

ANA PAULA TEROSSI DE GODOI

**Efeito *in situ* da associação de chá preto ao uso diário de  
clorexidina na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas  
compostas**

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Odontologia de Ribeirão Preto da  
Universidade de São Paulo para obtenção do  
título de Mestre em Odontologia

Área de Concentração: Reabilitação Oral

Orientador: Profa. Dra. Alma Blásida  
Concepción Elizaur Benitez Catirse

Ribeirão Preto  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

## FICHA CATALOGRÁFICA

Godoi, Ana Paula Terossi de

Efeito *in situ* da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas.

Ribeirão Preto, 2009.

106 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Catirse, Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez

1. Alteração de cor. 2. Rugosidade Superficial. 3. Resina Composta. 4. Gluconato de Clorexidina. 5. Chá Preto. 6. *In situ*

NOME: GODOI, Ana Paula Terossi de

TÍTULO: Efeito *in situ* da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas. Ribeirão Preto, 2009.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração – Reabilitação Oral.

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof(a). Dr(a).: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

*A curiosidade do espírito na busca de princípios certos é o primeiro  
passo na conquista da sabedoria.*

*(Sócrates)*

## DEDICATÓRIA

**Á Deus,**

fonte de luz e sabedoria, pois sem a sua proteção este trabalho nunca teria sido concluído. Obrigada senhor por estar sempre presente em todos os momentos de minha caminhada!

Aos meus amados pais, **Osmar Luis de Godoi e Angela Maria Terossi de Godoi**, dedico este trabalho, pois ele nada mais é do que o resultado do esforço de vocês. Vocês me ensinaram todos os valores da vida: responsabilidade, honestidade, perseverança, simplicidade, respeito e acima de tudo sempre me deram muito amor, tornando possível meu sonho de ser cirurgiã-dentista, e agora de ser mestre pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto. Sei o quanto se sacrificaram abdicando dos seus próprios sonhos para tornar realidade os meus; só nós sabemos o quanto foi difícil chegar neste momento, mas só eu sei o quanto sempre me ampararam, me guiaram e mesmo quando não tinham certeza se daria certo, me apoiaram, acreditando em mim, fortalecendo-me nos meus momentos de fraqueza e me incentivando quando tudo parecia perdido. Mesmo que esta dissertação inteira fosse escrita sobre vocês e para vocês eu não teria palavras para demonstrar o quanto sou grata pela oportunidade que me dão e por sempre estarem junto a mim me guiando e amparando nos momentos felizes e tristes de minha vida. Meus amados pais, espero nunca decepcioná-los e sendo assim, fica aqui registrado o meu muito obrigada por tudo que vocês fizeram e fazem por mim.

As minhas irmãs, **Francislene Maria Terossi de Godoi Carvalho e Fernanda Cristina Terossi de Godoi**, pelo companheirismo, pela ajuda inestimável em todos os momentos da minha vida, pelos ensinamentos, pelo amor e acima de tudo pela amizade que sempre tivemos e que faz com que de uma forma ou de outra sempre estejamos juntas. Amo vocês!

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

À professora, doutora, orientadora e amiga, **Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse** pela confiança, pelo carinho e pelos ensinamentos imprescindíveis para a elaboração desta dissertação. A senhora, sempre com muito carinho, me ensinou os passos para ser uma boa professora e pesquisadora. Sempre estive ao meu lado, não somente na vida profissional, mas também na vida pessoal, sendo acima de tudo minha amiga. Dentre as inúmeras coisas que aprendi com a senhora, jamais me esquecerei e levarei como meta profissional o que me disse: “Não há ensino se não houver aprendizado”. Muito obrigada!

Aos meus amados avôs paternos e padrinhos, **Paulo Cardoso de Godoy e Maria Helena Dias de Godoi**, por estarem presentes e me apoiarem nos meus projetos de vida, sem vocês esta vitória não teria a mesma importância.

Aos meus amados avôs maternos, **José Terossi e Maria José Lopes Terossi**, pelo apoio, pelos conselhos e pelas fundamentais orações em minha intenção para que eu me tornasse cirurgiã-dentista e mestre, sem as quais eu não teria vencido estas etapas de minha vida, vocês foram e são fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao meu cunhado **Gemilson Donizeti Carvalho**, que está a pouco tempo na família, mas que já representa muito em nossas vidas, obrigada pela amizade e força que sempre me dedicou.

*“Quem tem um amigo, mesmo que um só, não importa onde se  
encontre, jamais sofrerá de solidão; poderá morrer de saudades, mas  
não estará só”*

*(Amir Klink)*

## AGRADECIMENTO

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP – USP)**.

Ao **CNPq** pelo apoio financeiro para realização desta pesquisa.

Ao diretor e professor Dr. **Oswaldo Luiz Bezzon**, por sempre apoiar nossos projetos e viabilizar a execução dos mesmos.

Ao curso de pós-graduação em Reabilitação Oral, na pessoa da Prof. Dra. **Iara Augusta Orsi** atual coordenadora, por assegurar nossos direitos e deveres com a pós-graduação.

Aos **professores do curso de pós-graduação em Reabilitação Oral** da FORP-USP, por seus ensinamentos e exemplos de dedicação.

Aos **docentes e funcionários do Departamento de Materiais Dentários e Prótese na pessoa da Profa. Dra. Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, chefe do departamento onde foi realizado este trabalho e que sempre viabilizaram nossas pesquisas.

À profa. Dra. **Andréa Cândido dos Reis** pelo carinho, pelas palavras enriquecedoras e pelos conhecimentos compartilhados que tanto foram úteis no desenvolvimento deste trabalho.

À profa. Dra. **Silmara Aparecida Milori Corona** pelos conhecimentos compartilhados imprescindíveis para a elaboração desta dissertação.

Ao Prof. Dr. **Vinícius Pedrazzi**, que sempre me incentivou, com muita paciência e dedicação, me dando oportunidade de vivenciar e aprender coisas novas.

À Profa. Dra. **Cláudia Helena Lovato da Silva**, que muito me ensinou durante os 6 anos que estou na FORP-USP.

À profa. Dra. **Marilena Chinali Komesu** por permitir o meu desenvolvimento clínico durante a pós-graduação.

À Profa. Dra. **Valéria Pagnano de Souza**, que sempre apoiou nossos projetos e que muito se empenhou para transmitir seus conhecimentos.

A empresa **Bitufo®** pela doação das escovas e dentifrícios utilizados neste projeto.

À doutoranda e amiga **Vivian Colucci**, pela amizade, pelos conhecimentos compartilhados e principalmente pela colaboração imprescindível para a realização deste trabalho.

A querida **Sra. Domiciana Benitez** pelo acolhimento e principalmente pelo carinho durante todo o tempo que nos conhecemos. Obrigada por tudo!

Aos estimados **Marcos Catirse** e **Marcos Daniel Catirse** pela receptividade, atenção e carinho que sempre me dedicaram.

Ao eterno amigo, **Frederico de Andrade Freitas**, obrigada por ser esta pessoa tão especial e por ter me ajudado e ainda ajudar a superar os momentos mais difíceis da minha vida. Obrigada também, pela ajuda na parte prática para a conclusão das minhas pesquisas.

Às amigas, **Andressa Ristori de Francesco**, **Fabiana Bastos Ribeiro**, **Fabírcia Anjos** e **Junaine Tomaz Alves** pela amizade que se iniciou na graduação e que tenho certeza que será para vida toda. Obrigada por me ouvirem nos momentos difíceis e por compartilharem dos momentos felizes da minha vida. Mesmo longe representam o verdadeiro significado da amizade.

Às amigas, **Fabiana Mendonça**, **Mariana Nascimento** e **Lívia Bregagnolo**, pelos inesquecíveis momentos que vivemos e que ainda viveremos juntas.

À minha grande amiga/irmã angolana, **Carmen Dilene Andrade Fortunato**, pelo carinho, pela amizade e acima de tudo pelo companheirismo que sempre me dedicou, me ouvindo, me acalmando, e me apoiando em todos os meus projetos de vida.

Ao grande amigo, **Diogo Rodrigues Cruvinel**, que tenho um imenso carinho. Obrigada por me ouvir, pelos conselhos, pela ajuda inestimável, pelos momentos de alegria, enfim, pelo companheirismo.

Às amigas, **Lariça Barbosa Raimundo** e **Marcela Caffarena Junqueira Piantino**, obrigada por compartilhar comigo suas vidas e por serem especiais assim como são. Obrigada por me apoiarem na vida e nos estudos, pela amizade, pelos conhecimentos e pelos momentos compartilhados juntas.

Aos amigos e colegas de pós-graduação, **Ana Paula Farina**, **Fábio Aguiar**, **Wendel Teixeira**, **Keico Sano**, **Daniella Rivera** e **Jerônimo Manço**, pelos conhecimentos compartilhados, pelos trabalhos realizados e principalmente pela amizade.

Aos inesquecíveis amigos, **Nádia Fernanda Sinoti** e **Wagner Pascoal de Andrade Antônio**, obrigada pela amizade e pelos momentos felizes que fizeram com que meus estudos durante 8 anos se tornassem agradáveis pela presença constante de vocês.

Aos amigos, **Rodrigo Gonçalves Soares** e **André Luis Botelho** pela companhia, pelo apoio e carinho que sempre me dedicaram.

Ao amigo, **Rômulo Rocha Régis**, pela companhia em muitos momentos felizes e difíceis da minha vida, mas acima de tudo por ser um amigo tão especial.

Aos amigos, **Flávio Carriço**, **Ingrid Machado**, **Marina Xavier**, **Fabrizio Mundim**, **Ana Luiza Felippini** e **Amanda Peracini**, pela companhia na sala de estudos da pós-graduação da Reabilitação Oral e nos Happy Hours da salinha!

A amiga **Flaviane Renó** pelos conhecimentos compartilhados e pela amizade.

À amiga **Daniela de Biagi Freitas**, pelo companheirismo, pela imensa ajuda na elaboração do artigo deste trabalho e principalmente pela amizade.

À todos os paraguaios que me receberam com muito carinho em seu país, mas principalmente, aos amigos **Letícia**, **Luis** e seus familiares, **Luis Delgado**, **Elba Marisol**, **Vicente Fretes**, **David Nuñez**, **Tereza**, **Liliane**, **Edith**, **Berta** e **Lourdes**, pelo conhecimento que me propuseram, pelo imenso carinho, pela amizade, e pelo respeito.

Aos amigos, **Juliana Barchelli Pinheiro** e **Alan Lourenço** pelas caronas, pelos conselhos, mas principalmente pela amizade que cada vez se intensifica mais e pelos dias felizes que já compartilhamos.

Aos amigos da Biologia Oral **Richard Honorato**, **Bruno Toledo**, **Marcelo Palinkas**, **Fernando Maeda**, **Paulo Batista** e **Glauce Nascimento** pelo companheirismo. Juntos, Biologia Oral e Reabilitação Oral, somos um grupo invejado, pelo exemplo de amizade, carinho e respeito.

À amiga, **Juliana Amódio**, pelos conhecimentos compartilhados e pelo seu exemplo de mãe, esposa e aluna admirável.

Às amigas do DAPE, **Paula Pastana** e **Vanessa Leite** pelas quartas-feiras agradáveis na clínica de pacientes especiais que juntas passamos.

Aos engenheiros **Edson Volta** e **Ana Paula Macedo** pela amizade e pelo auxílio na conclusão deste projeto.

Aos técnicos dos Laboratórios: **Francisco Roselino**, **Fernando Schiavetto** e **Eduardo Destito**, pela colaboração intelectual na confecção dos aparelhos desta pesquisa.

Aos técnicos do Laboratório do Departamento de Materiais Dentários e Prótese: **José de Godoy Filho**, **Lício Firmino Júnior**, **Marcelo Aparecido Vieira**, **Odair Rosa Silva**, **Paulo César Teodoro** e **Paulo Sérgio Ferreira**, pela amizade, respeito, pela competência e dedicação ao trabalho em prótese que colaboraram com os resultados dos trabalhos clínicos realizados por mim.

Às secretarias do Departamento de Materiais Dentários e Prótese: **Regiane Damasceno** e **Ana Paula Xavier** pelo carinho, pela amizade e pela inestimável colaboração em todo processo do curso de mestrado em Reabilitação Oral.

Às secretarias da Pós-Graduação: **Regiane Cristina Moi Sacilotto** e **Isabel Cristina Galino Sola** pela paciência e pela pronta disponibilidade em colaborar com o processo burocrático da pós-graduação.

À Assistente Social: **Renata Cristina Rosa**, que é acima de tudo uma grande amiga. À você Renata, o meu mais sincero muito obrigada, sem sua ajuda eu provavelmente não estaria escrevendo esta dissertação, pois nem a graduação eu teria terminado, porém além disso, você se tornou uma grande amiga em quem posso confiar para todos os assuntos pessoais e profissionais.

Aos funcionários das Clínicas I, II e pacientes especiais: **José Ap. Neves do Nascimento, Vera Ribeiro do Nascimento, Cleber Barbosa Rita, Aracy Felício da Silva, Silvia Helena Fabris F. Campos, Laurinda Gouvêa Gonçalves e Benedita Viana Rodrigues** pelo apoio e colaboração na parte clínica e burocrática dos atendimentos aos pacientes.

