



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Denis Cetrangolo

**INFLUÊNCIA DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO 38% SOBRE A
ESTABILIDADE DE COR DE RESINAS COMPOSTAS INDIRETAS
SUBMETIDAS À IMERSÃO PRÉVIA EM SOLUÇÕES CORANTES**

Araçatuba-SP

2016



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



Denis Cetrangolo

Influência do peróxido de hidrogênio 38% sobre a estabilidade de cor de resinas compostas indiretas submetidas à imersão prévia em soluções corantes

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho" – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Profa. Daniela
Micheline dos Santos

Araçatuba-SP

2016

Dedicatória

A Rosa Matsumoto, minha mãe, a Pedro Cetrangolo, meu pai e a Lucas Cetrangolo, meu irmão, com amor e gratidão pelo apoio e amor incondicional que me proporcionaram na minha formação pessoal e profissional.

Agradecimentos

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, na pessoa do diretor da Faculdade de Odontologia de Araçatuba Prof. Tit. Wilson Roberto Poi e do vice-diretor Prof. Tit. João Eduardo Gomes Filho.

A Prof^a. Dr^a Daniela Micheline dos Santos, que nos anos de convivência, muito me ensinou, contribuindo para meu crescimento científico, intelectual e pessoal, pela atenção, dedicação e apoio durante o processo de confecção, definição e normatização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

A Dr^a Emily Vivianne Freitas da Silva, pelo incentivo, auxílio e ensinamentos durante as atividades de laboratório e clínica de Prótese Total e Prótese Fixa, e principalmente sobre o andamento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Epígrafe

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

CETRANGOLO, D. **Influência do peróxido de hidrogênio 38% sobre a estabilidade de cor de resinas compostas indiretas submetidas à imersão prévia em soluções corantes**. 2016 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2016.

RESUMO

Com o aumento da procura e valorização da estética nos dias atuais, o número de pacientes que procuram tratamentos clareadores tem aumentado com o passar do tempo. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência do uso de um agente clareador sobre a estabilidade de cor de resinas indiretas pigmentadas extrinsecamente. Foram avaliadas cinco diferentes marcas de resinas compostas indiretas (Adoro, Resilab, Cristobal, Sinfony e Epricord). Vinte e cinco amostras de cada marca foram confeccionadas e divididas em cinco grupos, de acordo com o tipo de soluções corantes que foram imersas (Café, Coca-Cola, Vinho Tinto e Suco de Laranja) e o grupo controle (Saliva Artificial). Após esse período, as amostras foram imersas em solução de peróxido de hidrogênio 38% por 30 minutos, uma vez por semana. As leituras de cor foram realizadas por meio de um espectrofotômetro de reflexão nos períodos: inicial (L0), após 21 dias de imersão nas soluções corantes ($\Delta E1$ e L1), e após 7 ($\Delta E2$ e L2), 14 ($\Delta E3$ e L3) e 21 dias ($\Delta E4$ e L4) de imersão no agente clareador. Os dados de alteração de cor (ΔE) e das coordenadas L^* (CIELab) obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) três fatores médias repetidas e teste Tukey HSD ($\alpha=0.05$) a fim de indicar diferença estatística significativa entre os fatores analisados. A alteração de cor foi maior no $\Delta E1$, independente da solução corante, indicando pigmentação extrínseca. O grupo Resilab exibiu maiores valores de $\Delta E1$, quando comparados com outras resinas. O agente clareador a base de peróxido de hidrogênio a 38% promoveu ação clareadora da superfície dos materiais estudados, removendo os pigmentos impregnados previamente.

Palavras-chave: Cor. Agentes Clareadores. Estética Dental.

CETRANGOLO, D Influence of 38% peroxide hydrogen on the color stability of indirect composite resins submitted to previous immersion in staining solutions.

2016 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2016.

Abstract

Nowadays, there is a increased demand and appreciation for aesthetics. Therefore, the number of patients seeking bleaching treatments has increased over time. Thus, the aim of this study was to evaluate the efficiency of the use of a bleaching agent on the color stability of extrinsically pigmented indirect composite resins. Five different brands of indirect composite resins were evaluated (Adoro, Resilab, Cristobal, Sinfony and Epricord). Twenty-five samples of each brand were prepared and divided into five groups, according to the type of staining solutions (Coffee, Coca-Cola, red wine and orange juice) and the control group (Artificial Saliva. Afterwards, the samples were immersed in a 38% hydrogen-peroxide solution for 30 minutes, for one week. The color readings were taken using a reflection spectrophotometer in the periods: initial (L0), after 21 days of immersion in the staining solutions ($\Delta E1$ and L1), and after 7 ($\Delta E2$ and L2), 14 ($\Delta E3$ and L3) and 21 days ($\Delta E4$ and L4) of immersion in a bleaching agent. Data were submitted to the analysis of variance (ANOVA) with Three-way repeated measure factors and Tukey HSD ($\alpha = 0.05$), in order to indicate a significant statistic difference between the factors analyzed. The color change was greater in $\Delta E1$, independent of color solution, indicating extrinsic pigment action. The Resilab group exhibited higher $\Delta E1$ values when compared to other resins. The bleaching agent (38% hydrogen peroxide-based agent) promoted a bleaching action on the surface of the materials studied, removing the previously impregnated pigments.

Keywords: color, bleaching agents and dental esthetic.

Lista de Figuras

Figura 1 - Desenho esquemático da matriz metálica.

Figura 2 - Desenho esquemático da dimensão da amostra.

