



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

Campus de Araçatuba

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

RICARDO GANDUR LOPES

INFLUÊNCIA DO EXTRATO DO CHÁ VERDE NA COR DE RESTAURAÇÕES EM RESINA COMPOSTA

Araçatuba-SP

2018

RICARDO GANDUR LOPES

**INFLUÊNCIA DO EXTRATO DO CHÁ VERDE NA COR DE RESTAURAÇÕES EM
RESINA COMPOSTA.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Odontologia de Araçatuba da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Associado Paulo Henrique dos Santos

ARAÇATUBA - SP

2018

Dedicatória

A minha mãe, **Márcia Borghi Gandur** por todo esforço despendido em minha criação, devo grande parte do que sou e do que serei à você, te amo.

Aos meus irmãos, **Idair Lopes Neto e Alberto Gandur Lopes** por todo o amor, carinho, ajuda e experiência que compartilharam comigo ao longo da minha existência, amo vocês.

A minha **família**, com vocês quero não somente compartilhar esta conquista mas sim todas da minha vida.

Ao meu grande amigo e família, **Alex Suzuki**, sinto-me honrado em ser seu amigo e agradeço todos os momentos compartilhados, te amo.

Aos meus demais **amigos**, vocês dividiram alegrias e tristezas comigo, espero cultivá-los por muito tempo.

A todos os meus **companheiros de classe**, tenho orgulho de ter feito parte desta turma, vocês tornaram isto especial.

A minha companheira de pesquisa **Bruna de Oliveira Reis**, te admiro pelo empenho e dedicação e agradeço por todos ensinamentos cedidos.

Ao meu professor orientador **Paulo Henrique dos Santos**, agradeço pela oportunidade, pela compreensão, pelo aprendizado, te admiro pelo empenho e dedicação em tudo que se propõe a fazer.

A todos os **professores e a Faculdade de Odontologia de Araçatuba**, professores comprometidos com a odontologia passando da melhor forma seus conhecimentos, faculdade com estrutura boa possibilitando um nível de aprendizado excelente.

Agradecimentos

A Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho”, pela aprovação.

Ao meu orientador Professor Associado **Paulo Henrique dos Santos** por toda paciência, confiança e dedicação.

Aos **Departamentos de Materiais Odontológico e Prótese e Departamento de Odontologia Restauradora**, Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa para iniciação científica.

A **todos os professores da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP**, obrigado por terem transmitido da melhor forma que puderam seus conhecimentos para minha formação.

A **todos os funcionários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP**, agradeço pelo serviço prestado por cada um de vocês, vocês são indispensáveis.

A minha banca examinadora **Paulo Henrique dos Santos, Ticiane Fagundes e Bruna de Oliveira Reis**, obrigado pela disponibilidade, atenção e conhecimento agregado ao trabalho.

Ao meu companheiro de casa e amigo **Diego Felipe Mardegan**, sou grato por tudo que fez por mim, te considero um amigo valioso, possuidor de grandes virtudes, desejo-lhe muito sucesso.

A **Ana Teresa Maluly Proni**, suas contribuições foram de fundamental importância para a elaboração e realização deste trabalho, agradeço por toda sua ajuda e bom humor com que me tratou, sei que é uma ótima profissional e desejo-lhe muitas conquistas, você merece.

Muito obrigado!!!

“Quando um homem não se encontra a si mesmo,
não encontra nada.”

Johann Goethe

LOPES, RG. **Influência do extrato de chá verde na cor de restaurações em resina composta**. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2018.

RESUMO

O objetivo do presente estudo *in vitro* foi avaliar a alteração de cor de restaurações de resina composta em dentes com preparo cavitário Classe I com diferentes profundidades, submetidas ao desafio de termociclagem em café, após a utilização do extrato de chá verde (EGCG) como tratamento na superfície dentinária. Quarenta e oito molares humanos hígidos e recém extraídos foram obtidos e divididos em 6 grupos nomeados de acordo com o tratamento dentinário e profundidade da restauração (n=8): Grupo C3 – Controle/3mm; Grupo C4 – Controle/4mm; Grupo C5 – Controle/5mm; Grupo EGCG3 – EGCG/ 3mm; Grupo EGCG4 – EGCG/4mm; e Grupo EGCG5 – EGCG/5mm. Os dentes dos grupos controle foram restaurados pela técnica de preenchimento em *bulk* (Filtek Bulk Fill); condicionando a superfície dentinária com sistema adesivo universal (Single Bond Universal). Já os dentes dos grupos EGCG, foram restaurados também pela técnica de preenchimento em *bulk*, porém condicionando a superfície dentinária com EGCG 0,5% por 30 segundos previamente à aplicação do sistema adesivo. Leituras de cor iniciais e finais foram realizadas de acordo com a escala CIE L*a*b* em espectroscópio UV-2450, antes e após desafio de ciclagem térmica em café. A alteração de cor (ΔE) foi então calculada baseado na formula $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. Os dados da ΔE foram submetidos a testes estatísticos de normalidade, ANOVA dois fatores e teste de Tukey para comparação entre as médias ($p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois fatores de estudo analisados (aplicação do EGCG e profundidade da restauração), bem como a interação entre ambos, após envelhecimento em café ($p > 0,05$), portanto conclui-se que a EGCG neste estudo não causou alteração de cor significativa na interface dentina-resina.

Palavras-chave: Dentina. Chá. Resinas Compostas.

LOPES, RG. **Influência do extrato de chá verde na cor de restaurações em resina composta**. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2018.