Ao **Grupo de Estudos da FORP – USP**, onde várias palestras e atividades foram desenvolvidas, me proporcionando ensinamentos eternos não somente na parte odontológica, mas também na vida pessoal.

A pequena grande mulher **Carolina Motta**, pela alegria contagiante, pelo exemplo de dedicação e amor pelo trabalho e principalmente pela amizade.

Aos meus **tios** e **primos** que sempre me apoiaram no decorrer da minha carreira na odontologia.

Á **todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho**, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

GODOI, A. P. T. **Efeito *in situ* da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas.** 2009. 106f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

O presente estudo avaliou *in situ* a influência de fatores da dieta associado ao uso de clorexidina na cor e na rugosidade superficial de diferentes resinas compostas (Z250® - 3M-ESPE e Filtek Supreme® - 3M-ESPE). Foram confeccionados 112 corpos-de-prova (6,0x2,0mm) que foram polidos com disco abrasivos Super Snap® (Shofu). O estudo foi constituído por duas fases de 5 dias cada, com um período de *washout* de 9 dias entre elas. Os corpos-de-prova de cada um dos materiais foram divididos entre 14 voluntários e montados em dispositivo palatino, na região dos pré-molares e molares superiores e instalados nos participantes para a realização dos bochechos e da ingestão do chá em cada uma das fases do experimento. De acordo com sorteio aleatório, metade dos voluntários utilizou, na primeira fase do experimento, solução de gluconato de clorexidina 0,12% (S1) e a outra metade dos voluntários realizou os bochechos com uma solução placebo (S2), de mesma composição da solução original, porém sem adição de gluconato de clorexidina 0,12%. Os bochechos foram realizados 2 vezes ao dia, por 1 minuto, durante 5 dias. Todos os voluntários, após o bochecho com gluconato de clorexidina 0,12% ou placebo ingeriram 200 mL de chá em ambas as fases. Na segunda fase do experimento, os corpos-de-prova foram substituídos por outros e os voluntários foram cruzados quanto à solução, de modo que todos usaram ambas às soluções. As leituras de cor, obtidas através de um colorímetro, e a rugosidade superficial, obtida por meio de um rugosímetro, foram realizadas imediatamente antes da fixação do espécime no aparelho intra-bucal e após 24 horas do término do período experimental. Os dados foram submetidos ao teste ANOVA e Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados mostraram que: a) a solução S1 obteve maiores médias de alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) que S2 enquanto que para os outros fatores e interações não houve diferença estatisticamente significativa para esta variável; b) todos os fatores e respectivas interações, exceto a interação Solução x Material, sofreram variação de luminosidade ( $L^*$ ) significativa estatisticamente; c) todos os fatores e respectivas interações, exceto a interação Material x Tempo, sofreram variação do parâmetro  $a^*$  significantes estatisticamente; d) o fator Solução quando analisado isoladamente e a interação Tempo x Solução não obtiveram resultados estatisticamente diferentes para o parâmetro  $b^*$ ; e) para a rugosidade superficial ( $R_a$ ) apenas o fator Tempo foi estatisticamente significativo. Conclui-se que: houve uma maior alteração de cor da resina composta quando se utiliza

soluções a base de Clorexidina 0,12%; as resinas estudadas não influenciaram no comportamento da cor quando associado à Clorexidina 0,12% e chá preto; para os parâmetros L\* a\* e b\* os fatores Solução, Material e Tempo tiveram efeito significativo, exceto o fator Solução para o parâmetro b\*; a utilização de Clorexidina durante 5 dias não influenciou na rugosidade superficial dos materiais estudados e; o tempo teve influencia sobre o aumento da rugosidade superficial.

Palavras-chave: alteração de cor, rugosidade superficial, resinas compostas, gluconato de clorexidina, Chá preto, *in situ*.

## ABSTRACT

GODOI, A. P. T. **Influence of *in situ* association of black tea and chlorhexidine on the color change and surface roughness of composite resins.** 2009. 106f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

This *in situ* study evaluated the influence of dietary factors in association with chlorhexidine on the color change ( $\Delta E^*$ ) of two composite resins (Z250® - 3M-ESPE and Filtek Supreme® - 3M-ESPE). 112 discs (6.0x2.0mm) were fabricated and polished with Super Snap® discs (Shofu). The specimens were divided among 14 volunteers, and fitted onto intraoral devices in the region of maxillary premolar and molar positions. Palatal intra-oral acrylic resin appliances were made for each volunteer in the experiment. In each appliance, two specimens of each material were randomly fixed. This study was composed of two phases of 5 days each, with a washout period of 9 days between them. In the first phase, half of the volunteers chosen by random draw, used a 0.12% chlorhexidine solution (S1) and the other half used a placebo solution (S2). The mouthwashes were performed 2 times a day, for 1 min. each, for 5 days. In the second phase of the experiment, the specimens were replaced by others and the volunteers were crossed on the outcome. In both phases, after mouthwashes with S1 or S2, all volunteers ingested 200 mL of black tea for 10 minutes. The color change of all specimens before and after of the experimental period was measured by a colorimeter and the data were analyzed by two-way analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test ( $\alpha=.05$ ). Subsequently, the surface roughness (Ra) of the specimens was evaluated using a profilometer, and the data were compared by two-way ANOVA followed by a Tukey multiple comparisons test ( $\alpha=.05$ ). According to ANOVA: a) the S1 solution had the highest means of color change ( $\Delta E^*$ ) than S2, while for the other factors and interactions no statistically significant difference was found for this variable; b) all the factors and their interactions had significant statistically changes in lightness ( $L^*$ ), except for the Solution x Material interaction; c) all the factors and their interactions had significant statistically changes in parameter  $a^*$ , except for the Material x Time interaction; d) the solution factor and Time x Solution interaction were not statistically different for the parameter  $b^*$ ; and; e) for surface roughness (Ra) only the time factor was statistically significant. It was concluded that: there was an increase in color change of composite resin when using Chlorhexidine 0.12%; the resin did not influence on the color when associated with Chlorhexidine 0.12% and black tea; for parameters  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  Solution, Material and Time factors had significant effect, except for the Solution factor for the

parameter b \*; the use of chlorhexidine for 5 days did not influence the surface roughness of the materials studied; and the time had a significant influence on increased surface roughness.

Key words: color change, surface roughness, composite resin, chlorhexidine, black tea, *in situ*.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Resinas compostas empregadas.....	44
Figura 2 - Soluções empregadas.....	44
Figura 3 - Chá preto.....	45
Figura 4 - Saliva artificial. ....	45
Figura 5 - Escova dental.....	45
Figura 6 - Dentifrício.....	45
Figura 7 - Matriz de teflon.....	46
Figura 8 - Fotopolimerizador.....	46
Figura 9 - Colorímetro.....	47
Figura 10 - Rugosímetro.....	47
Figura 11 - Modelo de Trabalho.....	51
Figura 12 - Aparelho intra-bucal. ....	52
Figura 13 - Fotopolimerização.....	52
Figura 14 - Corpos-de-prova preparados e posicionados no dispositivo palatino.....	53
Figura 15 - Representação gráfica do sistema CIE L*a*b*.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de $\Delta E^*$ .....	59
Tabela 2 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de $L^*$ .....	60
Tabela 3 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de $a^*$ .....	60
Tabela 4 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de $b^*$ .....	60
Tabela 5 - Análise de Variância: $\Delta E^*$ .....	61
Tabela 6 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Solução.....	61
Tabela 7 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Material.....	62
Tabela 8 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a Interação Material x Solução.....	63
Tabela 9 - Análise de Variância: Parâmetro $L^*$ .....	64
Tabela 10 - Médias do parâmetro $L^*$ de cor para o fator Solução.....	64
Tabela 11 - Médias do parâmetro $L^*$ para o fator Material.....	65
Tabela 12 - Médias do parâmetro $L^*$ para o fator Tempo.....	66
Tabela 13- Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Material x Solução.....	66
Tabela 14 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Solução x Tempo.....	67
Tabela 15 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Material x Tempo.....	68
Tabela 16 - Análise de Variância: Parâmetro $a^*$ .....	69
Tabela 17 - Análise de Variância: Parâmetro $b^*$ .....	72
Tabela 18 – Médias dos parâmetros $a^*$ e $b^*$ para os fatores Solução, Material e Tempo.....	75
Tabela 19 - Médias dos parâmetros $a^*$ e $b^*$ para as interações Material x Solução e Material x Tempo.....	76
Tabela 20 - Médias dos parâmetros $a^*$ e $b^*$ para a interação Solução x Tempo.....	77
Tabela 21 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial.....	78
Tabela 22 - Análise de Variância: Rugosidade Superficial.....	78
Tabela 23 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Solução.....	79
Tabela 24 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Material.....	79
Tabela 25 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Tempo.....	79
Tabela 26 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Solução.....	80
Tabela 27- Médias de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Solução x Tempo.....	81
Tabela 28 - Médias de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Tempo.....	81

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Solução.....	62
Gráfico 2 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Material.....	62
Gráfico 3 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a interação Solução x Material .....	63
Gráfico 4 - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a interação Material x Solução.....	63
Gráfico 5 - Médias do parâmetro $L^*$ para o fator Solução.....	65
Gráfico 6 - Médias do parâmetro $L^*$ para o fator Material.....	65
Gráfico 7 - Médias do parâmetro $L^*$ para o fator Tempo.....	66
Gráfico 8 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Solução x Material.....	66
Gráfico 9 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Material x Solução.....	66
Gráfico 10 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Solução x Tempo.....	67
Gráfico 11 - Médias do parâmetro $L^*$ para a interação Material x Tempo.....	68
Gráfico 12 - Médias do parâmetro $a^*$ para o fator Solução.....	69
Gráfico 13 - Médias do parâmetro $a^*$ para o fator Material.....	70
Gráfico 14 - Médias do parâmetro $a^*$ para o fator Tempo.....	70
Gráfico 15 - Médias do parâmetro $a^*$ para a interação Solução x Material .....	70
Gráfico 16 - Médias do parâmetro $a^*$ para a interação Material x Solução.....	70
Gráfico 17 - Médias do parâmetro $a^*$ para a interação Solução x Tempo.....	71
Gráfico 18 - Médias do parâmetro $a^*$ para a interação Material x Tempo.....	71
Gráfico 19 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Solução.....	72
Gráfico 20 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Material.....	73
Gráfico 21 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Tempo.....	73
Gráfico 22 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Solução x Material .....	73
Gráfico 23 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Material x Solução.....	73
Gráfico 24 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Solução x Tempo.....	74
Gráfico 25 - Médias do parâmetro $b^*$ para o fator Material x Tempo.....	74
Gráfico 26 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Tempo.....	80
Gráfico 27 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Solução x Material.....	80
Gráfico 28 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Solução.....	80
Gráfico 29 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Solução x Tempo.....	81
Gráfico 30 - Médias de Rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Tempo.....	82

**LISTAS DE QUADROS**

Quadro 1 - Características das resinas compostas empregadas.....	44
Quadro 2 - Características da solução utilizada.....	44
Quadro 3 - Características do chá e saliva artificial.....	45
Quadro 4 - Características do dentífrício e escova fornecidos aos voluntários.....	45

## SUMÁRIO

<b>Resumo</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>1 Introdução .....</b>	<b>23</b>
<b>2 Revisão da Literatura .....</b>	<b>27</b>
2.1 Propriedades da Resina Composta .....	28
2.1.1 Alteração de cor .....	28
2.1.2 Rugosidade Superficial .....	38
<b>3 Proposição .....</b>	<b>41</b>
<b>4 Material e Método.....</b>	<b>43</b>
4.1 Material, Instrumental, Aparelhos e Equipamentos auxiliares.....	44
4.1.1 Para confecção do Dispositivo Palatino.....	46
4.1.2 Para confecção dos Corpos-de-prova.....	46
4.1.3 Aparelhos para leituras.....	47
4.2 Método.....	48
4.2.1 Planejamento Experimental .....	48
4.2.2 Planejamento Estatístico.....	49
4.2.3 Seleção dos voluntários .....	50
4.2.3.1 Aspectos éticos .....	50
4.2.3.2 Critérios de seleção .....	50
4.2.4 Confecção dos dispositivos intra-bucais .....	51
4.2.5 Primeira fase do experimento .....	52
4.2.5.1 Obtenção dos corpos-de-prova .....	52
4.2.5.2 Montagem dos espécimes nos dispositivos intra-bucais.....	53
4.2.5.3 Leituras.....	54
4.2.5.3.1 Leituras de cor.....	54
4.2.5.3.2 Leituras de Rugosidade Superficial.....	55
4.2.5 Fase intra-bucal .....	56
4.2.6 Segunda fase do experimento .....	57
<b>5 Resultados .....</b>	<b>58</b>
5.1 Alteração de Cor.....	59
5.1.1 Delta E* ( $\Delta E^*$ ).....	61
5.1.2 Parâmetros L*.....	64

5.1.3 Parâmetros a* .....	69
5.1.4 Parâmetros b* .....	72
5.2 Rugosidade Superficial .....	78
<b>6 Discussão .....</b>	<b>83</b>
<b>7 Conclusões .....</b>	<b>90</b>
<b>Referências .....</b>	<b>92</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>98</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>102</b>

# *1 Introdução*

## 1 INTRODUÇÃO

Resinas compostas têm sido amplamente utilizadas em restaurações anteriores e posteriores desde o seu surgimento (ERTAS et al., 2006). No entanto, este tipo de restauração ainda apresenta problemas como a alteração de cor e a rugosidade superficial (BERTRAND et al., 2000), que influenciam na sua qualidade clínica, diminuindo o seu tempo de vida útil na cavidade bucal.