Figura 3 - Valores médios da coordenada L^* da resina Adoro para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

Figura 4 - Valores médios da coordenada L^* da resina Resilab para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

Figura 5 - Valores médios da coordenada L^* da resina Epricord para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

Figura 6 - Valores médios da coordenada L^* da resina Cristobal para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

Figura 7 - Valores médios da coordenada L^* da resina Sinfony para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

Lista de Abreviaturas

CIE – Comissão Internacional de Iluminação (Comission Internationale de l’Eclairage)

mm – Milímetros

rpm – Rotações por minuto

mW/cm² – Miliwatts por centímetro quadrado

°C – Graus Celsius

% - Percentual

µm – Micrômetros

W - Watts

Sumário

Dedicatória	02
Agradecimentos	03
Epígrafe	04
Resumo	05
Abstract	06
Lista de figuras	07
Lista de abreviaturas	08
Introdução	10
Materiais e Métodos	11
Resultados	15
Discussão	21
Conclusão	23
Referências	23

Introdução

Os padrões de beleza influenciam diretamente na estética dentária. Sendo assim, procedimentos dentários que envolvem a estética, como restaurações com resinas compostas e tratamentos clareadores estão em constante desenvolvimento.¹

Um dos conceitos de estética na Odontologia consiste em tornar as restaurações imperceptíveis aos olhos. Assim sendo, um tratamento que não preencha requisitos estéticos satisfatórios pode encaminhar para o insucesso, uma vez que a alteração cromática dos compósitos de uso direto é o principal motivo que leva o paciente à troca das restaurações.²

As alterações cromáticas das resinas compostas são causadas por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos estão relacionados com as reações químicas e físicas nas porções mais profundas da restauração, em adição às mudanças de temperatura e umidade; enquanto que os extrínsecos estão relacionados com a adsorção ou absorção de substâncias de coloração. A presença de partículas hidrofílicas na composição da matriz resinosa e a capacidade de absorção de água, bem como, o tamanho e a distribuição das partículas podem provocar alterações cromáticas das restaurações.^{3,4,5}

As resinas compostas de uso indireto microparticuladas de primeira geração surgiram no início da década de 80, aumentando as possibilidades de indicação de material restaurador para dentes anteriores e posteriores. Porém devido a desvantagens, como resistência flexural inadequada, fratura das margens e cúspides, desgaste oclusal e instabilidade de cor, buscou-se outro material que solucionasse ou minimizasse essas características desvantajosas.⁶

Em meados da década de 90, foram desenvolvidas as resinas indiretas de segunda geração.⁷ Elas associam algumas vantagens das porcelanas às resinas compostas, sem apresentarem limitações inerentes.⁸ Além de apresentarem menor custo que as porcelanas, possuem melhores propriedades que a resina composta direta: redução da contração de polimerização, aumento da resistência flexural, resistência à abrasão e à fratura, e aumento da estabilidade de cor, apresentando excelentes resultados clínicos.^{9,10,3,4,5}

As resinas compostas indiretas estão indicadas em casos de restaurações inlays, onlays, overlays, veneers, coroas unitárias livres de metal, bem como são uma alternativa viável para as restaurações estéticas sobre dentes naturais ou implantes.^{4, 11, 12,13}

O polimento mecânico pode remover manchas superficiais de restaurações de resinas compostas.¹⁴ Porém o uso de agentes clareadores pode apresentar melhores resultados de remoção de manchas nesses materiais.^{15,16}

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do uso de um agente clareador sobre a estabilidade de cor de resinas compostas indiretas pigmentadas extrinsecamente. A hipótese nula testada é que o agente clareador não é eficaz na remoção de pigmentos intrínsecos, provenientes das soluções corantes, da superfície das resinas compostas indiretas testadas.

2. Materiais e Métodos

Cinco diferentes marcas de resinas compostas laboratoriais cor B2 (dentina) foram avaliadas (Tabela 1). Vinte e cinco amostras de cada marca foram confeccionadas e divididas em 5 grupos, de acordo com o tipo de soluções corantes (Café, Coca-Cola, Vinho Tinto e Suco de Laranja) e saliva artificial (grupo controle) (Tabela 2).

Tabela 1. Resinas compostas indiretas utilizadas para a confecção das amostras.

Marca Comercial	Fabricante	Composição Química	Polimerização
Adoro	Ivoclar Vivadent Ltda., São Paulo, São Paulo, Brasil.	17-19% em peso de dimetacrilato, 82-83% em peso de copolímeros de óxido de silício e 1% de estabilizadores, catalisadores e pigmentos.	Pré-polimerização na unidade TargisQuick, por lâmpada halógena com intensidade de 600mW/cm ² . Oito tubos emitirão luz fluorescente num ambiente espelhado, durante 25 minutos (10 minutos com luz, 10 minutos com aquecimento até 104 ⁰ C, e 5 minutos com resfriamento da unidade. A potência do sistema chega a 750W.
Resilab Master	Wilcos do Brasil, Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil.	Partículas finas, com média de 0,05mm; 53% de carga cerâmica; BISGMA, BIGEMA, UDMA, TEGMA, Alumínio Borosilicato, Ácido Silício de alta dispersão, Fotoiniciadores, Inibidores e Pigmentos.	Pré-polimerização por 4 minutos na unidade EDG-Lux (400-500 mW/cm ²) e temperatura máxima não ultrapassando os 50°C. Polimerização final por 8 minutos na unidade EDG-Lux (400-500 mW/cm ²).
Cristobal	Dentisply Ceramco, Burlington, Nova Jersey, USA.	74% de partículas inorgânicas de sílica pirogênica, vidro de bário e de boro silicato.	Pré-polimerização na unidade Mpa2000 por 90 segundos (200 mW/cm ²) em um primeiro ciclo e por 75 segundos (800-1000 mW/cm ²) em um segundo ciclo. Polimerização final na unidade Post Cure por 8 minutos a uma temperatura de 80°C.