ABSTRACT

The objective of the present *in vitro* study was to evaluate the color change of composite resin restorations in Class I cavity preparation with different depths, submitted to the challenge of thermocycling in coffee, after the use of green tea extract (EGCG) as a treatment on the dentin surface. Forty-eight human, freshly extracted molars were obtained and divided into 6 groups according to the dentin treatment and depth of the restoration (n=8): Group C3 - Control/3mm; Group C4 - Control/4mm; Group C5 - Control/5mm; Group EGCG3 - EGCG/3mm; Group EGCG4 - EGCG/4mm; and Group EGCG5 - EGCG/5mm. The teeth of the control groups were restored by the bulk fill technique (Filtek Bulk Fill), conditioning the dentin surface only with universal bonding system (Single Bond Universal). The teeth of the EGCG groups were also restored by the bulk filling technique, but conditioning the dentin surface with 0.5% EGCG for 30 seconds prior to the application of the adhesive system. Initial and final color readings were performed according to the CIE L* a* b* scale in UV-2450 spectroscope, before and after challenge of thermal cycling in coffee. The color change (ΔE) was then calculated based on the formula $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. The ΔE data were submitted to statistical tests of normality, two-way ANOVA and Tukey test to compare the means ($p < 0.05$). There was no statistically difference for both study factors analyzed (EGCG application and restoration depth), as well as the interaction between both, after aging in coffee ($p > 0.05$). Therefore it was concluded that the previous application of EGCG did not cause a significant color change at the dentin-resin interface.

Keywords: Dentin. Tea. Composite Resins.

LISTA DE ABREVIATURAS

CHX = Clorexidina

EGCG = Epigallocatequina-galato

CIE = Comission Internacionale de l'Eclairaga

CEP = Comitê de Ética e Pesquisa

UT = Utah

ANOVA = Análise de Variância

mg = miligramas

ml = mililitros

pH = Potencial Hidrogênico

LED = Light Emmiting Diode

MMP = Matriz Metaloproteinase

MO = Missouri

EUA = Estados Unidos da América

AFM = Addition-fragmentation monomers

mW/cm² = Megawatt por centímetro quadrado

Inc. = Incorporation

UNESP = Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Prof = Professor

MDP = Methacryloxydecyl phosphate

HEMA = 2-Hydroxyethylmethacrylate

BisGMA = Bisfenol glicidil metacrilato

AUDMA = Aromatic Urethane Dimethacrylate

UDMA = Urethane dimethacrylate

DDDMA = Dodecanediol dimethacrylate

IL = Illinois

UV = Radiação ultravioleta

mm = milímetros

°C = Graus celsius

Δ = Delta

C = Controle

NaOH = Hidróxido de sódio

DP = Desvio padrão

PR = Paraná

HCl = Ácido clorídrico

% = Percentagem

et al = E colaboradores

nm = nanômetros

≥ = Igual ou maior que

SC = Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	09
2 OBJETIVO	11
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 Delineamento experimental	12
3.2 Preparo das cavidades	13
3.3 Procedimento restaurador	14
3.4 Análise cromática superficial inicial	16
3.5 Termociclagem em café	17
3.6 Análise cromática Superficial Final	17
3.7 Análise estatística	18
4 RESULTADOS	18
5 DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	21
7 REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Atualmente, a prática odontológica está mais direcionada para o tratamento restaurador e o retratamento de cáries dentárias do que para o tratamento dos estágios pré-cavitários e remoção dos fatores causadores da doença^{1,2}. Uma vez que as recidivas de cárie são a causa mais comum para falhas de restaurações, é de extrema importância encaminhar o foco clínico para a intervenção precoce e a prevenção¹.

Quando ácidos orgânicos são produzidos pelas bactérias presentes no biofilme dental, logo iniciam uma difusão através do cemento e esmalte. Caso encontrem deficiência de cálcio e/ou minerais solúveis em ácidos ricos em carbonato nestes tecidos, imediatamente desencadeiam sua dissolução^{3,4}. Se este processo progredir por tempo suficiente para alcançar a dentina, irá resultar na cavitação dentária³.

A clorexidina (CHX) é uma solução padrão muito usada para a prevenção ou controle de doenças bucais por possuir amplo espectro antibacteriano. No entanto, a CHX apresenta algumas desvantagens como a resistência bacteriana e a toxicidade aos tecidos, motivando a busca por outras alternativas^{3,5-9}. Alguns produtos naturais, especialmente os extratos de alimentos, tem apresentado bom desempenho anticariogênico^{3,10}. A epigallocatequina-galato (EGCG), um polifenol extraído do chá verde, tem sido amplamente estudada e utilizada como inibidora da produção de ácido derivado da placa bacteriana^{3,11-13}. Além disso, apresenta capacidade de inibir a ação de enzimas degradadoras de colágeno (matriz metaloproteinases) presentes na dentina e associadas à progressão de cárie^{3,14}. Assim, considerando a utilidade de tratamentos de superfície frente a possibilidade de degradação de interfaces adesivas, o aumento das exigências estéticas dos pacientes e a possível pigmentação dentária que o chá verde pode causar¹⁵⁻¹⁷, torna-se pertinente a avaliação da cor após tratamento de superfície com EGCG.

De maneira geral, a odontologia envolve muitas possibilidades de tratamento e conseqüentemente, exige do profissional da área a realização de muitas escolhas¹⁸⁻²⁰. A partir do exponencial interesse por materiais mais estéticos e

evolução científica, foram introduzidas no mercado as resinas compostas, que substituíram o uso do até então padrão ouro para restaurações em dentes posteriores: o amálgama²⁰⁻²². Desse momento em diante, as resinas passaram por diversas modificações e mais recentemente, com o propósito de economizar tempo e dinheiro, foram lançadas as do tipo “bulk-fill”²³. A única vantagem relatada na literatura destas novas resinas em relação às convencionais é a possibilidade de se realizar incrementos maiores que 2mm sem efeitos adversos na polimerização e adaptação na cavidade²⁰.