Isto porque, com o passar do tempo as restaurações na cavidade bucal sofrem a ação de diversos fatores como da escovação, da variação de pH causado pelos diferentes alimentos (BRAGA, 2005) e/ou enxaguatórios bucais, o que pode levar a um aumento da rugosidade superficial e alteração de cor (GODOI; CATIRSE, 2007).

No procedimento clínico, a seleção apropriada e a manutenção da cor de materiais restauradores estéticos são importantes para o sucesso das restaurações, porém a saliva e muitas substâncias exógenas encontradas na cavidade bucal podem provocar o manchamento das mesmas (LEE; POWERS, 2006), principalmente quando associadas a uma superfície irregular de algumas restaurações (BERTRAND et al., 2000; ERTAS et al., 2006; SARAC et al., 2006). Somado a este fato, tem-se que, o contato dos materiais restauradores com agentes polares presentes em enxaguatórios bucais e algumas bebidas podem afetar a estética (BAGHERI; BURROW; TYAS, 2005; ERTAS et al., 2006; LEE; POWERS, 2007), prejudicando a qualidade das restaurações.

Muitas investigações, a respeito dos enxaguatórios bucais têm demonstrado que uma variedade de substâncias químicas associadas a estes produtos podem contribuir para degradação da resina composta por causa do amolecimento da superfície e a possível remoção de porções da matriz de polímero (WU; MCKINNEY, 1982; SETTEMBRINI et al., 1995).

Considerando a cor das resinas compostas, três principais mecanismos podem levar ao desenvolvimento de manchamentos extrínsecos: 1) a produção de componentes corantes no biofilme por bactérias cromogênicas, 2) a retenção de agentes corantes advindos da cavidade bucal e 3) a produção de produtos corantes derivados de transformações químicas ocorridas nos componentes da película adquirida (VOGEL, 1975).

Estudos *in vitro* demonstram que o manchamento de dentes e restaurações estéticas por fatores advindos da dieta, como chá e vinho tinto, que são ricos em tanino, pode ainda ser favorecido pelo uso de anti-sépticos catiônicos como a clorexidina (PONTEFRACCT et al., 2004a; FREITAS, 2006; LEE; POWERS, 2006; LEE; POWERS, 2007), pois eles podem

precipitar ou se ligar a agentes corantes aniônicos contidos em alimentos e bebidas (LEARD; ADDY, 1997; CLAYDON et al., 2001).

A clorexidina foi criada no final dos anos 40, quando cientistas desenvolvendo agentes antimalária, formularam um grupo de compostos denominados polibiguanidas, o qual demonstrou um amplo espectro antimicrobiano (BARDAL, 2005). Porém na odontologia, um dos primeiros estudos sobre a utilização da clorexidina para o controle de placa dentária foi realizada por Loe e Schiott (1970). Nesse estudo estes autores demonstraram que quando se realiza bochechos 2 vezes ao dia com solução de clorexidina a 0,2%, o crescimento do biofilme bacteriano era diminuído.

O mecanismo pelo qual a clorexidina potencializa o manchamento dos materiais estéticos restauradores ainda não está claro e estudos que avaliem o comportamento das resinas compostas tanto em relação à cor, quanto a rugosidade superficial são extremamente limitados para tal condição.

As características das resinas como, os tipos de partículas inorgânicas quanto os componentes orgânicos presentes na sua composição têm efeitos diretos sobre a rugosidade segundo Bertrand et al. 2002, e sobre a suscetibilidade ao manchamento. Com relação ao tipo de manchamento, as partículas inorgânicas têm efeitos diretos no manchamento extrínseco (ERTAS et al., 2006), enquanto que a variedade de componentes orgânicos influenciam na descoloração intrínseca que pode acontecer devido à reação físico-química do próprio material, como a que ocorre com as aminas terciárias e que podem levar compostos a ficarem amarelados (ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; GÜLLER et al., 2009).

A influencia das partículas inorgânicas no manchamento deve-se, dentre outros fatores, à possibilidade do acabamento superficial obtido com o polimento das restaurações ser melhor ou pior, pois um acabamento e um polimento adequado diminuem a descoloração e o processo de envelhecimento das resinas compostas (ERTAS et al., 2006 GÜLLER et al., 2009). Isto provavelmente esteja intimamente relacionada com a qualidade de superfície obtida com os instrumentos e métodos de polimento. Alguns estudos sobre rugosidade superficial de resinas compostas apontam para a importância em se obter uma superfície o mais lisa possível destas restaurações para o conforto do paciente e para que não haja manchamento das restaurações, retenção de placa (SADAGHIANI; WILSON; WILSON, 2007) e conseqüentemente recidivas de cárie.

Ainda que estudos *in vitro* tenham demonstrado a potencialização do manchamento de materiais restauradores pela associação de clorexidina aos fatores da dieta (ADDY et al., 1995; LEE; POWERS, 2007) é importante notar que, no meio bucal o efeito da clorexidina

nos materiais restauradores é resultado de reações químicas complexas, as quais são dependentes de fatores que não podem ser reproduzidos em estudos *in vitro* (GURDAL; AKDENIZ; HAKAN SEN, 2002) como, por exemplo, a presença de biofilme, que tem íntima ligação com o manchamento de tecidos dentais (PONTEFRACCT et al., 2004a), e a variação de pH salivar que pode levar a mudanças nas características físicas dos materiais restauradores (SADAGHIANI; WILSON; WILSON, 2007).

Assim, ressalta-se a importância em se conduzir estudos *in situ*, que atuam como um procedimento intermediário entre experimentos *in vitro* e pesquisas clínicas, e nos quais é possível reproduzir o ambiente oral ao mesmo tempo em que se tem a possibilidade de empregar métodos de análise mais sensíveis que aqueles empregados em estudos *in vivo*, além da possibilidade de se instituir grupos controle (ZERO, 1995).

Desta forma, frente às limitações da literatura em avaliar manchamentos e rugosidade superficial de materiais restauradores sob a influência de reações químicas presentes apenas na cavidade bucal, o presente estudo avaliará *in situ* o efeito da associação da ingestão de chá preto ao uso diário de clorexidina, na cor e rugosidade superficial de resinas compostas com diferentes tipos de partículas.

## *2 Revisão da Literatura*

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Propriedades da Resina Composta

#### 2.1.1 Alteração de cor

Chan, Fuller e Hormati (1980) objetivaram em seus estudos avaliar o manchamento das resinas compostas Adaptic® e Concise® quando submetidas às seguintes soluções: café, chá, coca-cola e molho de soja. Estas soluções foram dispostas em grupo de oito e utilizaram como controle a água destilada. Os espécimes foram avaliados a cada sete dias, durante um período de 42 dias e comparadas com uma escala, variando de 0 a 10. No final foram escovadas à mão com dentífrício por 2 minutos e comparadas com o controle e com a escala. Os corpos-de-prova da água destilada tiveram valores zero, de acordo com a escala. A intensidade de manchamento pelo café e pelo molho de soja apresentou valores 3.0 e 2.9, significativamente maiores que o chá e coca-cola® (1.8 e 1.3) respectivamente. O chá causou um escurecimento significativamente maior no Concise®, mas não houve diferença significativa entre as resinas compostas nas outras três soluções. A maior descoloração ocorreu na 1ª semana, porém, intensificou-se com o tempo. Verificou-se, também, que após a escovação houve uma redução no manchamento para todas as soluções, sem diferença significativa.

Ameye, Ambrechts e Venheerle (1981) avaliaram *in vivo* a estabilidade de cor e adaptação marginal de 455 restaurações num período de 18 meses. Para isso utilizaram duas resinas convencionais (Adaptic® e Concise®) e três de microparticuladas (Estic Microfill®, Isoplast® e Silar®). Os autores verificaram que a idade clínica da restauração influenciou na estabilidade de cor, ou seja, com o passar do tempo houve uma perda de estabilidade de cor, proporcional à idade clínica da restauração. Eles ainda observaram que após um ano de idade a alteração estabilizou-se e que as resinas compostas de micropartículas renderam melhores resultados na maioria das restaurações, estabilizando sua cor e até sendo qualitativamente superiores, em 18 meses, às convencionais. Cinquenta e seis restaurações tornaram-se opacas, sendo que o aumento da opacidade foi maior após seis meses.

Cook e Chong (1985) estudaram a química e a estrutura de resinas de dimetacrilato e a natureza dos sistemas de partículas das resinas compostas dentais. As resinas foram avaliadas quanto à presa, estabilidade dimensional, estética, comportamento de fratura e potencial adesivo. Os autores apontam para o futuro promissor das resinas compostas, tanto pelo seu

potencial estético quanto pelo desenvolvimento dos adesivos dentinários, e devido aos constantes estudos nesta linha de pesquisa. Destacando ainda, a necessidade de um entendimento mais aprofundado da matriz polimérica e do mecanismo de desgaste clínico. Salientam ainda que uma das razões que levam ao fracasso, em longo prazo, na estética das resinas compostas é sua instabilidade de cor e que isso pode ocorrer devido ao manchamento da superfície, mudanças na opacidade do material devido à perda da adesão na interface matriz/carga ou descoloração da matriz da resina por estímulos térmicos ou fotoquímicos. Ainda, apontam para o fato dos materiais como as resinas compostas convencionais apresentarem superfície rugosa e conseqüentemente uma propensão ao manchamento da superfície pelo acúmulo de placa e restos alimentares, por isso o polimento do material reduz o manchamento, pois reduz a rugosidade superficial do material. Os autores concluíram que o fenômeno do manchamento, entretanto, é bastante complexo e depende da difusão do agente manchador na resina composta.

Satou et al. (1989) fizeram referência ao fato dos materiais restauradores sofrerem adsorção devido as propriedades físico-químicas das resinas compostas que tem como base monômero. Devido a esta justificativa, realizaram este estudo para verificar os efeitos das características superficiais das resinas compostas no manchamento delas, para tanto prepararam cinco resinas fotopolimerizáveis experimentais sem partículas de carga. As leituras foram realizadas antes e após 10, 20 e 30 dias de imersão através de um colorímetro (Modelo 1001 DP, Nipon Densyoku Kogyo Co., Ltd), e as soluções corantes utilizadas foram o óleo de laranja e a uma solução vermelha. Os autores verificaram que quando se utilizou o óleo de laranja, os materiais mais hidrofóbicos apresentaram maior manchamento, enquanto a solução vermelha potencializou o manchamento dos materiais mais hidrofílicos. Com isso, eles concluem que os resultados deste estudo sugeriram que a mudança de cor endógena das resinas quimicamente ativadas não depende exclusivamente da quantidade absoluta de amina.

Wiltshire e Labuschagne (1990) avaliaram a estabilidade de cor de 10 resinas compostas (Adaptic®, LC1000®, Occlusin®, P50®, Aurafill®, Opalux®, Valux®, Adaptic LCM®, LC33®, Silux Plus®) submetidas a três diferentes soluções (café, vinho tinto e coca-cola®). Para este estudo foram feitas duas leituras, sendo a primeira após 24 horas e a segunda após sete dias. As mudanças de cor foram analisadas por avaliação visual duplo-cega. Os autores concluíram que todos os materiais apresentaram manchamento quando submetidos ao café e ao vinho tinto, porém a coca-cola® não causou manchamento nas resinas estudadas. Além disso, os autores concluíram que: o material restaurador Adaptic II® mostrou-se mais

resistente ao manchamento e; o maior grau de manchamento ocorre nas primeiras 24 horas de imersão nos tratamentos propostos.

Tyas (1992) avaliou clinicamente a estabilidade de cor de três marcas de resina composta: duas auto-polimerizáveis (Silar® e Miradapt®) e uma fotopolimerizável (Silux®). Para isso o autor preparou 93 cavidades classes III em 66 pacientes, e restaurou com um dos três materiais restauradores estéticos resinosos. Para análise de cor utilizou-se de comparação de fotografias. Depois de 5 anos, o autor concluiu que todos os materiais tornaram-se um pouco mais escuros e que não houve desenvolvimento de descoloração marginal significativa.