Sinfony	3M ESPE, Campinas, São Paulo, Brasil.	48% em peso de matriz orgânica (UDMA); 40% de vidro de estrôncio (0,6 µm, macropartícula); 5% de sílica pirogênica (0,06 µm, micropartícula); 5% de partículas de cimento de ionômero de vidro; 1% de silano e 1% de iniciador.	Pré-polimerização por 15 segundos nas unidades: Visio Alfa Light e Visio Beta Vario Light acoplado à Visio Beta Bomba a vácuo (470 mW/cm ²). Polimerização final em dois tempos: um minuto de emissão de luz, seguido de 14 minutos de emissão de luz em vácuo na unidade Visio Beta (470 mW/cm ²).
Epricord	Kuraray Medical Inc, Tóquio, Japão.	53% de micropartículas cerâmicas inorgânicas, 25% de copolímeros multifuncionais e 22% de resinas convencionais e fotoiniciadores. O tamanho médio das partículas é de 0,6µm.	Pré-polimerização por 30 segundos com unidade de luz na unidade Kota. Polimerização final por 180 segundos com luz halógena, de 600mW/cm ² na unidade Kota.

Tabela 2. Alimentos líquidos utilizados no estudo.

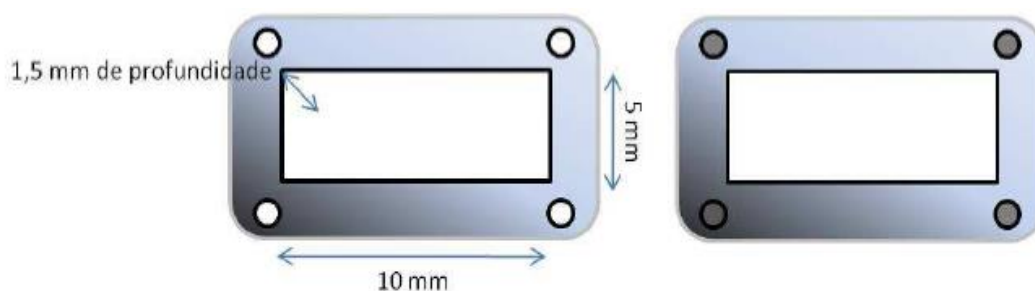
Marca Comercial	Fabricante	Composição Química Básica
Café Pilão	Sara Lee Cafés do Brasil Ltda.	Café torrado e moído, não contém Glúten.
Coca-Cola®	Coca-Cola, Cia de Bebidas Ipiranga, Indústria Brasileira de Bebida.	Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, corante amarelo IV, acidulante INS 338 e aroma natural.
Periquita Vinho Tinto Seco	José Maria Da Fonseca Vinhos S.A, Azeitão.	Uvas viníferas tintas Castelão, Trincadeira e Aragonez, conservador INS 220, ácido sulfuroso. Teor alcoólico 12,7%.
Suco de Laranja	Coca-Cola, Cia de Bebidas Ipiranga, Indústria Brasileira de Bebida.	Suco de laranja, água, açúcar, polpa de laranja, aroma natural, antioxidante ácido ascórbico e acidulante ácido cítrico.

Saliva Artificial	Farmácia de Manipulação Apothicário.	Cloreto de potássio; Cloreto de sódio; Cloreto de magnésio; Fosfato de potássio; Cloreto de cálcio; Nipagin; Nipazol; Carboxil Metil Celulose; Sorbitol; Água purificada q.s.p.
--------------------------	--------------------------------------	---

Confeção das amostras

Para padronização das amostras, elas foram confeccionadas a partir de uma matriz de aço inoxidável vazada. As dimensões das amostras foram: 10mm de comprimento, 5mm de largura e 1,5mm de espessura, conforme recomendações do fabricante.

Figura 1. Desenho esquemático da matriz metálica.



Em uma primeira etapa, a parte inferior da matriz foi apoiada sobre uma placa de vidro e, em seguida, foi preenchida toda a cavidade com resina composta de uma única vez. Sobre esta camada de resina, foi posicionada outra lâmina de vidro com intuito de escoar o excesso de material, mantendo a superfície lisa e homogênea. A seguir, as amostras foram pré-polimerizadas de acordo com as recomendações do fabricante (Tabela 1). Em seguida, a parte superior da matriz foi encaixada sobre o conjunto (parte inferior + resina composta), sendo preenchido o seu interior com resina, semelhante à primeira etapa.

Após a polimerização final, as amostras foram polidas em politriz semi automática (Ecomet 300PRO, Buehler) com lixas metalográficas de granulação 240, 400, 800 e 1200 (Buehler), sob irrigação constante de água, na velocidade de 300 rpm. O polimento das amostras foi finalizado com solução diamantada em disco de feltro (Buehler). Cada amostra teve sua espessura aferida com o auxílio de um paquímetro digital (500-171-20B, Mitutoyo), de forma a obter as dimensões propostas.

Figura 2. Desenho esquemático da dimensão da amostra.



Armazenagem das amostras

Todas as amostras foram armazenadas em água destilada, em uma estufa bacteriológica digital (CIENLAB Equipamentos Científicos Ltda) a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas antes da leitura inicial de cor.⁴

Processo de imersão

Cada amostra foi colocada em um frasco contendo 1 mL da solução específica (Tabela 2) e selado, para prevenir a evaporação das soluções. Imersas nessas soluções, que foram substituídas diariamente, as amostras permaneceram armazenadas em estufa a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 4 horas/dia durante 21 dias, sendo que, enquanto não estavam imersas nos alimentos líquidos, estariam armazenadas em saliva artificial.¹⁷

Após a imersão, todas as amostras foram submetidas ao agente clareador peróxido de hidrogênio 38% (Opalescence XtraBoost, Ultradent) durante 30 minutos por semana, por 3 semanas, seguindo as recomendações do fabricante.¹⁸ Neste processo, as amostras permaneceram armazenadas em estufa a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 21 dias, sendo que, enquanto não estavam imersas na solução clareadora, estariam armazenadas em saliva artificial.¹⁸

Tabela 3. Agente Clareador utilizado no estudo.

