]. O hábito de tomar café normalmente ocorre em uma quantidade média de 3,2 xícaras/dia, com duração de 15 minutos cada [11]. A presente pesquisa simulou o consumo de 2 xícaras diárias de café por um período de 15 minutos. Observou-se que a cor da resina foi alterada de maneira progressiva, chegando a valores inaceitáveis ainda na primeira semana. Estudos *in vitro* têm testado o manchamento da resina composta por bebidas corantes como chá, café, Coca-Cola®, em diferentes períodos de observação, que variaram de 1 a 60 dias, em comparação a água destilada ou saliva artificial. A imersão em café promoveu maior manchamento da resina na maioria dos estudos [16, 21], sendo menor apenas que a pigmentação causada pelo vinho tinto [22].

A CHX parece ser um agente externo coadjuvante no processo de pigmentação das resinas compostas. Nesta pesquisa, a pigmentação por café na presença de CHX foi de caráter acumulativo e significativamente aumentada a valores de ΔE três vezes maiores que o valor aceitável ao longo do período de 21 dias. Tais resultados são concordantes com os encontrados por Omata *et al.* [22], em que a combinação de CHX e saliva artificial com café ou chá promoveu manchamento das amostras maior que o uso do chá ou do café isoladamente. Carpenter *et al.* [5] também analisaram o papel da saliva e do chá na indução do manchamento por CHX sobre os dentes usando a hidroxiapatita como modelo *in vitro*. Observaram que o chá e a CHX isoladamente ligaram-se em pequenas quantidades à hidroxiapatita, mas houve aumento significativo da ligação ao associar CHX e chá. Os autores sugerem que a CHX poderia estar modificando os polifenóis ou seu meio ambiente para aumentar a ligação dos polifenóis à superfície dental.

O sistema ADS foi desenvolvido no intuito de eliminar ou reduzir a pigmentação decorrente do uso da CHX. Possui dois agentes principais – o metabissulfito de sódio e o ácido ascórbico – que, com ação sinérgica, interferem nos mecanismos que causam a pigmentação. A explicação para o mecanismo de ação do ADS não foi disponibilizada pelo fabricante nem mencionada na literatura. De acordo com o fabricante, a adição do sistema ADS não interfere com o poder antisséptico e antiplaca da CHX [3].

Bons resultados no esmalte dentário têm sido reportados em estudos clínicos cruzados que compararam o efeito da CHX 0,2% com e sem ADS. Essas pesquisas mostraram que a adição do ADS inibiu a formação de placa bacteriana e gengivite

e eliminou ou reduziu a pigmentação na superfície dos dentes. Li *et al.* [15] avaliaram a eficácia da CHX 0,12% com ADS na diminuição da pigmentação dental em estudantes de Odontologia orientados a abolir todas as medidas de controle mecânico de placa bacteriana. A CHX/ADS gerou um índice de descoloração menor que a CHX convencional, no entanto maior que o da água destilada. Os autores concluíram que o ADS reduziu significativamente mas não eliminou completamente o efeito colateral da pigmentação dentária promovida pela CHX. Pereira e Phad [25] compararam o efeito da CHX 0,2% convencional e com ADS no IP e no índice de descoloração dentária em 15 pacientes. Os autores não observaram diferenças significativas na eficácia dos dois produtos quanto à redução da placa bacteriana porém uma notável diminuição na coloração dentária foi notada com o uso do ADS. Solís *et al.* [29] desenvolveram um estudo em 15 pacientes com periodontite crônica. Avaliaram IP e alteração de coloração dos dentes por meio de comparação entre CHX 0,2% convencional e ADS. Também observaram que o enxaguatório com ADS apresentou uma acentuada diminuição na pigmentação dos dentes e possui o mesmo efeito antiplaca que a CHX convencional.

Outros estudos clínicos investigaram a eficácia da CHX 0,2% com ADS na redução do manchamento dental em que os pacientes foram aconselhados a limitar o consumo de alimentos cromogênicos, tais como chá, café e vinho tinto, para não influenciar na formação das pigmentações. O sistema ADS promoveu menor pigmentação no esmalte dentário, permitindo combinar estética com efetiva ação antiplaca e antigengivite [18, 25].

Estudos prévios têm mostrado que a acumulação de corantes exógenos pode levar ao manchamento da resina composta [4, 13]. Entretanto o efeito da CHX com ADS sobre o manchamento das restaurações de resina composta não está esclarecido. No presente estudo, verificou-se que a adição de ADS a CHX 0,12% permitiu uma diminuição significativa no manchamento da resina composta em comparação a CHX 0,12% associada a café aos 7, 14 e 21 dias. No entanto o ADS não foi capaz de eliminar a pigmentação decorrente da associação da CHX ao café, confirmando a necessidade da recomendação de se evitar o consumo de bebidas corantes durante o uso de CHX com ou sem ADS. Contrariamente ao presente estudo, Addy *et al.* [2] não encontraram diferença significativa na pigmentação de amostras de resina acrílica imersas em CHX/ADS a 0,12% e 0,2% comparadas a CHX 0,2% convencional, quando associadas à imersão em chá, apresentando o mesmo potencial de manchamento.