Dietschi et al. (1994) avaliaram *in vitro* a estabilidade de cor de 10 resinas compostas fotopolimerizáveis, quando submetidas a variações das condições físico-químicas de manchamento. Algumas amostras de tonalidades universais foram submetidas somente a testes de manchamento, enquanto outras foram submetidas a uma das seguintes condições experimentais: termociclagem, polimerização posterior, polimento ou uma semana imersa em solução salina, antes do manchamento. As soluções corantes usadas para os testes de manchamento foram: café, corante alimentar E 110, vinagre e eritrosina. A leitura de cor foi realizada através de um colorímetro de acordo com o sistema CIE L\*a\*b\*. Os autores observaram que eritrosina proporcionou uma maior alteração de cor para os compósitos testados, enquanto que uma suscetibilidade reduzida ao manchamento foi observada em superfícies que haviam sido polidas. E concluíram que a resistência à descoloração dos compósitos modernos ainda depende da sua manipulação e da sua estrutura, pois fatores como a baixa sorção de água, alta razão carga/matriz estão relacionados com o aumento da resistência à descoloração.

Leard e Addy (1997) avaliaram *in vitro* se sob condições controle, diferentes tipos de chás e cafés variam na propensão de causar manchamento quando associado a clorexidina. Neste estudo os autores utilizaram de um espectrofotômetro para mensurar a cor de espécimes de acrílico, opticamente claros ciclados em saliva, clorexidina e diferentes soluções de chá (Twinings Earl Grey®, Jasmine®, Lapsang Souchong®, Darjeeling®, Lyon's Quick Brew®, St. Michael's Extra Strong®, Tetley®, PG Tips®, Sainsbury's Red Label®, Typhoo®) e café (Blend 37®, Kenco®, red Mountain®, Gold Blend®, Nescafe®, Asda Continental®, Maxwell House®, Mellow Birds®, Café Hag®, Cap Colombie®). Concluíram que depois de 15 ciclos foi aparente o manchamento: ambos os grupos mancharam e dentro destes grupos, também houve manchamento. Todos os tipos de café causaram menor manchamento que os tipos de chá. Assim, os autores afirmaram que estudos randomizados,

controlados clinicamente tem indicado que o chá e o café contribui para o manchamento dental e da língua associado com clorexidina.

Lee et al., em 2000 avaliaram a estabilidade de cor de materiais restauradores estéticos (dois compômeros: Elan® e F2000® e duas resinas compostas: Alert® e Tetric-Ceram®) depois da imersão em enxaguatórios bucais (Listerine®, Peridex®, Rembrandt Age Defying®) e envelhecimento artificial acelerado, através do espectrofotômetro (Color-Eye 7000) de acordo com o sistema CIE  $L^*a^*b^*$ . Os autores verificaram que depois de 7 dias de imersão os espécimes submetidos aos enxaguatórios bucais não tiveram um aumento significativo na cor comparado à água destilada, exceto para alguns casos de Tetric-Ceram®. Após 7 dias de imersão e envelhecimento artificial acelerado por  $150\text{KJ/m}^2$ , o grupo submetido a enxaguatórios bucais também não mostrou aumento significativo na mudança de cor quando comparado a água destilada. O envelhecimento artificial acelerado produziu alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) de 1,1-3,9, que foi influenciado principalmente pelo material. Com algumas exceções a alteração de cor de compômeros e resina composta após imersões em enxaguatórios bucais não foram perceptíveis, ou seja,  $\Delta E^* < 3,3$ .

Prado Junior e Porto Neto (2000) avaliaram a propriedade de cor de materiais restauradores estéticos, estudaram os fatores: material (M1 - Charisma®, após fotoativação; M2 - Charisma®, após fotoativação e foto-termo-ativação em Lightbox; M3 - Artglass®, após polimerização em unidade UniXs) e tempo (T1 - após a polimerização e antes da imersão nas soluções de imersão; T2 - após sete dias de imersão controlada em café e solução DES-RE; T3 - após quatorze dias de imersão controlada em solução café e solução DES-RE; T4 - após vinte e um dias de imersão controlada em solução de café e solução DES-RE). Para a realização das leituras de translucidez utilizaram o aparelho de eletroforese de JOUAN. Os autores concluíram que as três resinas apresentaram o mesmo padrão de manchamento; que M1 e M2 apresentaram estabilidade de cor, iguais e superiores a M3; e que o tempo influenciou significativamente a estabilidade de cor, constatando que a redução de translucidez foi mais acentuada nos primeiros sete dias de observação.

Claydon et al. (2001) estudaram in vivo o efeito da associação de clorexidina a polivinilpirrolidona (PVP) na redução da placa e no manchamento causado pela dieta. Para avaliar a placa bacteriana e o manchamento utilizaram-se de estudo duplo-cego randomizado, cross-over, envolvendo indivíduos saudáveis com um alto padrão de higiene oral e saúde gengival. As formulações dos enxaguatórios neste estudo foram: (A) álcool aquoso (controle placebo), (B) clorexidina 0,03%, (C) clorexidina 0,06%, (D) clorexidina 0,06% + 1,2% PVP, (E) clorexidina 0,06% + 5% PVP, (F) Clorexidina 0,06% + 10% PVP. Com isso, os autores

concluíram que PVP, nas concentrações testadas, reduziram a propensão a manchas da clorexidina 0,06%, mas à custa de certa perda da inibição da placa.

Reis (2003) avaliou através de um espectrofotômetro (Color Guide 45/0, BYK – Gardner – Geretsried) a alterações de cor de 3 resinas compostas (Z-100®, P-60® e Charisma®) após serem submetidas ao envelhecimento artificial acelerado. Após as análises verificou-se que a resina Z-100® de cor C2 foi a que apresentou menor alteração de cor, enquanto a resina P60® de cor B2 apresentou o maior  $\Delta E^*$ . Observou-se que todas as resinas apresentaram alterações de cor inaceitáveis após o envelhecimento de 382 horas ( $\Delta E^* > 3,3$ ). Foram realizadas análises de microscopia eletrônica de varredura que ilustrou grande alteração superficial das resinas compostas após o envelhecimento com degradação da matriz resinosa.

Pereira et al. (2003) estudaram a alteração de cor de três resinas compostas (Charisma® – Heraeus Kulzer, Durafill VS®- Heraeus Kulzer e Fill Magic Condensável®-Vigodent) em contato direto com soluções corantes (café, vinho tinto, chá mate, coca-cola®, e água destilada - grupo controle). As amostras foram avaliadas por três examinadores previamente calibrados, de acordo com a escala de cor das resinas compostas e sob luz artificial fluorescente, no período de 1, 24, 72 horas e 1 semana a partir da data da imersão. Após atribuírem escores de 0 a 5 para a análise dos resultados concluíram que a solução de café promoveu maior manchamento na resina de micropartícula Durafill VS® (Heraeus-Kulzer).

Vichi, Ferrarim e Davidson (2004) objetivaram estudar a influencia da água na estabilidade de cor de seis tonalidades Vita (A2, A3, A3,5, A4, B2, B3) de três resinas compostas dentais estruturalmente diferentes (Spectrum TPH®, Tetric Ceram®, Z100®). As amostras foram estudadas com equipamento espectrofotométrico (PSD1000, Ocean Optics, FL, USA) com uma esfera integrada (ISP-REF, Ocean Optics, FL, USA), utilizando-se do sistema de cor CIE  $L^*a^*b^*$ . Depois da medida inicial, as amostras foram armazenadas em banho de água por 30 dias a 60°C e depois medida novamente sob as mesmas condições. Os autores concluíram que para alguns produtos, o envelhecimento dos compósitos em água conduz a instabilidade de cor e variação de opacidade. Considerando  $\Delta E^* < 3,3$ , como clinicamente aceitável, a resina Spectrum TPH® mostrou uma alteração de cor inaceitável para todas as tonalidades e apenas a resina Tetric Ceram® permaneceu completamente dentro de uma mudança de tonalidade aceitável ( $\Delta E^* < 3,3$ ) após o envelhecimento, embora o menor valor de  $\Delta E^*$  tenha sido encontrado para a resina Z100® A2. Um padrão similar ao da cor foi encontrado para a opacidade.

Lee, Lim e Powers (2004) estudaram a mudança de cor ( $\Delta E^*$ ) de 3 resinas compostas (Filtek Supreme® – 3M/ESPE, Point 4® – SDS/Kerr, Renew® – Bisco) de 13 tonalidades (Filtek Supreme® – Branco (YT, WE), Convencional (A2, B2, D3); Point 4® – Branco (T1, XL2), Convencional (A2); Renew® – Convencional (A1, A2, A3, B1, C2) quando imersas em 1 de 2 soluções: Grupo 1: enzimas salivares de estearase (ETE, estearase de fígado suíno, 400 um/ml); Grupo 2: solução tampão (PBS). A cor foi medida depois da polimerização e polimento com lixa de granulação 1500 e depois da imersão em PBS ou ETE por até 9 semanas. A alteração de cor foi medida de acordo com a escala de cor CIE  $L^*a^*b^*$ , através de espectrofotômetro (CM-3500d, Minolta, Osaka, Japan). Foram medidas também, após 9 semanas de imersão nas soluções, a rugosidade superficial (Ra) com Surtronic (3P, Rank Taylor-Hobson, Leicester, England) e a dureza Vickers (VHN) com microdurômetro (HMV-2, Shimadzu, Kyoto, Japan). Os autores concluíram que valores de  $\Delta E^*$  depois da imersão em ETE não foi maior que em PBS; que a imersão em soluções em mais de 3 semanas resultou em mudança de cor perceptível em um material, e imersão em soluções até 9 semanas resultou em mudança de cor não perceptível em outros materiais. A mudança nos valores de Ra depois da imersão variou para os tipos de resina e tonalidades, sendo que para resina Filtek Supreme® os valores de Ra geralmente diminuíram depois da imersão em ETE. VHN diminuiu significativamente depois da imersão em ETE por nove semanas. Imersão em PBS resultou em diminuição VHS em duas resinas (Filtek Supreme® e Point 4®).

Patel et al. (2004), testaram a hipótese de que tratamentos superficiais de acabamento e o tipo de solução de armazenamento afetam significativamente a coloração de materiais restauradores resinosos (RBCs) (Filtek Z250®, cor A1), e resinas sem carga (URs). Os espécimes preparados para este estudo foram polidos com um dos três sistemas de polimento: óxido de alumínio de 1 $\mu$ m, disco de diamante de 15 $\mu$ m e nenhum tratamento (tira de poliéster). Todos os espécimes foram imersos em água por dois dias e, em seguida, café, coca-cola® ou vinho tinto por mais sete dias a 37°C. As leituras de cor foram registradas por meio de um colorímetro (CR-300 tritimus, Minolta, Ramsey, N.J.) antes da imersão, após um e dois dias em água, e após um, dois, três e sete dias nas soluções de armazenamento. Os autores concluíram que a maioria das alterações de cor ocorreu entre o segundo dia na água e no sétimo dia na solução em estudo; que o tipo de acabamento e o tipo de soluções de armazenamento influenciam significativamente na mudança da cor ( $\Delta E^*$ ) sendo que os espécimes que não foram submetidos a nenhum tratamento superficial (apenas polimerizado sob a tira de poliéster) apresentaram a maior mudança de cor, enquanto o acabamento com discos de diamante proporcionou menor alteração de cor e a imersão em vinho causou a maior

alteração de cor para ambos os materiais. Também concluíram que ocorreram interações significantes entre o tipo de acabamento e a solução de armazenamento para ambos os materiais; e que espécimes de RBC geralmente apresentam mudanças de cor maior do que os espécimes de UR, ou seja, acabamento com tira de poliéster e vinho tinto produziu a maior alteração de cor após sete dias para os espécimes RBC.

Bagheri, Burrow e Tyas (2005) analisando o grau de manchamento superficial de resinas compostas (Durafil® - Heraeus Kulzer, Charisma® - Heraeus Kulzer, F2000® - 3M/ESPE) e cimentos de ionômero de vidro (Fuji IX® - GC, Fuji II LC® - GC, Photac Fil® - 3M/ESPE) depois da imersão em várias soluções manchadoras (vinho tinto, café, chá, molho de soja e cola) e soluções que simulam alimentos (FSS) (água, 10% de etanol, CRODAMOL GTCC). Confeccionaram-se 576 espécimes em forma de disco e estes foram divididos em dois grupos, em um grupo foi realizado acabamento somente com matriz e este não foi preparado, enquanto o outro grupo foi polido sucessivamente com lixas de granulação 600, 1000, 1500 e 2000. Todos os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C, por 1 semana, e expostos as soluções em estudo por mais 2 semanas. As leituras de cor foram realizadas após cada tratamento utilizando do sistema de cor CIE L\*a\*b\* através de um espectrofotômetro (Spectroshade; MHT Optic Research AG, Zurich, Switzerland). Os autores concluíram que a água destilada não causou nenhuma mudança de cor perceptível; que o efeito do acabamento superficial na coloração não foi estatisticamente significativo; que todos os materiais foram suscetíveis ao manchamento quando submetidos a todas as soluções manchadoras, especialmente quando submetidos ao café, ao vinho tinto e ao chá; e que o material Fuji IX® mostrou a menor susceptibilidade ao manchamento enquanto o material F2000® mostrou a maior susceptibilidade ao manchamento.