Marca Comercial	Fabricante	Composição Química Básica
Peróxido de Hidrogênio 38% - Opalescence XtraBoost	Ultradent do Brasil Produtos Odontológicos Ltda.	Peróxido de hidrogênio a 38%, Flúor a 1,1% e Nitrato de Potássio a 3%.

Leitura de alteração de cor

As leituras de alteração de cor foram realizadas nos períodos: inicial (L0), após 21 dias de imersão nas soluções corantes ($\Delta E1$ e L1), e após 7 ($\Delta E2$ e L2), 14 ($\Delta E3$ e L3) e 21 dias ($\Delta E4$ e L4) de imersão no agente clareador. As leituras de alteração de cor (ΔE) e luminosidade (L^*) das amostras foram realizadas com o auxílio de espectrofotômetro de reflexão (UV-2450, ShimadzuCorp).^{19,20} As alterações de cor (ΔE) foram calculadas por meio do $L^*a^*b^*$ system, conforme estabelecido pela CIE-Comission Internacionale de l'Eclairage²¹.

Análise de dados

O cálculo de alteração de cor (ΔE) das amostras foi realizado entre os períodos inicial e após imersão nas soluções e a cada tempo de clareamento, obtendo-se assim: $\Delta E1$, no qual compara os valores iniciais com o após imersão em soluções corantes; $\Delta E2$, $\Delta E3$ e $\Delta E4$ nos quais comparam, respectivamente, os valores após imersão em soluções corantes com os valores obtidos após 7, 14, 21 dias em imersão em clareador.

Os dados de alteração de cor (ΔE) e das coordenadas L^* (CIELab) obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) três fatores médias repetidas e teste Tukey HSD ($\alpha=0.05$) a fim de indicar diferença estatística significativa entre os fatores analisados.

Resultados

Por meio dos resultados, foi observado que a interação entre o tipo de resina, a solução corante utilizada e o período de análise interferiu significativamente na alteração de cor (ΔE)($P<0.001$) (Tabela 4) e coordenada L^* ($P<0.001$) (Tabela 5).

Tabela 4. Análise de Variância (ANOVA) três fatores médias repetidas para alteração de cor das resinas indiretas submetidas à imersão em soluções corantes seguido de clareamento.

	SS	df	MS	F	P
Resina	6566.386	4	1641.597	2142.478	<0.001
Solução	131.647	4	32.912	42.954	<0.001
Resina x solução	458.558	16	28.660	37.404	<0.001
Entre amostras	172.398	225	0.766		
Tempo	19564.573	2.845	6877.370	5664.649	<0.001
Tempo x resina	12870.394	11.379	1131.055	931.611	<0.001
Tempo x solução	930.291	11.379	81.754	67.338	<0.001
Tempo x resina x solução	3266.354	45.516	71.762	59.108	<0.001
Intra amostras	777.105	675	1.151		

* $P < 0.05$ denota diferença estatística significativa

Tabela 5. Análise de Variância (ANOVA) três fatores médias repetidas para coordenada L das resinas indiretas submetidas à imersão em soluções corantes seguido de clareamento.

	SS	df	MS	F	P
Resina	23185.790	4	5796.447	1693.562	<0.001
Solução	200.716	4	50.179	14.661	<0.001
Resina x solução	829.049	16	51.816	15.139	<0.001
Entre amostras	770.093	225	3.423		
Tempo	8636.929	3.071	2812.801	1324.969	<0.001
Tempo x resina	25959.112	12.282	2113.535	995.580	<0.001
Tempo x solução	2326.537	12.282	189.422	89.227	<0.001
Tempo x resina x solução	4517.111	49.129	91.943	43.310	<0.001

Intra amostras 1466.683 900 1.630

* $P < 0.05$ denota diferença estatística significativa

A alteração de cor foi maior no $\Delta E1$, independente da solução corante em que foi imerso e da resina composta, indicando a pigmentação do material após imersão. O grupo Resilab exibiu maiores valores de $\Delta E1$, quando comparado com as outras resinas. Por meio das análises de $\Delta E2$, $\Delta E3$ e $\Delta E4$, foi observado que o agente clareador promoveu ação clareadora da superfície dos materiais estudados, removendo os pigmentos impregnados previamente (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios de alteração de cor (ΔE) das resinas compostas indiretas para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados.

SOLUÇÕES CORANTES						
RESINAS		Vinho	Café	Suco laranja	Coca cola	Saliva
ADORO	$\Delta E1$	6.59 Aa	5.99 Aab	5.42 Ab	6.14 Aab	0.57 Bc
	$\Delta E2$	2.79 Bb	5.05 Ba	1.89 Bc	2.20 Bbc	0.45 Bd
	$\Delta E3$	3.40 Ba	2.47 Cb	1.89 Bb	2.47 Bb	1.96 Ab
	$\Delta E4$	0.76 Ca	0.66 Da	1.20 Ba	1.22 Ca	0.85 Ba
RESILAB	$\Delta E1$	13.49 Ad	29.44 Ac	35.64 Aa	34.53 Ab	33.68 Ab
	$\Delta E2$	8.15 Ba	4.61 Bb	1.18 Dc	1.87 Cc	1.34 Cc
	$\Delta E3$	5.13 Ca	3.19 Cb	2.26 Ccd	1.77 Cd	2.93 Bbc
	$\Delta E4$	4.56 Dab	3.87 BCab	3.53 Bb	4.77 Ba	1.98 BCc
EPRICORD	$\Delta E1$	12.78 Ab	13.84 Aa	11.54 Ac	11.54 Ac	11.53 Ac
	$\Delta E2$	5.52 Bab	6.16 Ba	4.05 Cc	4.20 Cc	5.09 Cb
	$\Delta E3$	6.32 Ba	5.93 Ba	6.35 Ba	5.94 Ba	6.28 Ba
	$\Delta E4$	2.50 Ca	0.95 Cb	1.08 Db	0.84 Db	0.88 Db