Estudos tem demonstrado que com o tempo a matriz resinosa sofre um amolecimento, que além de reduzir suas propriedades mecânicas pode levar à alteração de sua cor²⁴⁻²⁶. Dessa forma, pesquisas tem utilizado a imersão em bebidas a fim de simular possíveis alterações nas restaurações geradas pelas variações às quais são expostas na cavidade bucal, podendo comprometer sua estética^{24,26-28}.

Dentro deste contexto, há carência na literatura de estudos que avaliem alteração de cor em restaurações de resina composta realizadas após procedimento de tratamento de superfície dentinária com EGCG 0,5%, antes e após desafio de ciclagem térmica em café.

2 OBJETIVO

Avaliar *in vitro* a alteração de cor de restaurações de resina composta em dentes posteriores com preparo cavitário Classe I com diferentes profundidades, após a utilização da EGCG 0,5% como tratamento na superfície dentinária, submetidas ao desafio de termociclagem em café.

As hipóteses nulas testadas foram:

1. O pré-tratamento da dentina com EGCG 0,5% não causará alteração de cor nas restaurações realizadas.
2. Não haverá diferença estatisticamente significativa de alteração de cor entre as diferentes profundidades/espessuras das restaurações realizadas.

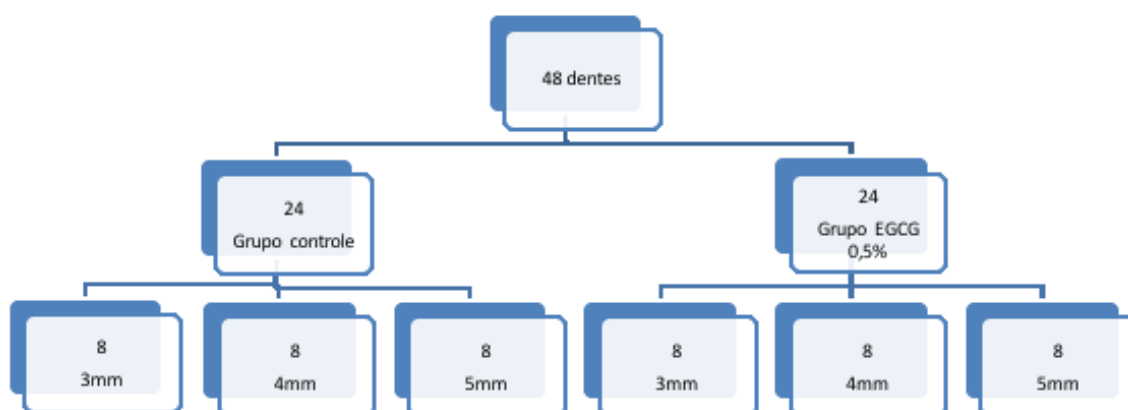
3 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, através de Plataforma Brasil (processo nº 88063418.6.0000.5420).

3.1 Delineamento experimental

No presente estudo, a variável resposta foi a alteração de cor da restauração de resina composta. Foram analisados dois fatores experimentais: (1) inibidor de protease, em dois níveis (controle e EGCG 0,5%) e (2) profundidade/espessura das restaurações (3mm, 4mm e 5mm). Quarenta e oito molares humanos hígidos foram obtidos e divididos em 6 grupos nomeados de acordo com o tratamento dentinário e profundidade da restauração (n=8): Grupo C3 – Controle/3mm; Grupo C4 – Controle/4mm; Grupo C5 – Controle/5mm; Grupo EGCG3 – EGCG/3mm; Grupo EGCG4 – EGCG/4mm; e Grupo EGCG5 – EGCG/5mm (Diagrama 1). Os dentes dos grupos controle foram restaurados pela técnica de preenchimento em *bulk*, condicionando a superfície dentinária apenas com sistema adesivo. Já os dentes dos grupos EGCG, foram restaurados também pela técnica de preenchimento em *bulk*, porém aplicando sobre a superfície dentinária a EGCG 0,5%, previamente ao sistema adesivo. Após procedimentos restauradores, as amostras foram submetidas à ciclagem térmica em café. Análises de cor foram realizadas antes e após a termociclagem. Os dados da alteração de cor foram submetidos a testes estatísticos de normalidade e testes específicos para verificação da significância entre as médias. Os três princípios básicos da experimentação foram respeitados (repetição, aleatorização e blocagem).

Diagrama 1 - Divisão dos grupos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Preparo das cavidades

Cavidades Classe I foram preparadas manualmente na superfície oclusal de cada dente com o uso de alta rotação e ponta diamantada cilíndrica (2094 KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil). A ponta foi trocada a cada 24 dentes. Os referenciais para a determinação da profundidade nos preparos foram as pontas de cúspides. Com o intuito de simular diferentes condições clínicas de cavitações, foram determinadas as seguintes dimensões para as cavidades:

- Nos grupos C3 e EGCG3: 5 mm x 5 mm x 3 mm de profundidade;
- Nos grupos C4 e EGCG4: 5 mm x 5 mm x 4 mm de profundidade;
- Nos grupos C5 e EGCG5: 5 mm x 5 mm x 5 mm de profundidade.

3.3 Procedimento restaurador

A composição básica e o modo de aplicação dos materiais restauradores que foram utilizados estão descritos na Tabela 1. Previamente à aplicação do sistema adesivo, somente os ângulos cavos superficiais em esmalte de todos os preparos foram condicionados com ácido fosfórico 37% por 30 segundos (Condac37, FGM, Joinville, SC, Brasil). O sistema restaurador foi aplicado nos substratos dentários, conforme as instruções do fabricante.

Nos grupos C3, C4 e C5, nenhum tratamento foi realizado na dentina previamente à aplicação do sistema adesivo.