A influência do repolimento das resinas foi também avaliada. As amostras pigmentadas dos grupos imersos em café, CHX e café e CHX/ADS e café mostraram uma redução significativa no manchamento após o repolimento em relação aos 21 dias, mas permaneceram com ΔE clinicamente indesejáveis. Diferentemente, Mundim *et al.* [20], ao avaliarem três diferentes resinas compostas imersas em café por 15 dias, notaram que o repolimento contribuiu para diminuir a pigmentação a valores clinicamente aceitáveis. Lepri e Palma-Dibb [14] avaliaram a estabilidade de cor de uma resina composta micro-híbrida mantida em saliva artificial e imersa por 5 min, 5 x/dia, em vinho tinto, aguardente de cana ou refrigerante cítrico. Os autores concluíram que apenas o vinho tinto promoveu manchamento inaceitável e o repolimento reduziu parcialmente a pigmentação a valores clinicamente aceitáveis, mas não foi suficiente para promover o retorno da cor da amostra aos seus valores iniciais.

O presente estudo utilizou o sistema CIE L*a*b* para calcular a alteração da cor dos espécimes de resina composta, sendo comumente empregado na avaliação da alteração de cor em restaurações de resinas, cerâmicas e dentes, por calcular a média da cor de objetos policromáticos [3, 9, 14, 20, 22, 26, 28, 30]. É importante ressaltar que o CIE L*a*b* calcula a diferença total de cores, com peso igual para todas as coordenadas de cores na fórmula. Estudos recentes utilizam o sistema CIEDE2000 para cálculo da alteração da cor (ΔE_{00}), o qual faz ajustes importantes que se aproximam à análise de maneira semelhante como o olho humano percebe as diferenças de cor, pois ajusta o peso das coordenadas de cores relacionadas a croma, matiz e luminosidade no valor total de ΔE [19, 27]. Os limiares visuais de perceptibilidade e aceitabilidade são de suma importância como ferramenta de controle de qualidade e guia para a avaliação e seleção de materiais dentários, bem como a avaliação de seu desempenho clínico, análise de resultados de pesquisas *in vivo* e *in vitro* e padronização em Odontologia [23, 24].

Futuras investigações clínicas são necessárias, visto que a ação da CHX associada a bebidas corantes sobre restaurações de resina composta pode se comportar de modo diferente na presença de outros fatores individuais difíceis de se reproduzir fielmente *in vitro*.

Conclusão

A imersão em saliva, CHX e CHX/ADS não promoveu alteração de cor da resina composta.

Contudo esta sofreu alteração de cor quando imersa em café, sendo potencializada pela CHX e menor na presença do ADS. O repolimento promoveu redução significativa da pigmentação da resina.