CRISTOBAL	$\Delta E1$	8.57 Aab	9.27 Aa	8.54 Aab	8.58 Aab	8.39 Ab
	$\Delta E2$	6.51 Ba	4.10 Bb	2.91 Bc	3.32 Bc	0.82 Cc
	$\Delta E3$	1.31 Cbc	1.85 Cab	0.74 Cc	0.77 Cc	2.40 Ba
	$\Delta E4$	0.69 Cbc	2.02 Ca	0.58 Cc	1.69 Cab	2.06 Ba
SINFONY	$\Delta E1$	11.22 Aa	9.95 Ab	8.83 Ac	8.06 Ac	8.25 Ac
	$\Delta E2$	5.87 Ba	2.76 Bb	0.84 Cc	1.39 Cc	1.01 Cc
	$\Delta E3$	2.24 Cab	2.40 Ba	1.39 Cb	2.34 Ba	2.48 Ba
	$\Delta E4$	1.55 Cb	2.02 Bab	2.83 Ba	1.89 BCab	1.83 BCab

Diferentes letras minúsculas na mesma linha indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$).

Diferentes letras maiúsculas na mesma coluna indicam diferença estatística significativa

($P<0.05$) para cada resina analisada.

Com relação à coordenada L (Figuras 3 a 7), foi verificado que o agente clareador permitiu aumento do nível de branco dos materiais estudados, após a imersão nas soluções corantes utilizadas, indicando ação clareadora da superfície.

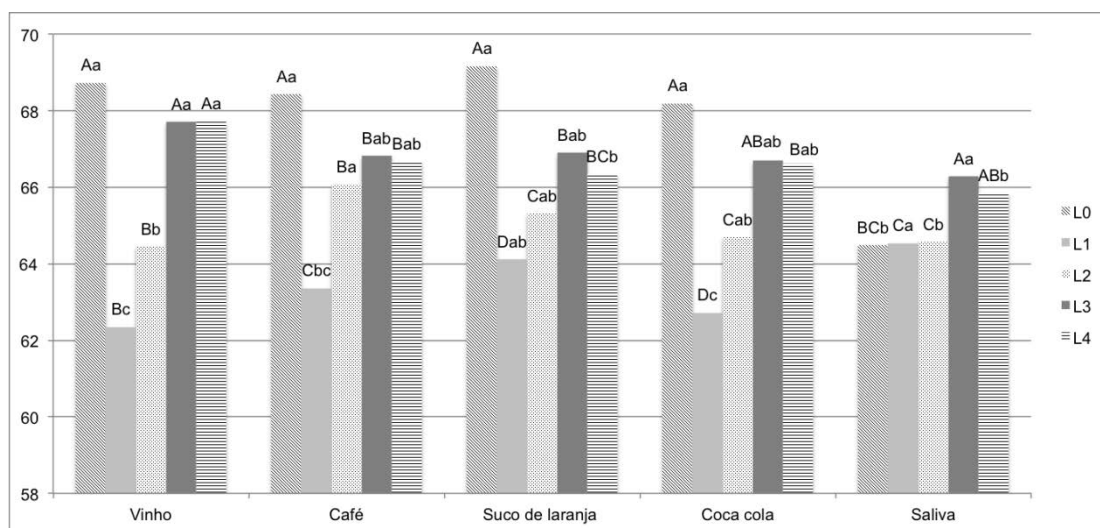


Figura 3. Valores médios da coordenada L* da resina Adoro para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados. Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre as soluções corantes, dentro de um mesmo período. Diferentes

letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre os períodos, para uma mesma solução corante.

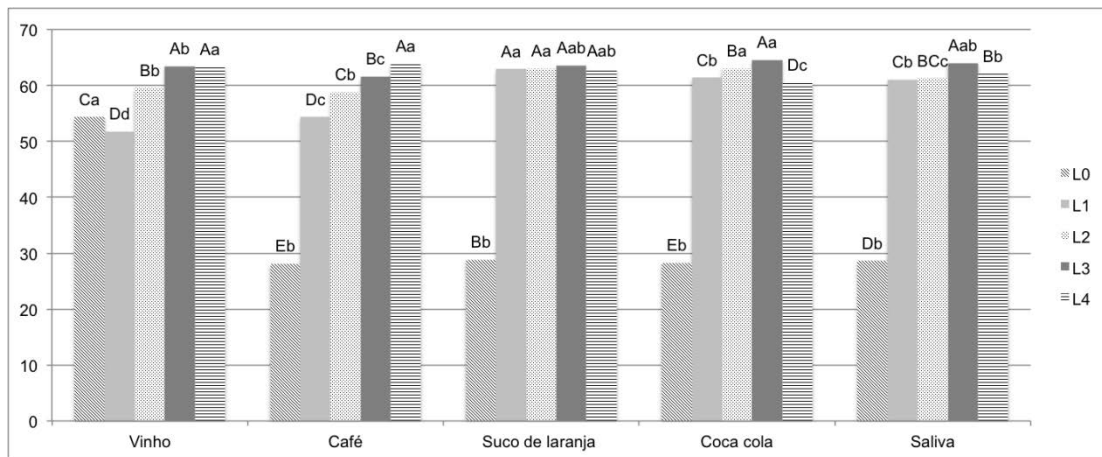


Figura 4. Valores médios da coordenada L* da resina Resilab para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados. Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre as soluções corantes, dentro de um mesmo período. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre os períodos, para uma mesma solução corante.