Choi et al. (2005) objetivaram determinar in vitro mudanças na rugosidade superficial (Ra) e na cor ( $\Delta E^*$ ) de 4 resinas compostas de cor A2 (Filtek Supreme®, Synergy Compact®, Tescera®, Z100®) e 1 resina composta de cor amarelo para esmalte (Filtek Supreme®) depois da aplicação de três sistemas de acabamento e polimento (Enhance® (Dentsply), Sof-Lex® (3M ESPE), ou Super - Snap® (Shofu)); e avaliar o efeito da condição superficial, especialmente rugosidade, na medida de cor dependendo da geometria de medida de cor da componente especular excluída (SCE) e componente especular incluído (SCI). Os espécimes tiveram seus  $\Delta E^*$  e Ra medidos após a polimerização e após o polimento com sistemas de acabamento e polimento de resina composta. A cor também foi medida após a imersão em 2% de solução de azul de metileno. As leituras de cor foram feitas de acordo com a escala de cor CIE L\*a\*b\* através de um espectrofotômetro (CM-3500d, Minolta, Tokyo, Japan), e os

valores de Ra foram adquiridos com um rugosímetro (Surtronic 3P, Taylor-Hobson, Leicester, England). Os autores verificaram que os valores de  $\Delta E^*$  e  $\Delta L^*$  após o polimento e após o manchamento variou entre os sistemas de polimento, quando medido com geometria SCE. O polimento das resinas compostas com sistemas Super-Snap® e Sof-Lex® apresentaram maiores valores de  $\Delta E^*$  e  $\Delta L^*$  do que aqueles polidos com sistema de polimento Enhance® com geometria SCE. Valores de  $\Delta E^*$  e  $\Delta L^*$  entre amostras com diferentes condições de superfície medidas com geometria SCE foram significativamente maiores do que aquelas com SCI. Alterações nos valores de Ra após o polimento foi insignificante na maioria dos casos.

ERTAS et al. (2006) avaliaram a descoloração de diferentes materiais restauradores (Filtek P60®, Filtek Z250®, Quadrant LC®, Filtek Supreme®, Grandio®) expostos a diferentes bebidas (chá, café, vinho tinto e água). A cor foi avaliada de acordo com o sistema CIE L\*a\*b\* utilizando-se de um colorímetro (Minolta CR-300, Minolta Co., Osaka, Japan). Os autores concluíram que todos os fatores e suas interações foram significantes, sendo que a água foi a solução que proporcionou menor alteração de cor, enquanto que o vinho foi o que proporcionou maior alteração de cor. Já para as resinas estudadas a menor alteração de cor foi encontrada para as resinas P60® e Z250®.

Freitas (2006) avaliou a alteração de cor de três materiais restauradores estéticos (Charisma®, Filtek Supreme® e Z100®), por meio de espectrofotometria (Color Guide 45/0, PCB 6807 BYK – GARDNER) em diferentes tempos, quando submetidos à ação de clorexidina e ao vinho. Os autores concluíram que as resinas estudadas neste trabalho apresentaram alteração de cor quando submetidas aos diferentes tratamentos (clorexidina associado ao vinho, clorexidina somente e saliva artificial), sendo, porém que a maior alteração de cor foi causada pela associação de clorexidina ao vinho tinto. No entanto, o autor verificou que estas alterações de cor estão dentro do limite aceitável clinicamente ( $\Delta E^* < 3,3$ ).

Villalta et al. (2006) avaliaram *in vitro* o efeito de duas soluções manchadoras (café e vinho tinto) e três sistemas clareadores (Crest Night Effects®, Colgate Simply White Night®, ou Opalescence Quick®) na mudança de cor de duas resinas dentais (Filtek Supreme® e Esthet X®). A cor dos espécimes foi mensurada com o auxílio de um espectrofotômetro usando CIE L\*a\*b\* e com padrão de iluminação de D55. O valor de  $\Delta E^* = 3,3$  foi usado como um valor aceitável na avaliação visual subjetiva. Neste estudo concluíram que a resina Filtek Supreme® sofre maior alteração de cor que a Esthet X® e foi mais afetado pelo vinho. Também verificaram que depois do clareamento a cor de ambas as resinas voltaram ao valor basal.

Brandão et al. (2007) investigaram a mudança de cor e possíveis danos na superfície de diferentes resinas compostas dentais (Z100® (R1) e Charisma® (R2)) expostas a altas temperaturas (200 ° C, 400 ° C, 600 ° C, 1000 ° C) durante diferentes intervalos de tempo (15, 30 e 45 min) para avaliação da aplicabilidade em análises forensis. As mudanças de cor ( $\Delta E^*$ ) e de brilho ( $\Delta I^*$ ) foram analisadas por espectrofotometria (Color Guide 45/0; BYK-Gardner, PCB 6800, Geretsried, Germany) usando o sistema CIE L\*a\*b\* e as mudanças superficiais foram avaliadas por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Os autores concluíram que a resina Z100® apresentou alteração de cor mais intensa após a exposição ao calor do que a resina Charisma®; que os valores do parâmetro  $\Delta L^*$  são melhores para avaliação da luz e da mudança de cor; que um padrão bifásico, após exposição térmica; que a análise superficial mostrou mais intensas alterações na resina Charisma® do que na resina Z100®, e por fim, concluíram que os resultados deste estudo indicam que os parâmetros observados em ambas as resinas são úteis como guia em análises forensis.

Pires-de-Souza et al. (2007) verificaram a estabilidade de cor de três resinas compostas (Tetric Ceram®, Heliomolar® and Esthet-X®) nas cores A3 e C3, polimerizadas com dois tipos de unidades (luz halógena ou diodo emissor de luz (LED)). A cor dos materiais foi verificada usando um espectrofotômetro (Color Guide 45/0, BYK-Gardner GmbH, Geretsried, Germany) que utiliza o sistema CIE L\*a\*b\* de cor, antes e após as amostras serem submetidas ao envelhecimento artificial acelerado (4h UV-B/4h de condensação de vapor). Os compósitos Esthet-X® em ambas as cores demonstraram a menor alteração de cor quando polimerizados com luz halógena (QTH), sendo estas alterações aceitáveis clinicamente ( $\Delta E^* < 3,3$ ) enquanto a resina Tetric Ceram® C3 apresentou a maior alteração de cor quando polimerizada por essa mesma fonte de luz.

Godoi e Catirse (2007) avaliaram in vitro a alteração de cor de resinas compostas (Filtek Supreme® -3M e Charisma® - Heraeus Kulzer), quando da associação de clorexidina a fatores da dieta a base da proteína *GLYCINE MAX*, por meio do Colorímetro espectrofotométrico (Color Guide 45/0, PCB 6807 BYK – GARDNER). Os autores concluíram que a maior alteração de cor ocorreu aos 28 dias e foi determinada pela associação de suco de uva sem *GLYCINE MAX* e clorexidina para ambas as resinas. Verificaram também que a resina composta Charisma® apresentou maior alteração de cor que a resina Filtek Supreme® quando analisada isoladamente.

Güller et al. (2009) investigaram o efeito de diferentes métodos de polimento (1º grupo - polimento com disco (Pd), 2º grupo - Polimento com disco associado a pasta

diamantada para polimento (PdP), 3º grupo - Disco de polimento depois do sistema líquido de polimento (Biscover) (PdB), 4º grupo - combinação destes (PdPB) e 5º grupo controle sem polimento(C)) na cor de diferentes resinas composta (Filtek Z250®, Filtek P60®, Quadrant LC®, Grandio® e Filtek Supreme®), submetidas a solução de café. A cor dos espécimes foram medidas antes e depois da exposição com um colorímetro ( $\Delta E^*$ ). Os autores chegaram à conclusão de que a menor diferença de cor foi observada no grupo PdP e C, enquanto que a maior diferença de cor foi observada em PdPB, e PdB. Quando compararam os 5 materiais restauradores, não foram encontradas diferenças estatisticamente significante entre Filtek P60® e Filtek Z250®, e estes materiais demonstraram significativamente menor mudança de cor que Quadrant LC® e os materiais nanohíbridos (Filtek Supreme®, Grandio®). As resinas compostas para dentes posteriores (Filtek P60®) e universal (Filtek Z250®), que não contém TEGDMA, demonstraram menor manchamento que as resinas compostas nanohíbrida (Grandio e Filtek Supreme®) e universal (Quadrant LC®), que contém TEGDMA. Os autores concluíram que quando usaram pasta de polimento diamantada depois do polimento com discos de polimento significativamente diminuiu o manchamento quando comparado com o grupo que usou apenas o polimento com discos, para todos os materiais restaurativos estéticos testados. Os maiores valores de mudança de cor obtidos foram para os espécimes que foram polidos com o sistema líquido de polimento Biscover (grupos PdB e PdPB).

Topcu et al. (2009) avaliaram o efeito de 8 soluções diferentes (água destilada, saliva artificial, suco de limão, café (sem açúcar), coca-cola®, suco de cereja, suco de cenoura fresco, vinho tinto) na descoloração de resinas compostas de cor A2 (Filtek Z250® - 3M ESPE, Filtek Supreme® - 3M ESPE, Quadrant® - Cavex, Charisma® - Heraeus-Kulzer). As cores das diferentes resinas compostas foram obtidas utilizando um colorímetro XL-20 Trismus, após um dia de imersão nas diferentes soluções. Os autores concluíram que depois de imersão por um dia, todos os materiais mostraram alterações de cor visível, sendo que a menor alteração de cor foi observada no grupo imerso em saliva artificial e o maior valor de alteração de cor foi observado para o grupo imerso em vinho. Enquanto que para a o fator resina composta a resina Filtek Supreme® apresentou a menor alteração de cor, que segundo os autores é devido ao fato dela ser uma resina nanoparticulada.

### 2.1.2 Rugosidade Superficial

Yap, Low e Ong (2000) fazendo uma referência a influencia do ambiente oral na degradação de resinas compostas, estudaram os efeitos de simuladores de líquidos alimentares na rugosidade superficial e dureza de compostos (Silux Plus®, Z100®, Spectrum TPH®, P50®) e resinas modificadas por poliácido (F2000® e Dyract AP®). Foi realizada análise através de teste de microdureza e para análise da rugosidade foi utilizado um rugosímetro. Os espécimes foram divididos em grupos para receberem um dos seguintes tratamentos: Grupo 1 (controle) – ar a 37 °C, Grupo 2 – água destilada a 37 °C, Grupo 3 - 0,02N ácido cítrico, Grupo 4 - 0,02N de ácido láctico a 37 °C, Grupo 5 - heptano a 37 °C, Grupo 6 - 50% de solução de etanol-água 37 °C. Os autores concluíram que a rugosidade superficial de todos os materiais restauradores avaliados não foi significativamente afetada pelos simuladores líquidos de alimento e, também não encontraram mudança significativa na microdureza de TPH Spectrum®, Dyract AP®, F2000® nos diferentes líquidos estudados, porém, os compósitos baseados em BIS-GMA (Silux Plus®, Z100® e P50®) mostraram-se mais susceptíveis a diminuição da microdureza quando submetidos a alguns líquidos.

Ribeiro, Oda e Matson (2001) avaliaram a rugosidade superficial de resinas compostas (Solitaire®, Alert®, Degufill Mineral®) comparando diferentes técnicas de polimento (Sof-Lex®, Super-Snap®, Enhance®). As leituras de rugosidade foram feitas com um rugosímetro (Surftest 211, série 178, Mitutoyo). Anteriormente aos polimentos os espécimes foram hidratados por 24 horas. Os autores concluíram que a resina composta compactável que possui matriz fibrosa (Alert®) apresentou maior rugosidade superficial que as outras resinas estudadas, enquanto o sistema de polimento que proporcionou maior rugosidade superficial para as restaurações foi o Enhance®.

De Witte, Maeyer e Verbeeck (2003) estudaram o efeito de aplicações repetidas de solução neutra de NaF na rugosidade superficial de quatro cimentos convencionais de ionômero de vidro (GIC) (ChemFil Superior®, Fugii Cap II®, Ketac-Fil® e HiDense®), três cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (RM-) (Fuji II LC®, Photac-Fil® e Vitremer®) e uma resina composta modificada por poliácido (PAM-C) (Dyract®). Após o tratamento (água e solução neutra de NaF 2% ou somente água – controle) a rugosidade superficial foi determinada utilizando um rugosímetro superficial a laser (Microfocus Compact System, UBM Messtechnik, Ettlingen, Germany), e alguns espécimes (controle e tratados) foram selecionados para realização da microscopia eletrônica de varredura (JEOL JSM 6400; JEOL Limited, Tokyo, Japan). Os autores verificaram que com exceção de PAM-C, a rugosidade aumentou consideravelmente após tratamento com flúor, em comparação com os espécimes

armazenados em água, sendo o efeito mais pronunciado para o GIC. Concluíram que a rugosidade superficial, aparentemente, seja causada por uma progressiva desintegração ou erosão química da matriz dos cimentos de ionômero de vidro modificado por resina.

Nagem Filho et al. (2003) avaliaram o efeito de dois diferentes métodos de acabamento e polimento (acabamento com pontas diamantadas, acabamento com pontas diamantadas e polidos com discos de óxido de alumínio) sobre a rugosidade superficial de sete marcas de resinas compostas (Filtek Z250®, Solitaire®, Alert®, Suprafill®, Fill Magic®, Surefil®, Definite®) . Os autores concluíram que a técnica de polimento com discos de óxido de alumínio e água foi um método efetivo para os materiais estudados.