Já nos grupos EGCG3, EGCG4 e EGCG5, previamente à aplicação do sistema adesivo, foi realizado um pré-tratamento dentinário com solução de EGCG 0,5% (5mg EGCG/mL em água deionizada, pH 7.0) (E4143 - 50mg, Sigma-Aldrich, Saint Louis, MO, EUA), contendo extrato de EGCG com $\geq 95\%$ de pureza. A solução foi aplicada da seguinte forma: uma bolinha de algodão estéril foi umedecida e com auxílio de uma pinça, o produto foi aplicado de forma ativa em toda a cavidade durante 30 segundos. O excesso foi removido com papel absorvente.

Todos os materiais restauradores utilizados foram fotoativados com aparelho LED Valo (1000mW/cm²; modo padrão, 20 segundos, Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA).

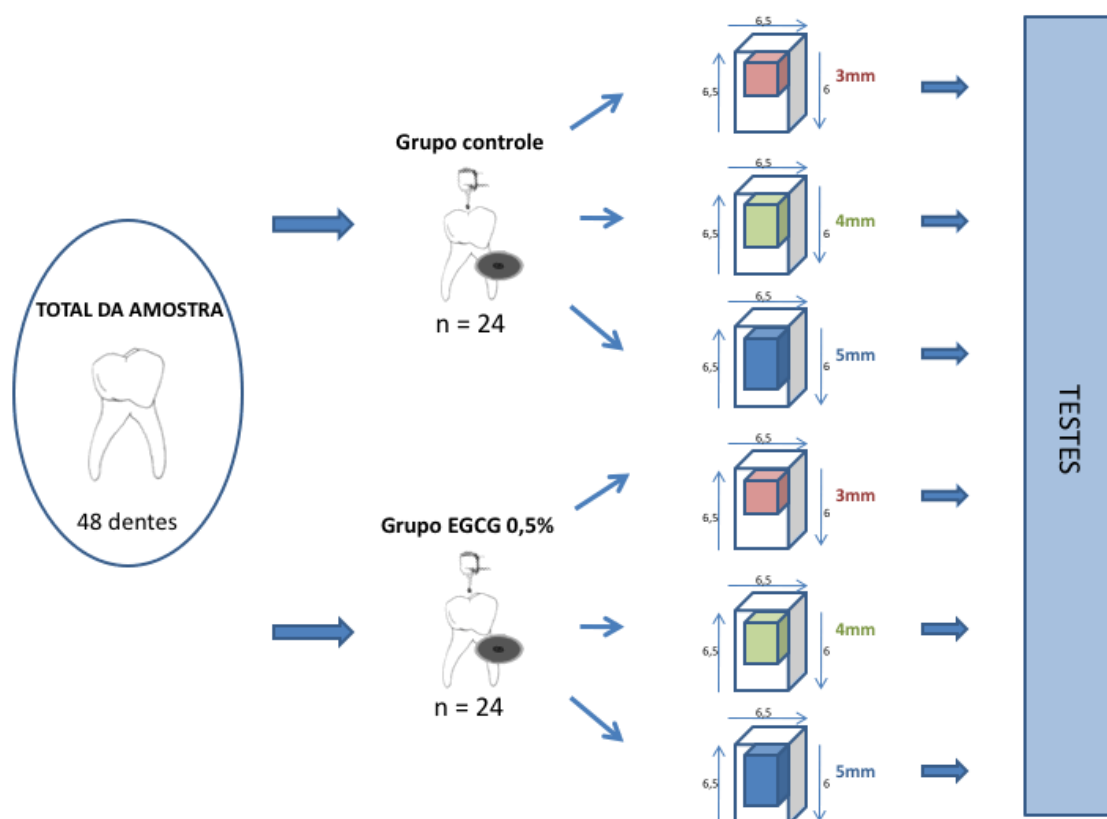
Tabela 1 - Materiais restauradores utilizados, de acordo com a composição e modo de aplicação, segundo os fabricantes.

	MATERIAL	COMPOSIÇÃO	MODO DE APLICAÇÃO
SISTEMA ADESIVO	Single Bond Universal (3M/ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Monômero fosfatado MDP, dimetacrilatos, HEMA, copolímero do Vitrebond™, BisGMA, etanol, água, fotoiniciadores e silano	Aplicar o produto friccionando por 20 segundos; secar com jato de ar por 5 segundos; fotopolimerizar o adesivo por 10 segundos.
RESINA COMPOSTA	Filtek Bulk Fill, cor A1 (3M/ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Matriz orgânica: AUDMA, UDMA, DDDMA, e Dimetacrilato AFM Matriz inorgânica: 58,4% do volume: Sílica (20nm), zircônia (4-11nm), trifluoreto de itérbio (100nm), nanoaglomerado de zircônia e sílica	Inserir incrementos de no máximo 5mm de espessura de resina. Fotopolimerizar cada incremento por 20s.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Posteriormente ao procedimento restaurador, para a realização da análise de cor, as amostras foram cortadas em blocos padronizados de dimensão 6,5mm comprimento x 6,5mm largura x 6mm de espessura. Para tanto foi utilizado um disco diamantado em baixa velocidade em cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA), sob refrigeração de água. O design do estudo está representado no Diagrama 2.