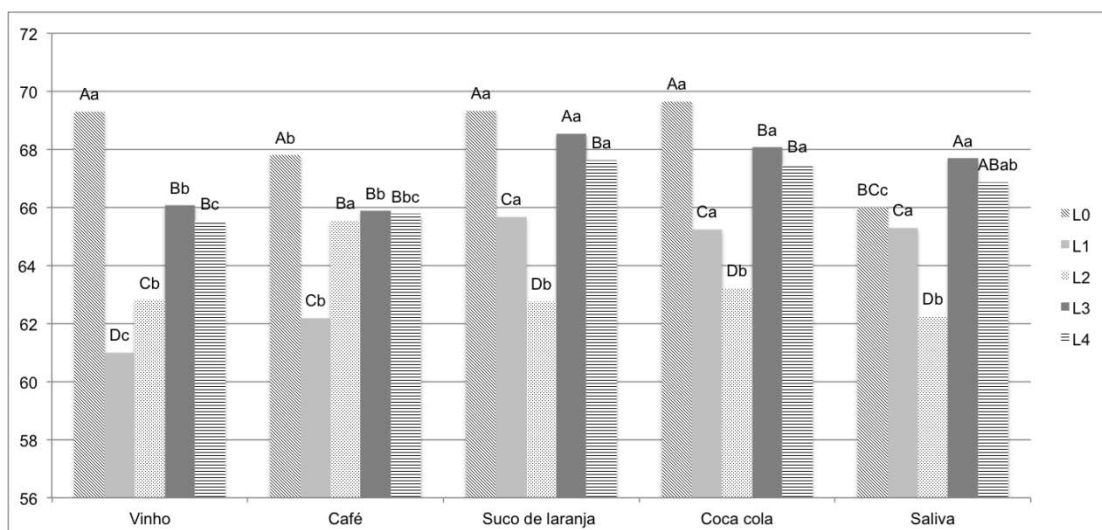


Figura 5. Valores médios da coordenada L* da resina Epricord para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados. Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre as soluções corantes, dentro de um mesmo período. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre os períodos, para uma mesma solução corante.

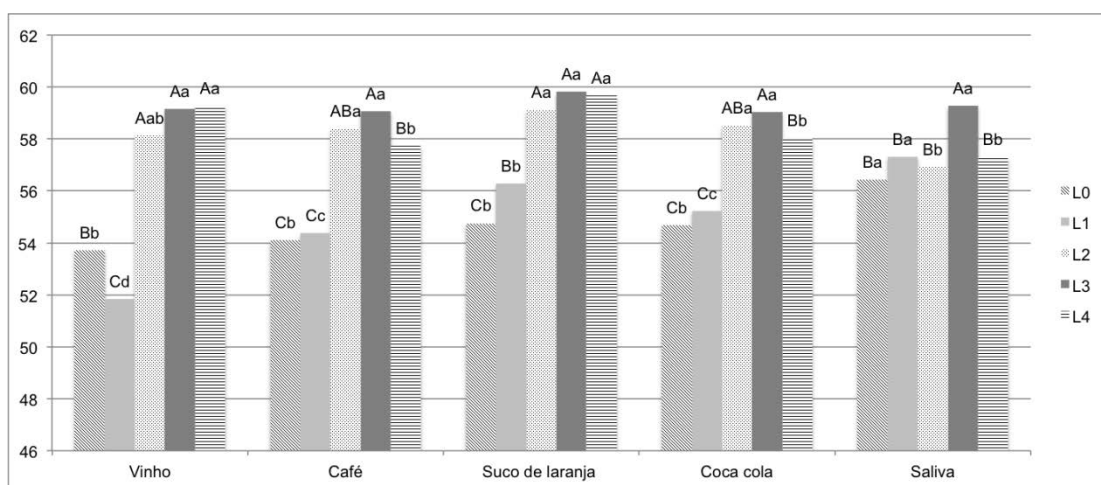


Figura 6. Valores médios da coordenada L* da resina Cristobal para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados. Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre as soluções corantes, dentro de um mesmo período. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa ($P<0.05$) entre os períodos, para uma mesma solução corante.

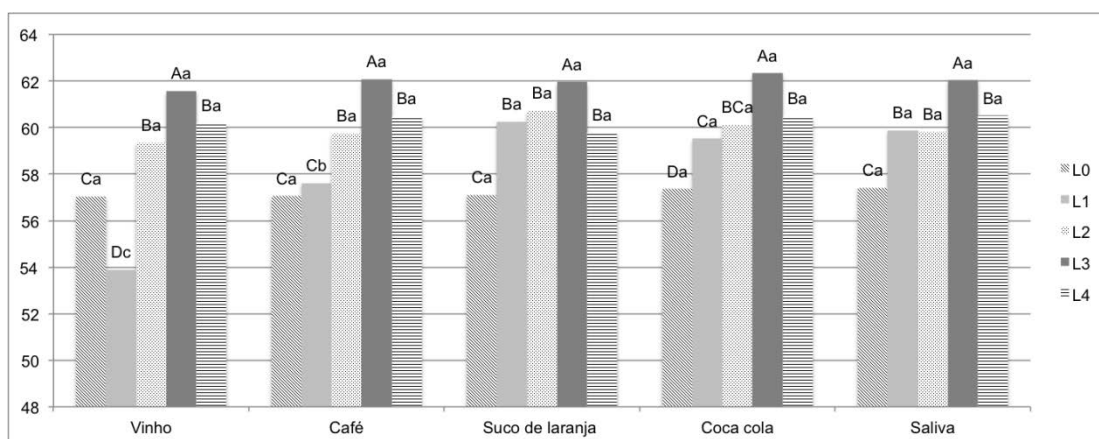


Figura 7. Valores médios da coordenada L* da resina Sinfony para cada solução corante utilizada, nos diferentes períodos avaliados. Diferentes letras minúsculas indicam diferença estatística significativa ($P < 0.05$) entre as soluções corantes, dentro de um mesmo período. Diferentes letras maiúsculas indicam diferença estatística significativa ($P < 0.05$) entre os períodos, para uma mesma solução corante.