Badra et al. (2005) estudaram a influência de diferentes bebidas (Coca-Cola®, aguardente de cana, café e saliva artificial (controle) na microdureza e rugosidade superficial de diferentes resinas compostas (A110®, Z250®, Fluxo®) em função do tempo. A microdureza Knoop e a rugosidade superficial (Ra) foram analisadas em diferentes tempos: 24 horas (após o armazenamento em saliva artificial), e 7, 30 e 60 dias após a confecção dos espécimes. Os autores concluíram que todas as bebidas alteraram, até certo ponto, a microdureza e/ou rugosidade superficial das resinas compostas testadas. Os efeitos das alterações variaram de ligeiramente negativo a um impacto significativamente negativo sobre a microdureza dos compósitos e rugosidade superficial, dependendo das características dos materiais, tipo de bebida e do período avaliado. Geralmente, o maior número de imersões em bebidas resultou em um impacto mais acentuado sobre as propriedades das resinas.

Sarac et al. (2006) avaliaram a rugosidade superficial e alteração de cor de três resinas composta (Quadrant Universal LC®, Filtek Z250®, Grandio®) polidas com discos de polimento (Sof-Lex®), rodas de polimento (Astropol®), e um selante (Biscover®). Os espécimes dos 4 grupos experimentais foram polidos com lixa 1000 e em seguida foram polidos com: Grupo 1: discos de polimento, Grupo 2: rodas de polimento, Grupo 3: aplicação do selante posteriormente ao polimento com discos, Grupo 4: aplicação do selante posteriormente ao polimento com rodas, respectivamente. A cor foi avaliada de acordo como sistema CIE  $L^*a^*b^*$  utilizando um colorímetro (CR-300; Minolta, Osaka, Japan). Posteriormente, a rugosidade da superfície (Ra) das amostras foi avaliada utilizando um rugosímetro (Surf Test 402 Analyser; Mitutoyo Co, Kawasaki, Japan). Os autores concluíram que os maiores valores de Ra foram obtidos com a resina composta Quadrant Universal LC®, devido ao tamanho das partículas de carga que foram expostas após o polimento. O uso de selante após o polimento com discos ou rodas de polimento resultou em valores de Ra e  $\Delta E$

significativamente mais baixos. O selante aparece para preencher micro defeitos estrutural e proporcionar uma superfície mais uniforme, regular.

Sadaghiani, Wilson e Wilson (2007) investigaram o efeito de quatro enxaguatórios comercialmente disponíveis (Plax®, Macleans®, Listerine®, Corsodyl® ou água deionizada como controle) sobre a rugosidade superficial de ionômeros de vidro modificados por resina (Vitremmer®, Compoglass® e Dyract®), quando utilizado com e sem escovação dental. A rugosidade superficial foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e perfilometria (Perthen S8P profilometer unit, Perthen, Goettingen, Germany). Os autores concluíram que as exposições dos materiais analisados aos enxaguatórios bucais aumentam a rugosidade superficial, e que os efeitos adversos foram mais acentuados quando associado com escovação.

De Moraes et al. (2008) avaliaram o efeito na rugosidade superficial e na dureza superficial/subsuperficial de 6 meses de envelhecimento em água de duas resinas compostas microhíbrida (Filtek Z250® e Charisma®). Espécimes cilíndricos foram obtidos e armazenados em água destilada por 24 horas ou 6 meses, a 37 ° C. Foram realizados teste de dureza Knoop (HMV-2, Shimadzu, Tokyo, Japan) e o teste de rugosidades superficial através de um rugosímetro (Surfcorder SE1200, Kosaka Lab., Tokyo, Japan). Os autores concluíram que o período de 6 meses de armazenagem em água causou um efeito significativo na dureza superficial dos compósitos estudados ( $p < 0,01$ ), embora nenhuma alteração significativa deletéria tenha sido detectada na dureza subsuperficial. Por outro lado, o período de armazenamento não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial dos materiais.

Kantorski et al. (2009) avaliaram a rugosidade superficial e a aderência *in vitro* de *Streptococcus mutans* em materiais restauradores estéticos indiretos (cerâmica feldspática microparticulada, cerâmica feldspática reforçada por leucita, resina composta microhíbrida e resina composta microparticulada). Foi realizada a análise da rugosidade com auxílio de um rugosímetro e os testes de adesão foi realizado em placas de 24 poços; foram avaliadas as unidades formadoras de colônias (UFC / mL). Os autores concluíram que a cerâmica feldspática reforçada por leucita apresentou-se mais rugosa e com maior aderência bacteriana do que a cerâmica feldspática microparticulada e que as resinas compostas estudadas comportaram-se semelhantes no que diz respeito à rugosidade superficial e aderência bacteriana.

## *3 Proposição*

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo foi avaliar *in situ* o efeito causado pela ingestão de chá preto associado ao uso diário de clorexidina na cor e na rugosidade de diferentes resinas compostas.

## *4 Material e Método*

## 4 MATERIAL E MÉTODO

### 4.1 Materiais, Instrumentais, Aparelhos e Equipamentos auxiliares

Para o desenvolvimento experimental deste estudo foram utilizados dois tipos de resinas compostas, ambas na cor A2 (Quadro 1) e dois tipos de soluções (Quadro 2), conforme especificações contidas nos seus respectivos quadros e apresentadas nas Figuras 1 e 2. Também foram utilizados chá preto (Quadro 3) (Figura 3), saliva artificial (Quadro 3) (Figura 4), escova dental (Quadro 4) (Figura 5), creme dental (Quadro 4) (Figura 6) a seguir:

**Quadro 1** - Características das resinas compostas empregadas.

Material	Composição	Tamanho das partículas	Tempo de fotopolimerização	Fabricante
Z250®	Matriz orgânica: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA. Parte inorgânica: Zircônia/Sílica 60% em volume.	0,19 a 3,3 µm	20 seg	3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA
Filtek Supreme®	Matriz orgânica: Bis-EMA, UDMA; Bis-GMA; TEGDMA. Parte inorgânica: Zircônia/Sílica 59.5% em volume.	Zircônia/Sílica: 0,6 a 1,4 µm e partículas primárias: 5 a 20 nm.	40 seg	3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA

**Quadro 2** – Características da solução utilizada.

Tipo	Composição	Fabricante
Gluconato de clorexidina 0,12%	Gluconato de clorexidina 0,12%, nipagin 0,1%, mentol 0,04%, álcool etílico 5%, água destilada. *Sem adição de corantes).	Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto- USP
Placebo	Nipagin 0,1%, mentol 0,04%, álcool etílico 5%, água destilada. *Sem adição de corantes.	Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto- USP



**Figura 1** - Resinas compostas empregadas.



**Figura 2** – Soluções empregadas.

**Quadro 3** - Características do chá e saliva artificial

Tipo	Marca	Composição	Fabricante
Chá preto	Ice Tea Lipton®	Água, açúcar, extrato de chá preto, suco concentrado de pêssego, acidulante ácido cítrico, antioxidante ácido ascórbico e aromatizante. Não contém glúten. Não fermentado, não alcoólico.	Englewood Cliffs, NJ, USA
Saliva artificial		Solução mimetizante de saliva	Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto-USP

**Quadro 4** - Características do dentífrício e escova fornecidos aos voluntários.

Marca	Composição e características	Fabricante
BIPOP®	Sorbitol, Carboximetilcelulose, Carbonato de Cálcio, Silicato de Sódio, Lauril Sulfato de Sódio, Sílica Abrasiva, Metilparabeno, Propilparabeno, Peg 400, Aroma de Menta, Sacarina Sódica, Água Desmineralizada, Monofluorfosfato de Sódio (1100PPM)	Aromaterapia Ind. e Com. Ltda.
Bitufo®	Escova dental de Cerdas macias	Bitufo®

**Figura 3** – Chá preto.**Figura 4** – Saliva artificial.**Figura 5** – Escova dental.**Figura 6** – Dentífrício.

#### 4.1.1 Para confecção do Dispositivo palatino

Alginato (Jeltrate®, Dentsply), cera utilidade (Wilson), lamparina à álcool, moldeira plástica de estoque (Moreli), hipoclorito de sódio a 1%, gesso pedra tipo IV (Durone® - Dentsply), isolante para gesso (Cel-Lac® - SSWhite), resina acrílica autopolimerizável (Orto-Class®, Clássico), fio de aço (Ø0,8mm - OrtoCentral), disco de feltro, pedra pomes (Inodon), cera incolor (pason, Indústria e Comércio de Materiais Odontológicos), espátula para gesso, espátula 7 (Duflex®), cuba para gesso, recortador de gesso, espátula para resina, alicate universal para ortodontia nº325 (ABC®), alicate para ortodontia nº150 (Zatty®), pote para resina, eliminador de bolhas (VH equipamentos®), micro motor (Kavo®), broca minicut (Medin, a.s.), ponta diamantada (KG Sorensen 3053G).

#### 4.1.2 Para confecção do corpo-de-prova

Espátula de titâneo dupla (Millennium® - Golgran), matriz de teflon (6x2mm) (Figura 7), tira de poliéster, fotopolimerizado R Ultraled® (LED Dabi Atlante) (Figura 8), estufa, discos de polimento Super Snap® (Shofu).



**Figura 7** – Matriz de teflon.



**Figura 8** –  
Fotopolimerizador.

### 4.1.3 Aparelhos para as leituras

Para as leituras de cor foi utilizado o Colorímetro (modelo Color Guide 45/0, BYK – Gardner (Geretsried, Alemanha) (Figura 9), e as leituras de rugosidade superficial foram obtidas com o rugosímetro (modelo SJ-201 P/M (Mitutoyo, Tokyo, Japão) (Figura 10).



**Figura 9** – Colorímetro.



**Figura 10** – Rugosímetro.

## 4.2 Método

### 4.2.1 Planejamento Experimental

Para avaliar *in situ* a influência da associação da clorexidina a alimentos potencialmente corantes (chá preto) na alteração de cor e na rugosidade superficial de resinas compostas por meio de um colorímetro e de um rugosímetro foi realizado experimento piloto que permitiu determinar os níveis dos fatores em estudo, padronizar a técnica de confecção dos espécimes, estabelecer as condições de estudo e controlar os fatores que poderiam interferir na análise. Também foram determinados os critérios de seleção dos voluntários.

Os fatores em estudo foram Material restaurador, Solução e Tempo que estão descritas com suas respectivas siglas e diferentes níveis, a seguir:

**A - Fator Material (M)** - Resinas Compostas na cor A2 com 2 níveis:

M<sub>1</sub> - Filtek Supreme® (nanohíbrida)

M<sub>2</sub> - Z250® (micro-híbrida)

**B - Fator Solução para bochecho (S)** – com 2 níveis:

S<sub>1</sub> - Gluconato de Clorexidina 0,12%

S<sub>2</sub> - Placebo (Controle)

**C – Fator Tempo (T)** – com 2 níveis:

T<sub>0</sub> – Tempo inicial

T<sub>1</sub> – Após 5 dias

#### 4.2.2 Planejamento Estatístico

No plano piloto também foi determinado o número de corpos-de-prova para cada condição experimental, o número de leituras para as variáveis em estudo. Adotou-se o delineamento experimental segundo modelo fatorial 2 x 2 x 2.

A amostra do experimento teve 112 corpos-de-prova, sendo  $n=28$  para cada condição experimental (2 tipos de resina – Filtek Supreme® e Z250® - e dois tipos de soluções placebo e gluconato de clorexidina 0,12%), que foram divididos aleatoriamente, em duplicata, entre 14 voluntários. Assim, para a rugosidade superficial foi estabelecida a realização de três leituras para cada corpo-de-prova, totalizando um total de 672 leituras. Para a variável alteração de cor e os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram estabelecidas um total de 224 leituras.

As variáveis de respostas contínuas foram:

- 1) Alteração de cor ( $\Delta E^*$ )
- 2) Rugosidade superficial ( $R_a$ )

Foi determinada a realização de análises estatísticas, por meio de aplicação de Aderência à curva normal, o que definiu a utilização de teste paramétrico ANOVA ( $p \leq 0,05$ ), e teste complementar de Tukey. Para esta análise estatística utilizou-se o programa estatístico GMC - versão 2002.

### 4.2.3 Seleção dos voluntários

#### 4.2.3.1 Aspectos éticos

O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP – da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP e recebeu aprovação, sem nenhum adendo por parte da comissão (APÊNDICE A).

Para que os voluntários pudessem participar desta pesquisa eles assinaram um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, concordando em participar e colaborar com a realização do experimento, sendo esclarecidos quanto à metodologia do experimento, seus riscos e benefícios, formas de ressarcimento, sendo também informados sobre seus direitos de desistirem da pesquisa em qualquer fase da execução da mesma (APÊNDICE B).

#### 4.2.3.2 Critérios de seleção

Para o presente estudo foram selecionados 14 voluntários de ambos os sexos, residentes na cidade de Ribeirão Preto, com idade entre 18 e 38 anos, que se enquadraram nos critérios de inclusão e não apresentarem os de exclusão. Previamente à execução do experimento, os voluntários foram submetidos à anamnese e exame clínico criterioso.