Diagrama 2 - Design do estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4 Análise cromática superficial inicial

A análise da cor foi realizada através de um Espectrofotômetro de Reflexão Ultravioleta Visível, Modelo UV-2450 (Shimadzu, Kyoto, Japão), com as alterações de cor calculadas por meio do Sistema CIE $L^*a^*b^*$, estabelecido pela Comissão Internationale de l'Eclairage – CIE. O CIE $L^*a^*b^*$ permite a especificação de percepções de cores em termos de um espaço tridimensional, através do comprimento de onda versus reflexão. A axial “L” é conhecida como luminosidade e se estende de 0 (preto) a 100 (branco perfeito). A coordenada “a” representa a quantidade de vermelho (valores positivos) e de verde (valores negativos), enquanto a coordenada “b” representa a quantidade de amarelo (valores positivos) e de azul

(valores negativos). As coordenadas “a” e “b” coexistem no mesmo plano dentro deste espaço tridimensional. Para padronizar a área de leitura, evitando possíveis variações, foram realizadas três leituras de cada superfície, apresentando uma média das leituras da área que foi avaliada. Para realização da leitura foram confeccionados suportes de silicone preto nas dimensões 6,5mm x 6,5mm, e 6mm de profundidade, para que os blocos se encaixassem perfeitamente no suporte, padronizando a posição do espécime e fazendo com que o feixe de luz atingisse sempre o mesmo local²⁹.

3.5 Termociclagem em café

Decorrido o prazo de armazenamento em água destilada a 37°C durante 24 horas e realizadas as leituras iniciais de cor, as amostras foram submetidas à ciclagem térmica em café.

A solução de café foi preparada de acordo com as instruções do fabricante: 20 gramas de pó de café (3 Corações café solúvel tradicional, Cornélio Procópio, PR, Brasil) para 1 litro de água. Os espécimes foram termociclados por 5000 ciclos, entre 5°C e 55°C, com tempo de permanência de 30 segundos e tempo de transferência de 2 segundos³⁰ utilizando uma máquina de simulação de ciclos térmicos (modelo 521.4, Ética Equip. Cient. S.A., SP, Brasil). A solução de café foi trocada a cada oito horas.³⁰ Após realizados os 5000 ciclos, os espécimes foram lavados em água corrente, escovados circunferencialmente por 10 vezes com creme dental (Colgate Total 12, Monte Mor, SP, Brasil), e secos com papel absorvente³⁰.

3.6 Análise cromática superficial final

Foram repetidos os passos do item 3.4 após a realização do item 3.5.

Então, a cor foi reavaliada. A diferença de cor (ΔE) após o envelhecimento foi calculada entre as coordenadas de cor antes (baseline) e após o envelhecimento. O

sistema CIE L*a*b* calcula a distância de cor entre dois pontos por meio da fórmula:
 $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$.

3.7 Análise estatística

Os dados da análise da cor superficial apresentaram distribuição normal, portanto foi realizado ANOVA dois fatores (inibidor de protease e profundidade da restauração) e teste de Tukey para comparação entre as médias ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

Os resultados da Análise de Variância (Tabela 2) mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois fatores de estudo analisados (inibidor de protease e profundidade da restauração), bem como a interação entre ambos, após envelhecimento em café ($p > 0,05$). Entretanto, o grupo EGCG 3mm apresentou o maior valor de alteração de cor ($16,318 \pm 4,616$), e o grupo controle 3mm o menor ($11,619 \pm 4,439$) (Tabela 3).

Tabela 2 - ANOVA dois fatores para alteração de cor (ΔE).

ANOVA Table for Delta E

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value	Lambda	Power
Group	1	13.159	13.159	.657	.4222	.657	.120
Thickness	2	3.076	1.538	.077	.9262	.154	.061
Group * Thickness	2	85.543	42.772	2.135	.1309	4.271	.401
Residual	42	841.266	20.030				

Means Table for Delta E

Effect: Group * Thickness

	Count	Mean	Std. Dev.	Std. Error
Control, 3mm	8	11.619	4.439	1.569
Control, 4mm	8	14.066	4.103	1.451
Control, 5mm	8	14.311	4.460	1.577
EGCG, 3mm	8	16.318	4.616	1.632
EGCG, 4mm	8	14.122	5.198	1.838
EGCG, 5mm	8	12.699	3.929	1.389

Tabela 3 - Média e desvio padrão (DP) referentes a alteração de cor (ΔE) entre os grupos submetidos ao envelhecimento em café.

Inibidor de Protease	Profundidade/Espessura da Restauração		
	3mm	4mm	5mm
Controle	11,619 (4,439) Aa	14,066 (4,103) Aa	14,311 (4,460) Aa
EGCG	16,318 (4,616) Aa	14,122 (5,198) Aa	12,699 (3,929) Aa

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna (para cada tratamento) e minúsculas na linha (para as diferentes espessuras), diferem entre si ($p < 0,05$).

5 DISCUSSÃO

Epigallocatequina-galato (EGCG) é um polifenol solúvel em água e considerado um material seguro⁴⁹, o principal encontrado no chá verde (*Camellia sinensis*), representando cerca de 65% do total das catequinas que o compõem^{31,43,44}. Este polifenol tem sido amplamente estudado pelo seu possível potencial de ação contra carcinogênicos, angiogênicos e metástases tumorais^{31,44-47}. Apresenta baixa toxicidade e ação anti-inflamatória nas células da polpa dentária^{31,48}, também inibe a expressão e atividade das metaloproteinasas (MMPs) especificamente a MMP-2 e MMP-9^{31,46}. De acordo com Du et al^{31,42} o uso da EGCG é efetivo na preservação da resistência adesiva na interface dentina-resina por até 6 meses. Enquanto outras soluções como o digluconato de clorexidina são intensamente estudadas, a EGCG tem sido alvo de poucos estudos no âmbito odontológico, especialmente em relação a possíveis manchamentos na interface dentina-resina provocados por este extrato, bem como sua melhora na longevidade de restaurações quando usada como primeira camada ou incorporada em adesivos. No presente estudo, pôde-se observar que não houve diferença estatisticamente significativa na alteração de cor de restaurações de resina composta, independente da profundidade, quando se

utilizou a EGCG previamente à aplicação do sistema adesivo, rejeitando-se, assim, as duas hipóteses nulas do estudo.