Referências

1. Addy M, Moran J. Mechanisms of stain formation on teeth, in particular associated with metal ions and antiseptics. *Adv Dent Res.* 1995 Dec;9(4):450-6.
2. Addy M, Sharif N, Moran J. A non-staining chlorhexidine mouthwash? Probably not: a study in vitro international. *J Dent Hyg.* 2005 May;3(2): 59-63.
3. Bernardi F, Pincelli MR, Carloni S, Gato MR, Montebugnoli L. Chlorhexidine with an anti discoloration system. A comparative study. *Int J Dent Hyg.* 2004 Aug; 2(3):122-6.
4. Carlén A, Nikdel K, Wennerberg A, Holmberg K, Olsson J. Surface characteristics and in vitro biofilm formation on glass ionomer and composite resin. *Biomater.* 2001 Mar;22(5):481-7.
5. Carpenter GH, Pramanik R, Proctor GB. An in vitro model of chlorhexidine-induced tooth staining. *J Periodontal Res.* 2005 Jul;40(3): 225-30.
6. Chlorhexidine – FDA official information, side effect and use. 2011. Available from: URL:<http://www.drugs.com/pro/chlorhexidine.html>.
7. Claydon N, Manning CM, Darby-Dowman A, Ridge D, Smith S, Addy M. Studies on the effect of polyvinylpyrrolidone on the activity of chlorhexidine mouthrinses: plaque and stain. *J Clin Periodontol.* 2001 Nov;28(11):1037-044.
8. De Oliveira AL, Botta AC, Campos JA, Garcia PP. Effects of immersion media and repolishing on color stability and superficial morphology of nanofilled composite resin. *Microsc Microanal.* 2014 Aug;20(4):1234-9.
9. Falkensammer F, Arnetzl GV, Wildburger A, Freudenthaler J. Color stability of different composite resin materials. *J Prosthet Dent.* 2013 Jun;109(6):378-83.
10. Furuse AY, Mondelli J, Watts DC. Network structures of Bis-GMA/TEGDMA resins differ in DC, shrinkage-strain, hardness and optical properties as a function of reducing agent. *Dent Mater.* 2011 May;27(5):497-506.
11. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prost Dent.* 2005 Aug;94(2):118-24.
12. Gründemann LJ, Timmerman MF, Ijzerman Y, van der Weijden GA, van der Weijden GA. Stain, plaque and gingivitis reduction by combining chlorhexidine and peroxyborate. *J Clin Periodontol.* 2000 Jan;27(1):9-15.
13. Lee YK, Lu H, Powers JM. Effect of surface sealant and staining on the fluorescence of resin composites. *J Prosthet Dent.* 2005 Mar;93(3): 260-6.
14. Lepri P, Palma-Dibb GR. Surface roughness and color change of a composite: Influence of beverages and brushing. *Dent Mater J.* 2012 Jul;31(4):689-96.
15. Li W, Wang RE, Finger M, Lang NP. Evaluation of the antigingivitis effect of a chlorhexidine mouthwash with or without an antidiscoloration system compared to placebo during experimental gingivitis. *J Investig Clin Dent.* 2014 Feb;5(1): 15-22.
16. Malekipour MR, Sharafi A, Kazemi F, Khazaei S, Shirani F. Comparison of color stability of a composite resin in different color media. *Dent Res J.* 2012 Jul;9(4):441-6.
17. Mali GV, Dodamani AS, Karibasappa GN, Vishwakarma P, Jain VM. Comparative evaluation of Arimedadi oil with 0.2% chlorhexidine gluconate in prevention of plaque and gingivitis: a randomized clinical trial. *J Clinical Diagn Res.* 2016 Jul;10(7):31-4.
18. Marrelli M, Amantea M, Tatullo M. A comparative, randomized, controlled study on clinical efficacy and dental staining reduction of a mouthwash containing chlorhexidine 0.20% and Anti Discoloration System (ADS). *Ann Stomatol.* 2015 Apr-Jun;6(2):35-42.
19. Miotti LL, Santos IS, Nicoloso GF, Pozzobon RT, Susin AH, Durand LB. The use of resin composite layering technique to mask discolored background: a CIELAB/CIEDE2000 analysis. *Oper Dent.* 2017 Mar-Apr;42(2):165-74.
20. Mundim FM, Garcia LFR, Pires-de-Souza FCP. Effect of staining solutions and repolishing on color stability of direct composites. *J Appl Oral Sci.* 2010 May-Jun;18(3):249-54.

21. Nahsan FPS, Ueda JK, Silva JO, Naufel FS, Formighieri LA, Baseggio W. Estabilidade de cor de resina composta após imersão em café, água e solução de clorexidina. *RBPS*. 2009;11(2):13-7.
22. Omata Y, Uno S, Nakaoki Y, Tanaka T, Sano H, Yoshida S et al. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea, or red wine. *Dent Mater J*. 2006 Mar;25(5):125-31.
23. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent*. 2015 Mar-Apr;27(Suppl 1):S1-9.
24. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. *J Esthet Restor Dent*. 2019 Mar;31(2):103-12.
25. Pereira R, Phad SG. Comparative evaluation of 0.2% chlorhexidine mouth rinse with and without an antidescoloration system: a clinical study. *J Comtemp Dent*. 2017 Jan-Apr;7(1):53-6.
26. Plaster SC, Peixoto LM, Guedes APA, Silva DN, Castro MCC. Efeito de diferentes fotopolimerizadores e meio de imersão na rugosidade e na cor de um compósito nanoparticulado. *Rev Odontol Unesp*. 2016 Sep-Oct;45(5):283-9.
27. Rodrigues CS, Nora BD, Mallmann A, May LG, Jacques LB. Repolishing resin composites after bleaching treatments: effects on color stability and smoothness. *Oper Dent*. 2019 Jan/Feb;44(1):54-64.
28. Rüttermann S, Suyoun K, Wolfgang H, Raab M, Janda R. Effect of exposure time on the color stability of resin-based restorative materials when polymerized with quartz-tungsten halogen and LED light. *Clin Oral Investig*. 2010 Oct;14(5):599-605.
29. Solís C1, Santos A, Nart J, Violant D. 0.2% chlorhexidine mouthwash with an antidescoloration system versus 0.2% chlorhexidine mouthwash: a prospective clinical comparative study. *J Periodontol*. 2011 Jan;82(1):80-5.
30. Tornavoi DC, Agnelli JAM, Panzeri H, Reis AC. Color change of composite resins subjected to accelerated artificial aging. *Indian J Dent Res*. 2013 Sep-Oct;24(5):605-9.
31. Zanatta FB, Rosing CK. Clorexidina: mecanismo de ação e evidências atuais de sua eficácia no contexto do biofilme supragengival. *Scientif*. 2007;1(2):35-43.