##### **Critérios de inclusão**

- Fluxo salivar estimulado > 0,7mL/min;
- Disponibilidade para seguir a programação estabelecida para o experimento.

##### **Critérios de exclusão**

- Uso de medicamentos que interferem na secreção salivar;
- Radioterapia ou quimioterapia;
- Presença de restaurações estéticas;
- Gravidez ou lactação;
- Alta atividade de cárie ou doença periodontal;
- Prótese removíveis, aparelho ortodôntico ou placas oclusais;
- Doenças sistêmicas.

#### 4.2.4 Confeção dos dispositivos intra-bucais

Cada voluntário selecionado teve suas arcadas superior e inferior moldadas com hidrocolóide irreversível (Jeltrate®, Dentsply). Os moldes foram vazados em gesso-pedra tipo IV (Durone® - Dentsply) obtendo-se os respectivos modelos de trabalho (Figura 11). Estes modelos, foram então isolados com isolante para gesso (Cel-Lac® SSWhite), e posteriormente receberam a resina acrílica (Orto-Class®, Clássico), que após estar na conformação ideal foi levada ao eliminador de bolhas (VH equipamentos®) por 10 minutos, para que não houvessem bolhas nos aparelhos, após a completa polimerização os aparelhos receberam acabamento com broca minicut (Medin, a.s.) e polimento com discos de feltro, pedra pomes (Inodon) e água. Desta forma, portanto, foram confeccionados dispositivos em resina acrílica autopolimerizável (Orto-Class®, Clássico), constituídos de uma placa palatina e grampos circulares, confeccionados com fio de aço de diâmetro de 0,8mm (OrtoCentral), nos molares (ARCARI et al., 2005) e caninos superiores (Figura 12). Foram preparados quatro nichos, na superfície externa dos dispositivos, na região dos pré-molares e molares. Os nichos foram confeccionados com auxílio de uma ponta diamantada (KG Sorensen 3053G) fixada em uma peça de mão (Duratec 23D Kavo, KaVo) (ARCARI et al., 2005).



**Figura 11** – Modelo de trabalho



**Figura 12** - Aparelho intra-bucal.

## 4.2.5 Primeira fase do experimento

### 4.2.5.1 Obtenção dos corpos-de-prova

Para a confecção dos corpos-de-prova foram empregadas as resinas compostas Filtek Supreme® e Z250® na cor A2 cujas especificações apresentam-se descritas no Quadro 1. Os corpos-de-prova foram confeccionados seguindo-se um sorteio aleatório realizado previamente e obtidos com auxílio de uma matriz de teflon de 6 mm de diâmetro e 2 mm de espessura (Figura 7). A resina composta foi inserida na matriz em incremento único com auxílio de espátula de Titâneo dupla (Millennium® – Golgran). Após a inserção do material, uma matriz de poliéster sob uma lamínula de vidro foi posicionada na superfície do espécime e uma carga de 500g foi colocada sobre a lamínula de vidro durante 30s para garantir que toda a matriz fosse preenchida e para que o excesso de material extravasasse. Após a remoção da carga foi realizado a fotopolimerização do material (Figura 13) com auxílio de um aparelho fotopolimerizado R Ultraled® (LED Dabi Atlante) (Figura 8) conforme indicação dos respectivos fabricantes (Quadro 1). A cada fotopolimerização, a potência ( $500 \text{ mW/cm}^2$ ) do aparelho foi monitorada com auxílio de um radiômetro. Após a fotopolimerização os corpos-de-prova foram sacados da matriz e mantidos em saliva artificial (Solução mimetizante de saliva – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto-USP) durante 24 horas em estufa à temperatura de  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  para então serem polidos com discos Super Snap® (Shofu) em seqüência decrescente de granulação, intercalados com o umedecimento da superfície do corpo-de-prova com a finalidade de impedir o superaquecimento e conseqüentemente alteração da superfície. Uma das faces dos corpos-de-prova foi devidamente identificada servindo como guia para o posicionamento do espécime no rugosímetro e no colorímetro espectrofotométrico.



**Figura 13** – Fotopolimerização

#### 4.2.5.2 Montagem dos espécimes nos dispositivos intra-bucais

Foram realizado *lead in* de 3 dias onde os voluntários foram instruídos a utilizar a escova dental macia (Bitufo®) e o dentífrício (BIPOP®) fornecidos pela pesquisadora cujas especificações apresentam-se descritas na Quadro 4. Após este período, dois corpos-de-prova de cada resina composta foram aleatoriamente posicionados no aparelho intra-oral de cada voluntário e fixados com cera incolor (Pason, Indústria e Comércio de Materiais Odontológicos) na região dos pré-molares e molares no lado externo dos dispositivos palatinos (Figura 14). Após ser verificada a adaptação intra-bucal dos dispositivos e serem realizados os ajustes, as placas palatinas foram instaladas nos participantes.



**Figura 14** - Corpos-de-prova preparados e posicionados no dispositivo palatino

### 4.2.5.3 Leituras

#### 4.2.5.3.1 Leituras de cor

As leituras de cor foram realizadas imediatamente antes da fixação do espécime no aparelho intra-bucal e após 24 horas do término do período experimental. Para a avaliação de cor foi empregado o colorímetro modelo Color Guide 45/0, BYK – GARDNER (Geretsried, Alemanha), com abertura focal de 11 mm e a geometria óptica utilizada foi D65 de iluminação e ângulo de observação de 10° (REIS, 2003). Cada corpo-de-prova foi cuidadosamente manipulado por meio de uma pinça clínica, evitando o contato manual do avaliador, o que poderia depositar resíduos e/ou gordura e influenciar os valores que foram encontrados. Os corpos-de-prova foram também cuidadosamente secos com papel absorvente para impedir interferências da umidade nos valores de alteração de cor (CATIRSE; DINELLI; CANDIDO, 1996; BRANDÃO et al., 2007).

No momento da leitura, os espécimes foram colocados sobre uma placa na cor branca, devidamente preparada com nichos onde se encaixam os corpos-de-prova para que pudessem ser feitas as leituras na posição correta. Acoplou-se este conjunto sob o Espectrofotômetro e tomaram-se os valores da colorimetria registrados e calculados pelo próprio aparelho.

O aparelho de colorimetria emite luz com ondas na faixa de 400 a 700 nm sobre o objeto e mede a reflexão deste espectro. A geometria de medição utilizada foi 45/0, ou seja, o processo se estabelece a uma iluminação circular de 45° e se observa a um ângulo de 10°. O aparelho utiliza diodos eletrominescentes de grande duração para iluminar a amostra (FREITAS, 2006).

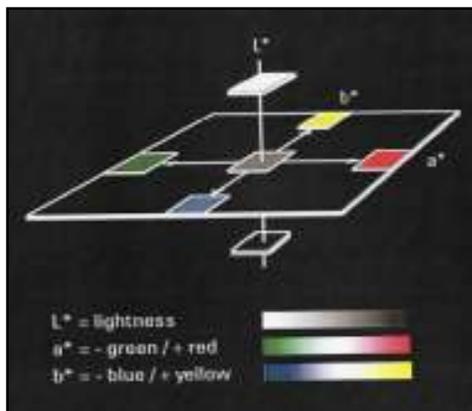
Para objetos translúcidos, o valor da cor do pano de fundo é adicionado ao valor da cor do objeto. Para se padronizar o valor destas medidas, os corpos-de-prova foram colocados sobre o bloco de fundo de cor branca e opaca (Standart For 45°, 0° Reflectance and Color Gardner Laboratory Inc. Bethesda, Maryland 20014) (REIS, 2003).

Através do sistema de cor CIE L\* a\* b\* obteve-se as medidas de cor. O  $\Delta E^*$ , ou seja, diferença total entre dois estímulos de cor foi calculada automaticamente pela seguinte fórmula:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}.$$

O sistema CIE L\*a\*b\* utiliza três parâmetros para definir cor: luminosidade, matiz e saturação (COMMISSION INTERNACIONALE DE LECLAIRAGE, 1978). A luminosidade

representa o grau de claro e escuro do objeto representado pelo valor de  $L^*$ , sendo  $L^* = 100$  para branco e  $L^* = 0$  para preto. Os parâmetros de  $a^*$  e  $b^*$ , chamados de escala cromática (matiz), representam o vermelho se  $+a^*$  e verde se  $-a^*$ , amarelo se  $+b^*$  e azul se  $-b^*$  (SCHULZE et al., 2003). A saturação é a intensidade do matiz e é dada pelo valor numérico de  $a^*$  e  $b^*$ . Os valores de  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$ , correspondem à diferença dos valores de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , respectivamente, em comparação a primeira leitura de cor (inicial) (Figura 15).



**Figura 15** - Representação gráfica do sistema CIE  $L^*a^*b^*$ .

Este consiste de dois eixos  $a^*$  e  $b^*$  que formam ângulos retos e representam a dimensão da tonalidade ou cor. O terceiro eixo é a luminosidade  $L^*$ . Este é perpendicular ao plano  $a^*b^*$ . Com este sistema qualquer cor pode ser especificada com as coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . A mudança de cor,  $\Delta E$ , é comumente usada para representar uma diferença de cor (FREITAS, 2006).

#### 4.2.5.3.2 Leitura da Rugosidade Superficial

As leituras de rugosidade superficial foram realizadas imediatamente antes da fixação do espécime no aparelho intra-bucal e após 24 horas do término do período experimental. Para tais leituras foi utilizado o Rugosímetro SJ-201 P/M (Mitutoyo, Tokyo, Japão) (Figura 10). Este equipamento possibilita a avaliação da rugosidade superficial média ( $R_a$ ), em micrometros, sendo sua faixa máxima de medição  $300\mu\text{m}$  ( $\pm 150\mu\text{m}$ ).

A rugosidade superficial média é assim chamada devido ao fato de que este instrumento registra a média entre os picos e vales da superfície do material avaliado.

Este instrumento é constituído essencialmente de uma unidade de controle e registro de leitura, e por uma unidade transversal acoplada a uma haste vertical.

A unidade transversal acoplada à haste vertical é composta por um motor e por uma agulha, sendo a agulha a responsável pela sondagem da superfície do espécime, detectando as irregularidades da superfície do material.

Na unidade de controle e registro de leitura foram programadas as leituras, sendo determinada e padronizada a distância de  $0,8 \times 5\mu\text{m}$  que foi percorrida pela ponta de medição.

Para a realização das leituras, os espécimes tiveram uma de suas faces marcadas servindo como guia para as leituras, tanto para que a mesma face fosse lida nos dois momentos, como também, para o posicionamento do espécime no leitor. Para cada espécime foram tomadas três medidas de rugosidade superficial sendo que o valor utilizado para análise estatística foi a média aritmética desses valores.

#### **4.2.5.4 Fase intra-bucal**

Após a instalação do aparelho palatino com os corpos-de-prova adequadamente fixados, os voluntários foram instruídos a bochechar 2 vezes ao dia (9:00h e 16:00h), por um período de 5 dias (PONTEFRAC<sup>T</sup> et al., 2004b), 15mL da solução de gluconato de clorexidina 0,12% ou solução placebo, durante 1 min. Em seguida os voluntários, tanto os que utilizaram placebo quanto os que utilizaram clorexidina, realizaram a ingestão de 200mL de chá preto (Ice Tea, Lipton) (Quadro 3), sendo 20mL a cada minuto, totalizando 10 minutos para cada ingestão. Durante o período experimental, os voluntários foram instruídos a não utilizar outros enxaguatórios bucais, e a escovar seus dentes e o aparelho intra-bucal, após as refeições, com o dentifrício cedido pelas pesquisadoras. A técnica para higienização bucal foi a de Bass Modificada, para maior padronização. O aparelho intra-bucal foi mantido na cavidade bucal durante tal procedimento, porém, a escovação dos dentes do lado do aparelho em contato com a mucosa foi feita sem a presença do aparelho na boca. As variáveis de resposta quantitativa, como apresentado acima, foram a alteração de cor e a rugosidade superficial, sendo as leituras realizadas imediatamente antes da fixação do espécime no aparelho intra-bucal e após 24 horas do término do período experimental. Os voluntários receberam orientação de dieta durante o período do experimento, sendo que os aparelhos eram mantidos fora da cavidade bucal durante a alimentação.

De acordo com sorteio aleatório, metade dos voluntários utilizou, na primeira fase do experimento, solução de gluconato de clorexidina 0,12% e a outra metade dos voluntários realizou os bochechos com uma solução placebo, de mesma composição da solução original,

porém sem adição de clorexidina 0,12%, cujas composições estão descritas no Quadro 2. Na segunda fase do experimento, os voluntários foram cruzados quanto à solução, de modo que todos usaram ambas às soluções (gluconato de clorexidina 0,12% e placebo).

Entre cada uma das fases do experimento, foi realizado um período de *washout* (espera) de 9 dias para evitar que efeitos residuais interferissem nas variáveis (PONTEFRACT et al., 2004b).