Discussão

A hipótese nula testada de que o agente clareador não é eficaz na remoção de pigmentos provenientes das soluções da superfície das resinas indiretas foi rejeitada, visto que o agente clareador promoveu ação clareadora da superfície dos materiais estudados, removendo os pigmentos impregnados previamente (Tabela 6, Figuras 3 a 7).

Pode-se verificar pelos resultados (Tabela 6) que a derivada de cor (ΔE_1) para todas as amostras foi maior que 3.3 em todas as soluções corantes, indicando, pela análise espectrofotométrica, alteração de cor visualmente perceptível e clinicamente inaceitável do ponto de vista estético ($\Delta E < 3,3$).^{22,23}

Sabe-se que a alteração de cor das resinas compostas é multifatorial, envolvendo fatores intrínsecos e extrínsecos.^{24,25} Os fatores intrínsecos estão relacionados com a estabilidade química do material que depende da quantidade de conversão dos monômeros presentes na matriz resinosa. A presença de monômeros residuais no material resinoso torna-o susceptível à pigmentação por absorção de substâncias externas.²⁶

Apesar da versatilidade e do bom resultado estético dos materiais resinosos, a absorção de agentes corantes, ainda é a maior responsável pela alteração cromática dos materiais resinosos e troca das restaurações.²⁷ Dentre os alimentos líquidos testados no presente estudo, as soluções de vinho tinto (maior $\Delta E1$ para Adoro e Sinfony), café (maior $\Delta E1$ para Epricord e Cristobal) e suco de laranja (maior $\Delta E1$ para Resilab) foram as que mais afetaram a estabilidade de cor, sendo estatisticamente diferentes em relação às demais soluções (Tabela 6). Segundo alguns estudos, a solução de café possui grande capacidade de manchamento, causado pela absorção e adsorção de corantes amarelos de menor polaridade, os quais possuem afinidade química com a fase polimérica do material resinoso.^{28,29} Semelhantes ao café, alguns estudos demonstram o grande potencial que a solução de vinho tinto possui na pigmentação dos materiais resinosos, devido ao álcool presente na em sua composição.^{28,30} Já o suco de laranja contém ácido cítrico em sua composição, o que pode influenciar na pigmentação do material.³¹

Para tentar minimizar o manchamento destes materiais, o cirurgião dentista muitas vezes realiza polimento superficial do material, tentando remover pigmentos extrínsecos da superfície da restauração, aumentando assim a longevidade do material restaurador. Porém alguns estudos afirmam que agentes clareadores podem também ser capazes de remover manchas extrínsecas e intrínsecas das restaurações.^{15, 16, 32,34} Isso foi observado no presente estudo, no qual, os valores de $\Delta E2$, $\Delta E3$ e $\Delta E4$ indicaram que o agente clareador permitiu o clareamento da superfície dos materiais (Tabela 6). No entanto, avaliar somente os valores de ΔE pode induzir ao erro, já que a cor destes materiais é afetada pela combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos e a correlação dos resultados obtidos pelos métodos laboratoriais existentes como, por exemplo, o $CIEL^*a^*b^*$ é baixa,³³ sendo necessário muitas vezes avaliar cada coordenada.

Ao analisar os valores da coordenada L^* (Figuras 3 a 7), que se estende de 0 (preto) a 100 (branco perfeito), estando relacionada a luminosidade da amostra, observa-se que o agente clareador possibilitou o aumento do nível de branco das resinas analisadas, chegando próximo aos valores iniciais, após a imersão nas soluções corantes utilizadas, indicando que pode ter ocorrido a remoção de pigmentos impregnados na superfície dos materiais estudados.

No entanto, isso pode não ocorrer clinicamente, pois os efeitos das soluções testadas podem ser modificados pela ação do biofilme bacteriano e da saliva, sendo que os ensaios laboratoriais, no qual são realizadas imersões desses materiais restauradores em diferentes soluções, possuem o viés de não considerar estes fatores.¹⁶ Além disso, os agentes clareadores também podem provocar o desprendimento das partículas de carga da superfície dos materiais resinosos, uma vez que o peróxido de hidrogênio possui a capacidade de realizar reações de oxidação e redução.^{35,36} Esse fato pode acarretar aumento da rugosidade superficial facilitando ainda mais o manchamento do material quando exposto novamente a soluções corantes.^{15, 16, 32,34} Dessa forma são necessários

mais estudos in vitro que simulem a ação desses fatores e métodos laboratoriais que possuam uma correlação forte entre os ensaios laboratoriais e os achados clínicos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e considerando-se as limitações do estudo, pode-se concluir que o agente clareador a base de peróxido de hidrogênio a 38% promoveu ação clareadora da superfície dos materiais estudados, removendo os pigmentos impregnados previamente.

REFERÊNCIAS

1. Torres CRG, Ribeiro CF, Bresciani E, Borges AB. Influence of Hydrogen Peroxide Bleaching Gels of Color, Opacity, and Fluorescence of Composite Resins. Oper Dent 2012.doi: <http://dx.doi.org/10.2341/11-189-L>
2. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. J. Dent Prosthet 2006; 95 (2):137-42.
3. Duquia RCS, Osinaga PWR, Demarco FF, Habekost LV, Conceição EM. Cervical microleakage in MOD restorations: In Vitro comparison of indirect and direct composite. Oper Dent 2006; 31(6): 682-687.
4. Jain V, Platt JA, Moore BK, Borges GA. In Vitro wear of new indirect resin