De acordo com a literatura, a epigalocatequina-galato (EGCG) é incolor em água onde o pH da solução é 7,6, porém após adição de hidróxido de sódio (NaOH) à solução por exemplo, esta se torna amarelada e mostra um pH de 10,6, a solução não retorna a sua cor original quando se reestabelece o pH ou se acidifica o meio com ácido clorídrico (HCl)¹⁶. Da mesma maneira, acredita-se que a alteração de cor sofrida pela EGCG no presente estudo seja decorrente da alteração do pH após envelhecimento. Há ainda estudos na literatura que demonstram que a qualidade e a aceitabilidade dos consumidores para com o chá verde é primariamente determinada pelos atributos de cor. Luz, temperatura, e alterações de pH alteram a cor de infusões de chá verde, migrando de um verde claro para um amarelo amarronzado^{32,34}. Já se sabe que as catequinas são os principais componentes que causam essas alterações de cor nas infusões de chá verde^{32,35,36}. Por exemplo a epigalocatequina-galato (EGCG), como sendo a principal catequina incolor presente no chá, pode facilmente sofrer oxidação levando a alterações de cor no chá verde^{32,37-41}, especula-se então que como o meio bucal sofre alterações de temperatura e pH o extrato do chá verde contendo EGCG poderia vir a se oxidar e pigmentar a interface dentina-resina. No entanto, pelos resultados obtidos neste estudo, esta hipótese não pôde ser confirmada.

No presente estudo, o grupo que apresentou maior alteração de cor (ΔE) foi o grupo EGCG 3mm ($16,318 \pm 4,616$) e o menor foi o grupo Controle 3mm ($11,619 \pm 4,439$). Embora não exista diferença estatisticamente significativa entre eles ($p > 0,05$), especula-se que esta alteração possa estar ligada a profundidade da cavidade, que por ser mais rasa, o extrato utilizado (EGCG) estaria mais próximo da superfície oclusal (superfície onde foram realizadas as análises de espectrofotometria). Assim, considerando a ausência de diferença estatística no fator alteração de cor em restaurações em resina composta e os fatores benéficos já descritos do uso da EGCG, seria interessante sua aplicação clínica.

Algumas limitações do estudo podem estar relacionadas a utilização de terceiros molares humanos hígidos que, em sua maioria, apresentam diferenças morfológicas entre si, o que poderia dificultar a padronização exata das cavidades,

bem como o número de amostras terem sido insuficientes para que fosse estabelecida relação de significância. Portanto, mais estudos devem ser conduzidos para que se estabeleça relação de manchamento ou não do extrato do chá verde nas restaurações de resina composta.

6 CONCLUSÃO

O extrato de chá verde não foi capaz de alterar a cor das restaurações de resina composta do tipo bulk fill em diferentes profundidades (3, 4 e 5mm) após envelhecimento em solução de café.

7 REFERÊNCIAS

- 1- Walsh LJ, Brostek AM. Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Aust Dent J*. 2013;58 Suppl 1:3-16.
- 2- Walsh LJ. A system for total environmental management (STEM) of the oral cavity, and its application to dental caries control. *Internat Dent SA Australas Edn* 2008;3:34-48.
- 3- Mankovskaia A, Lévesque CM, Prakki A. Catechin-incorporated dental copolymers inhibit growth of *Streptococcus mutans*. *J Appl Oral Sci*. 2013;21:203-7.
- 4- Featherstone JDB. Dental caries: a dynamic disease process. *Aust Dent J*. 2008;53:286-91.
- 5- Bagis B, Baltacioglu E, Özcan M, Ustaomer S. Evaluation of chlorhexidine gluconate mouthrinse-induced staining using a digital colorimeter: an in vivo study. *Quintessence Int*. 2011;42:213-23.
- 6- Lessa FC, Nogueira I, Huck C, Hebling J, Costa CA. Transdental cytotoxic effects of different concentrations of chlorhexidine gel applied on acid-conditioned dentin substrate. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2010;92:40-7.
- 7- Paraskevas S. Randomized controlled clinical trials on agents used for chemical plaque control. *Int J Dent Hyg*. 2005;3:162-78.
- 8- Thomas L, Maillard JY, Lambert RJ, Russell AD. Development of resistance to chlorhexidine diacetate in *Pseudomonas aeruginosa* and the effect of a "residual" concentration. *J Hosp Infect*. 2000;46:297-303.
- 9- Westergren G, Emilson CG. In vitro development of chlorhexidine resistance in

Streptococcus sanguis and its transmissibility by genetic transformation. *Scand J Dent Res*. 1980;88:236-43.

10- Gazzani G, Daglia M, Papetti A. Food components with anticaries activity. *Curr Opin Biotechnol*. 2012;23:153-9.

11- Hirasawa M, Takada K, Otake S. Inhibition of acid production in dental plaque bacteria by green tea catechins. *Caries Res*. 2006;40:265-70.

12- Taylor PW, Hamilton-Miller JM, Stapleton PD. Antimicrobial properties of green tea catechins. *Food Sci Technol Bull*. 2005;2:71-81.

13- Xu X, Zhou XD, Wu CD. The tea catechin epigallocatechin gallate suppresses cariogenic virulence factors of *Streptococcus mutans*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2011;55:1229-36.

14- Hannas AR, Pereira JC, Granjeiro JM, Tjäderhane L. The role of matrix metalloproteinases in the oral environment. *Acta Odontol Scand*. 2007;65:1-13.

15- Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil*. 2003;30:488-94.

16- Mizooku Y, Yoshikawa M, Tsuneyoshi T, Arakawa R. Analysis of oxidized epigallocatechin gallate by liquid chromatography/mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom*. 2003;17:1915-8.