- composites. *Oper Dent* 2009; 34(4): 423-428.
5. Kim SH, Lee YK. Changes in color and color coordinates of an indirect resin composite during curing cycle. *J Dent* 2008; 36(5): 337-342.
 6. Gomes JC, Gomes OM. Novas opções de materiais restauradores posteriores indiretos: cerômeros. In: Vanzillotta OS, Gonçalves AR. *Odontologia integrada: atualização multidisciplinar para o clínico e especialista*. Rio de Janeiro: Pedro Primeiro LTDA; 2001.p.139-63.
 7. Tauati B. The evolution of a esthetic restorative materials for inlays and onlays: a review. *Pract Periodontics Aesthetic Dent*. 1996; 8(7):657-66.
 8. McLaren KF. New developments in resinrestorative systems. *J Am Den tAssoc*. 1997; 128(5):573-81.
 9. Peutzfeldt A, Asmussen E. The effect of post curing on quantity of remaining double bonds, mechanical properties, and in vitro wear of two resin composites. *J Dent*. 2000; 28(6):447- 52.
 10. Garone Netto N, Burger RC. Inlay e Onlay de Resina Composta. In: Garone Netto N. *Inlay e Onlay Metálica e Estética*. São Paulo: Santos; 1998. p.188-231.
 11. Garcia LFR, Consani S, Churata RLM, Pires-de-Souza FCP. Resinas indiretas – Evolução histórica. *Clin Pesq Odontol* 2006; 2(5/6): 407-411.
 12. Leinfelder KF. Indirect posterior composit resin. *Comp Cont Ed Dent* 2005; 26 (7):495-503.
 13. Oliveira KMC, Castilho AA, Salazar-Marcho SM, Pereira SMB, Vásquez VZC, Bottino MA. Influência da ciclagem térmica na resistência à Flexão de resinas laboratoriais. *Ver Odonto Ciênc* 2007; 22 (58): 364-370.
 14. Anfe, TE, Agra CM, Vieira GF. Evaluation of the Possibility of Removing Staining

- by Repolishing Composite Resins Submitted to Artificial Again. *JEsthet Dent Restor* 2011; 23(4): 260-7.
15. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. *J ProsthetDent*.2006; 95(2):137-42.
16. Tu' kuin LS, Türkuin M. Effect of bleaching and repolishing procedures on coffee and teas tain removal from three anterior composite veneering materials. *JEsthetRestorDent*. 2004; 16(5):290-302.
17. Fontes ST, Fernández MR, Moura CM, Meireles SS. Color stability of an anofill composite: effect of different immersion media. *J Appl Oral Sci*2009; 17(5): 388-391.
18. Barbosa CM, Sasaki RT, Flório FM, Basting RT. Influence of in situpost bleaching times on resin composites hears bond strength oenameland dentin. *Am J Dent* 2009; 22(6):387-392.
19. Goiato MC, Zuccolotti BC, Moreno A, Dos Santos DM, Pesqueira AA, de Carvalho Dekon SF. Colour change of soft denture liners after storage in coffee and coke. *Gerodontology* 2010; 28:1-7.
20. Mancuso DN, Goiato MC, Zuccolotti BCR, Moreno A, Dos Santos DM. Evaluation of hard nessand colour change of soft liners after accelerated ageing. *PrimDentCare* 2009; 16(3): 127-130.
21. Oguz S, Mutluay MM, Dogan OM, Bek B. Color change evaluation of denture soft lining materials in coffee and tea. *DentMat* 2007; 26(2): 209-216.
22. Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crownand bridge veneers. *Dent Mater*. 1987;3:246-51.
23. Noie F, O'Keefe KL, Powers JM. Color stability of resin cements after accelerated

- aging. *Int J Prosthodont*. 1995;8:51-5.
24. Festuccia MS, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Pires-De-Souza Fde C. Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouth rinsing action. *J Appl Oral Sci* 2012 Mar-Apr;20(2):200-5.
25. Lee YK, Yu B, Lim HN, Lim JI. Difference in the color stability of direct and indirect resin composites. *J Appl Oral Sci* 2011 Apr;19(2):154-60.
26. Nakazawa M. Color stability of indirect composite materials polymerized with different polymerization systems. *J Oral Sci* 2009 Jun;51(2):267-73.
27. Domingos PA, Garcia PP, Oliveira AL, Palma-Dibb RG. Composite resin color stability: influence of light sources and immersion media. *J Appl Oral Sci* 2011 May-Jun;19(3):204-11.
28. Fujita M, Kawakami S, Noda M, Sano H. Color change of newly developed esthetic restorative material immersed in food-simulating solutions. *Dent Mater J* 2006 Jun;25(2):352-9.
29. Ertaş E, Güle AU, Yücel AC, Köprülü H, Guler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006 Jun;25(2):371-6.
30. Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent* 2005; 94(2):118-124.
31. Catelan A, Briso AL, Sundfeld RH, Goiato MC, dos Santos PH. Color stability of sealed composite resin restorative materials after ultraviolet artificial aging and immersion in staining solutions. *J Prosthet Dent* 2011;105:236-41.
32. Turker SB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. *J Prosthet Dent* 2003; 89:466-73.

33. Bayne SC. Correlation of clinical performance with 'in vitro tests' of restorative dental materials that use polymer-based matrices. *DentMat* 2012Jan;28(1):52-71.
34. Cehreli ZC, Yazici R, Garcia-Godoy F. Effect of home-use bleaching gels on fluoride releasing restorative materials. *OperDent* 2003;28:605-9.
35. Malkondu Ö, Yurdagüv n H, Say EC, Kazazoğlu E, Soyman M. Effect of bleaching on micro hardness of esthetic restorative materials. *OperDent*2011 Mar-Apr;36(2):177-86.
36. Durner J, Stojanovic M, Urcan E, Spahl W, Haertel U, Hickel R, Reichl FX. Effect of hydrogen peroxide on the three-dimensional polymer network in composites. *DentMater* 2011 Jun;27(6):573-80.