17- Arregui M, Giner L, Ferrari M, Vallés M, Mercadé M. Six-month color change and water sorption of 9 new-generation flowable composites in 6 staining solutions. *Braz Oral Res*. 2016;30:e123.

18- Roberson TM, Heymann HO, Ritter AV. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2006. Introduction to Composite Restorations; pp. 495-526.

19- Mozner N, Salz U. New developments of polymeric dental composites. *Prog Polym Sci*. 2001;26:535-76.

20- Kumar A, Sarthaj AS, Majumder DS. Comparative evaluation of wear resistance of cast gold with bulk-fill composites an *in vitro* study. *J Conserv Dent*. 2018;21(3):302-305.

21- Moraes RP, Garcia JW, Barros MD, Lewis SH, Pfeifer CS, Liu J, et al. Control of polymerization shrinkage and stress in nanogel-modified monomer and composite materials. *Dent Mater*. 2011;27:509-19.

22- Erick JD, Welch FH. Polymerization shrinkage of posterior composite resins and its possible influence on postoperative sensitivity. *Quintessence Int*. 1986;17:103-11.

23- Göhring TN, Besek MJ, Schmidlin PR. Attritional wear and abrasive surface alterations of composite resin materials *in vitro*. *J Dent*. 2002;30:119-27.

- 24- Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness resin composites. *Oper Dent*. 2005;30(2):213-9.
- 25- Briso AL, Caruzo LP, Guedes AP, Catelan A, dos Santos PH. In vitro evaluation of surface roughness and microhardness of restorative materials submitted to erosive challenges. *Oper Dent*. 2011;36(4):397-402.
- 26- Pinto GC, Dias KC, Cruvinel DR, Garcia Lda F, Consani S, Pires-De-Souza FC. Influence of finishing/polishing on color stability and surface roughness of composites submitted to accelerated artificial aging. *Ind J Dent Res*, 2013, 24, Issue 3:363-368.
- 27- Catelan A, Briso AL, Sundfeld RH, dos Santos PH. Effect of artificial aging on the roughness and microhardness of sealed composites. *J Esthet Restor Dent*. 2010;22(5):324-30.
- 28- Lee YK, Powers JM. Color and optical properties of resin-based composites for bleached teeth after polymerization and accelerated aging. *Am J Dent*. 2001 Dec;14(6):349-54.
- 29- Briso AL, Fagundes TC, Gallinari MO, Moreira J, de Almeida L, Rahal V, et al. An In Situ Study of the Influence of Staining Beverages on Color Alteration of Bleached Teeth. *Oper Dent*. 2016;41(6):627-633.
- 30- Acar O, Yilmaz B, Altintas SH, Chandrasekaran I, Jhonston WM. Color stainability of CAD/CAM and nanocomposite resin materials. *J Prosthet Dent*. 2016; 115:71-5.
- 31- Santiago SL, Osorio R, Neri JR, Carvalho RM, Toledano M. Effect of the flavonoid epigallocatechin-3-gallate on resin-dentin bond strength. *J Adhes Dent*. 2013 Dec;15(6):535-40.
- 32- Dai Q, He Y, Ho CT, Wang J, Wang S, Yang Y, Gao L, Xia T. Effect of interaction of epigallocatechin gallate and flavonols on color alteration of simulative green tea infusion after thermal treatment. *J Food Sci Technol*. 2017 Aug;54(9):2919-2928.
- 33- Wang M, Yang R, Zhao W. Effects of heat and pulsed electric fields on bioactive components and color of green tea infusions. *Inter J Food Eng*, 2008 4:99–107.
- 34- Wang LF, Park SC, Chung JO, Baik JH, Park SK. The compounds contributing to the greenness of green tea. *J Food Sci*, 2004 69:S301–S305.
- 35- Liang YR, Ye Q, Jin J, Liang H, Lu JL, Du YY, Dong JJ. Chemical and instrumental assessment of green tea sensory preference. *Int J Food Prop*, 2008 11:258–272

- 36- Wang LF, Kim DM, Lee CY. Effects of heat processing and storage on flavanols and sensory qualities of green tea beverage. *J Agric Food Chem*, 2000 48:4227–4232.
- 37- Liu JW, Hong-Yu LI, Shi RJ, Guo YY. Determination of content of EGCG and ECG in tea polyphenols by HPLC. *Sci Technol Food Ind*, 2010 31:372–374.
- 38- Neilson AP, Hopf AS, Cooper BR, Pereira MA, Bomser JA, Ferruzzi MG. Catechin degradation with concurrent formation of homo- and heterocatechin dimers during in vitro digestion. *J Agric Food Chem*, 2007 55:8941–8949.
- 39- Sang S, Lee M, Zhe H, Ho CT, Yang CS. Stability of tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate and formation of dimers and epimers under common experimental conditions. *J Agric Food Chem*, 2005 53:9478–9484.
- 40- Bazinet L, Araya-Farias M, Doyen A, Trudel D, Te`tu B. Effect of process unit operations and long-term storage on catechin contents in EGCG-enriched tea drink. *Food Res Int*, 2010 43:1692–1701.]
- 41- Xu JZ, Leung LK, Huang Y, Chen ZY. Epimerisation of tea polyphenols in tea drinks. *J Sci Food Agric*, 2003 83:1617–1621.
- 42- Du X, Huang X, Huang C, Wang Y, Zhang Y. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG) enhances the therapeutic activity of a dental adhesive. *J Dent*. 2012 Jun;40(6):485-92.
- 43- Demeule M, Brossard M, Pagé M, Gingras D, Béliveau R. Matrix metalloproteinase inhibition by green tea catechins. *Biochim Biophys Acta*. 2000 Mar 16;1478(1):51-60.
- 44- Yun JH, Pang EK, Kim CS, Yoo YJ, Cho KS, Chai JK, Kim CK, Choi SH. Inhibitory effects of green tea polyphenol (-)-epigallocatechin gallate on the expression of matrix metalloproteinase-9 and on the formation of osteoclasts. *J Periodontal Res*. 2004 Oct;39(5):300-7.
- 45- Cao Y, Cao R. Angiogenesis inhibited by drinking tea. *Nature*. 1999 Apr 1;398(6726):381.
- 46- Garbisa S, Sartor L, Biggin S, Salvato B, Benelli R, Albini A. Tumor gelatinases and invasion inhibited by the green tea flavanol epigallocatechin-3-gallate. *Cancer*. 2001 Feb 15;91(4):822-32.
- 47- Sen T, Moulik S, Dutta A, Choudhury PR, Banerji A, Das S, Roy M, Chatterjee A. Multifunctional effect of epigallocatechin-3-gallate (EGCG) in downregulation of gelatinase-A (MMP-2) in human breast cancer cell line MCF-7. *Life Sci*. 2009 Feb 13;84(7-8):194-204.

- 48- Nakanishi T, Mukai K, Yumoto H, Hirao K, Hosokawa Y, Matsuo T. Anti-inflammatory effect of catechin on cultured human dental pulp cells affected by bacteria-derived factors. *Eur J Oral Sci.* 2010 Apr;118(2):145-50.
- 49- Khamverdi Z, Rezaei-Soufi L, Kasraei S, Ronasi N, Rostami S. Effect of Epigallocatechin Gallate on shear bond strenght of composite resin to bleached enamel: an in vitro study. *Restor Dent Endod.* 2013 Nov;38(4):241-7.

UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência do extrato de chá verde na cor de restaurações em resina composta

Pesquisador: Paulo Henrique dos Santos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 88063418.6.0000.5420

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.625.135

Apresentação do Projeto:

O objetivo do presente estudo in vitro será avaliar a alteração de cor de restaurações de resina composta em dentes posteriores com cavitação

Classe I com diferentes profundidades, submetidas ao desafio de termociclagem em café, após a utilização da ECCC como tratamento na superfície

dentinária. Quarenta e oito molares humanos hígidos serão obtidos e divididos em 6 grupos nomeados de acordo com o tratamento dentinário e

profundidade da restauração (n=8): Grupo C3 – Controle/3mm; Grupo C4 – Controle/4mm; Grupo C5 – Controle/5mm; Grupo EGCG3 – EGCG/

3mm; Grupo EGCG4 – EGCG/4mm; e Grupo EGCG5 – EGCG/5mm. Os dentes dos grupos controle serão restaurados pela técnica de

preenchimento em bulk (Filtek Bulk Fill, 3M ESPE), condicionando a superfície dentinária apenas com sistema adesivo universal (Single Bond

Universal, 3M ESPE). Já os dentes dos grupos EGCG, serão restaurados também pela técnica de preenchimento em bulk, porém condicionando a

superfície dentinária com EGCG 0,5% por 30 segundos previamente à aplicação do sistema adesivo. Leituras de cor iniciais e finais serão realizadas

de acordo com a escala CIE L*a*b* em espectroscópio UV-2450, antes e após desafio de ciclagem térmica em café. A diferença de cor (E) será

Endereço: JOSE DONIFAC D' 193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-360

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3636-3200

Fax: (18)3636-3332

E-mail: andraserioz@for.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.026.135

então calculada baseado na fórmula $E = [(L^2) + (a^2) + (b^2)] \%$. Os dados da alteração de cor serão submetidos a testes estatísticos de normalidade e testes específicos para verificação da significância entre as médias.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar in vitro a possível alteração de cor de restaurações de resina composta em dentes posteriores com cavitação Classe I com diferentes profundidades, após a utilização da EGCG 0,5% como tratamento na superfície dentinária, submetidas ao desafio de termociclagem em café. As hipóteses nulas testadas serão: 1. O pré-tratamento da dentina com EGCG 0,5% não causará alteração de cor nas restaurações realizadas; 2. Não haverá diferença estatisticamente significativa de alteração de cor entre as diferentes profundidades/espessuras das restaurações realizadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa oferece risco mínimo.

Benefícios:

Espera-se que com os dados que poderão ser obtidos a partir deste estudo, seja possível sugerir um protocolo clínico inovador, eficaz e duradouro, como alternativa de tratamento para a hipersensibilidade dentinária além daqueles já esclarecidos pela literatura.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa apresenta-se apta para a sua realização.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com a resolução 466/12 do CNS.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pesquisa apresenta-se apta para a sua realização.

Considerações Finais a critério do CEP:

Salientamos que, de acordo com a Resolução 466 CNS, de 12/12/2012 (título X, seção X.1., art. 3, item b, e, título XI, seção XI.2., item d), há necessidade de apresentação de

Endereço: JOSE BONIFÁCIO 1193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-360

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3636-3210

Fax: (18)3636-3332

E-mail: andrebertoz@fod.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE
ARACATUBA/ UNIVERSIDADE



Continuação de Parecer: 2.625.156

relatórios semestrais, devendo o primeiro relatório ser enviado até 01/10/2018.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES BASICAS_DO_PROJETO_1108114.pdf	13/04/2018 17:55:22		Aceito
Folha de Rosto	foha_do_rosto.pdf	13/04/2018 17:54:47	Paulo Henrique dos Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_inicio.docx	03/04/2018 11:54:54	Paulo Henrique dos Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARACATUBA, 27 de Abril de 2018

Aldiêris Alves Pasqueira

Assinado por:

Aldiêris Alves Pasqueira
(Coordenador)

Endereço: JOSE BONIFACIO 1183

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 18.015-350

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3635-3200

Fax: (18)3638-3332

E-mail: andrebortoz@foc.unesp.br