#### **4.2.6 Segunda fase do experimento**

Após o período de 9 dias de *washout*, os voluntários foram cruzados quanto à solução de bochecho utilizada e os mesmos procedimentos realizados na primeira fase foram repetidos. As leituras foram realizadas como descrito previamente.

## *5 Resultados*

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Alteração de cor

A alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) é o resultado do efeito conjunto dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , sendo assim além da análise da variável  $\Delta E^*$ , realizou-se também análise estatística destes parâmetros separadamente, com o intuito de se obter informações complementares à alteração de cor, que pudessem auxiliar, na melhor compreensão. Os dados de alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) e dos parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  obtidos, estão agrupados nos anexos A, B, C e D.

Para análise estatística dos dados aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para  $\Delta E^*$  e para os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  (Tabela 1, 2, 3 e 4, respectivamente), sendo assim foi utilizado o teste paramétrico, análise de variância.

A interpretação dos resultados será organizada da seguinte maneira:

5.1.1 Delta E ,

5.1.2 Parâmetro L;

Os resultados correspondentes aos parâmetros:

5.1.3  $a^*$  e,

5.1.4  $b^*$  serão apresentados na forma de gráficos e, finalmente a interpretação dos resultados para  $a^*$  e  $b^*$  de maneira conjunta, apresentados nas tabelas 18,19 e 20.

**Tabela 1 -** Teste de aderência a curva normal: Valores originais de  $\Delta E^*$

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	: 0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	: 0.00	8.04	23.21	35.71	27.68	5.36	0.00

B. Cálculo do Qui-quadrado:		Interpretação
Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui quadrado	: 2.26	é normal
Probabilidade de Ho	: 68.7300 %	

**Tabela 2 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de L\***

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	: 0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	: 0.00	3.13	29.91	36.16	23.21	6.25	1.34

B. Cálculo do Qui-quadrado:

Interpretação

Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui quadrado:	2.83	é normal
Probabilidade de Ho	: 58.6900 %	

**Tabela 3 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de a\***

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	: 0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	: 2.23	4.02	22.32	41.07	23.21	6.25	0.89

B. Cálculo do Qui-quadrado:

Interpretação

Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui quadrado	: 0.71	é normal
Probabilidade de Ho	: 95.0300 %	

**Tabela 4 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de b\***

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	: 0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	: 0.45	5.80	24.11	39.29	22.32	7.14	0.89

B. Cálculo do Qui-quadrado:

Interpretação

Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui quadrado	: 0.75	é normal
Probabilidade de Ho	: 94.5300 %	

### 5.1.1 Delta E ( $\Delta E^*$ )

O resumo da análise de Variância para a variável Alteração de cor encontra-se na Tabela 5 a seguir.

**Tabela 5** - Análise de Variância:  $\Delta E^*$

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	1.4153	1	1.4153	16.73	0.024 %
MATERIAL (M)	0.2518	1	0.2518	2.98	8.357 %ns
Interação SxM	0.0209	1	0.0209	0.25	37.357 %ns
Resíduo I	9.1390	108	0.0846		
<b>Variação total</b>	<b>10.8270</b>	<b>111</b>			

A análise de variância demonstrou haver significância ( $p \leq 0,05$ ) para o fator Solução, enquanto que para o fator Material, isoladamente e para a interação dos fatores Solução x Material, não houve significância de efeito sobre a variável em estudo, alteração de cor. (Tabela 5)

Isto é:

#### a) FATOR SOLUÇÃO

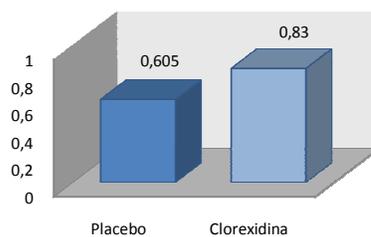
Analisando-se a Tabela 6 de médias de alteração de cor, para o fator Solução, isoladamente, verificou-se que a Solução clorexidina determinou média de alteração de cor estatisticamente diferente e maior que a média determinada pela Solução placebo (Gráfico 1).

**Tabela 6** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Solução.

Placebo	Clorexidina
0,605	0,830

Valor crítico de Tuckey: 0,07

Dp.:  $\pm 0,02$



**Gráfico 1** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Solução.

### b) FATOR MATERIAL

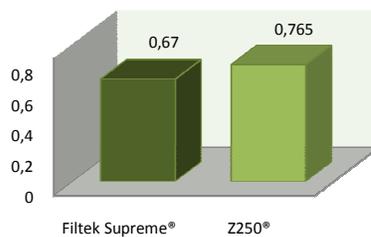
As médias obtidas para o fator Material, isoladamente estão agrupadas na Tabela 7. Este fator quando analisado isoladamente não teve efeito significativo sobre a variável alteração de cor (Gráfico 2).

**Tabela 7** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Material.

<b>Filtek Supreme®</b>	<b>Z250®</b>
0,670	0,765

n.s.

Dp.:  $\pm 0,02$



**Gráfico 2** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para o fator Material.

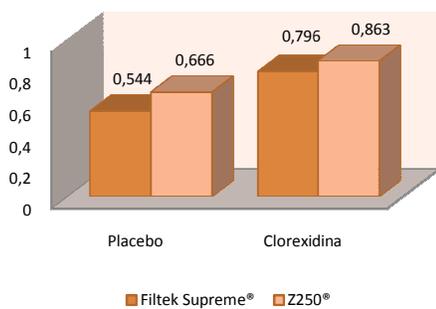
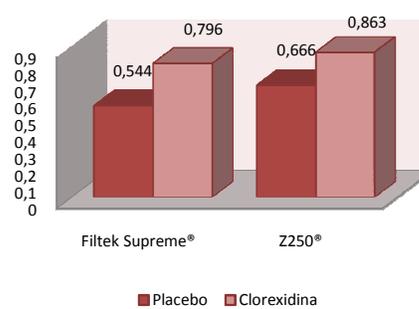
### c) INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO

Na Tabela 8 constam as médias de alteração de cor para a interação Solução x Material. A não significância estatística representa a falta de efeito significativo desta interação sobre a variável em estudo, a alteração de cor (Gráfico 3 e 4).

**Tabela 8** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a Interação Material x Solução.

	Placebo	Clorexidina
Filtek Supreme®	0,54	0,79
Z250®	0,66	0,86

n.s.

Dp.:  $\pm 0,03$ **Gráfico 3** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a interação Solução x Material.**Gráfico 4** - Médias de Alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) para a interação Material x Solução.

### 5.1.2 Parâmetro L\*

A análise de variância para o parâmetro L\* demonstrou que para os fatores Solução, Material, Tempo e as interações Tempo x Solução e Tempo x Material houve significância estatística ( $p \leq 0,05$ ), enquanto que para a interação Solução x Material, não houve significância (Tabela 9).

Para análise e identificação das diferenças foi aplicado o teste complementar de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 9 - Análise de Variância: Parâmetro L\***

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	2.3571	1	2.3571	11.14	0.1539 %
MATERIAL (M)	30.2143	1	30.2143	142.76	0.0000 %
Interação SxM	0.0714	1	0.0714	0.34	43.0464 %ns
Resíduo I	22.8571	108	0.2116		
TEMPO (T)	17.6429	1	17.6429	336.61	0.0000 %
Interação TxS	0.6429	1	0.6429	12.26	0.1012 %
Interação TxM	-0.0714	1	-0.0714	-1.36	1.1554 %
Resíduo II	5.6607	108	0.0524		
Variação total	79.8750	223			

Significância ( $p \leq 0,05$ )

A seguir são analisadas as diferentes tabelas de médias para o parâmetro L\*.

#### a) FATOR SOLUÇÃO

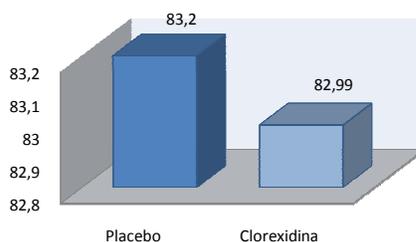
A significância deste fator, quando analisado isoladamente, quer dizer que a Solução tem efeito significativo sobre a variável estudada, isto é, sobre a luminosidade (L\*). Assim, a Clorexidina determinou menor média que a solução Placebo. Foi confeccionado o Gráfico 5 com as médias da Tabela 10.

**Tabela 10 - Médias do parâmetro L\* de cor para o fator Solução.**

Placebo	Clorexidina
83,20	82,99

Valor crítico de Tuckey: 0,12

Dp.:  $\pm 0,04$



**Gráfico 5** - Médias do parâmetro L\* para o fator Solução.

### b) FATOR MATERIAL

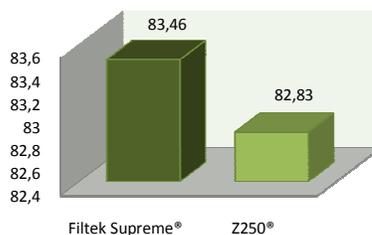
As médias de L\* obtidas para o fator Material, isoladamente, estão agrupadas na Tabela 11. De acordo com a análise estatística, este fator também apresentou efeito significativo sobre a luminosidade, assim, a média apresentada pela resina Filtek Supreme® foi maior que a da resina Z250®, o que quer dizer que esta variável varia de acordo com o tipo de resina utilizada (Gráfico 6).

**Tabela 11** - Médias do parâmetro L\* para o fator Material.

Filtek Supreme®	Z250®
83,46	82,83

Valor crítico de Tuckey: 0,12

Dp.: ±0,04



**Gráfico 6** - Médias do parâmetro L\* para o fator Material.

### c) FATOR TEMPO

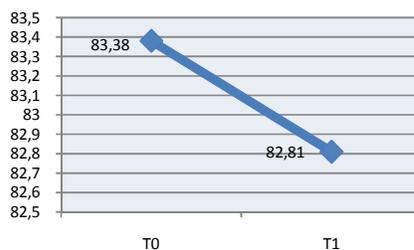
Pode-se verificar através da Tabela 12 e do Gráfico 7 que o fator Tempo apresentou significância estatística, e a média de luminosidade foi estatisticamente maior no tempo inicial (T0) do que no tempo T1 (após 5 dias).

**Tabela 12** - Médias do parâmetro L\* para o fator Tempo.

Inicial (T0)	5 dias (T1)
83,38	82,81

Valor crítico de Tuckey: 0,06

Dp.: 0,01

**Gráfico 7** - Médias do parâmetro L\* para o fator Tempo.

#### d) INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO

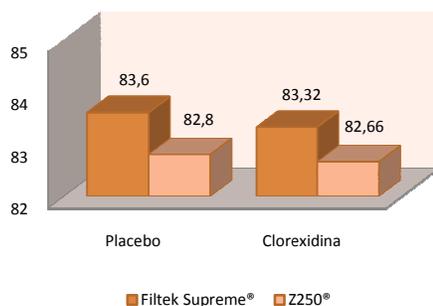
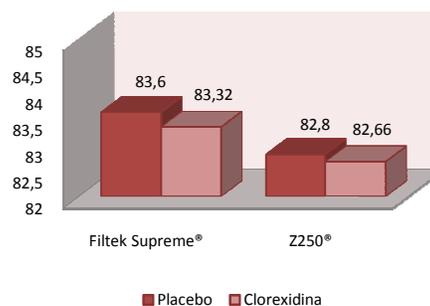
A Tabela 13 e o Gráfico 8 e 9 foram construídos com as médias da interação Material x Solução. A análise estatística realizada demonstrou a não significância desta interação, o que a torna relevante. Isto significa que diferentes resinas associadas ou não à Clorexidina, não tem efeito estatisticamente significativo sobre a luminosidade.

**Tabela 13**- Médias do parâmetro L\* para a interação Material x Solução.

	Placebo	Clorexidina
<b>Filtek Supreme®</b>	83,60	83,32
<b>Z250®</b>	82,80	82,66

n.s.

Dp.: ±0,06

**Gráfico 8** - Médias do parâmetro L\* para a interação Solução x Material.**Gráfico 9** - Médias do parâmetro L\* para a interação Material x Solução.

### e) INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

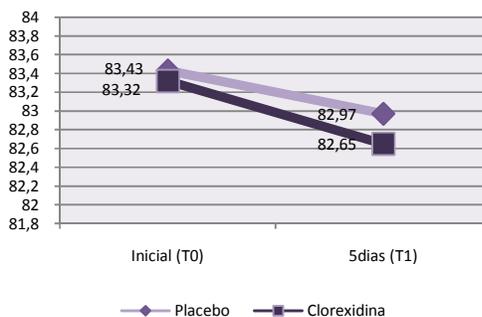
A Tabela 14 e o Gráfico 10, de médias do parâmetro L\* para a interação Solução x Tempo, quando analisados, constatou-se que, no sentido das linhas, as Soluções Placebo e Clorexidina apresentaram maior média de luminosidade no Tempo Inicial (T0) do que aos 5 dias (T1). No sentido das colunas, no tempo Inicial (T0), as soluções, tanto Placebo como a Clorexidina apresentaram médias estatisticamente iguais; já no tempo T1, houve diferença estatística entre as duas soluções, sendo a média do Placebo maior que a apresentada pela Clorexidina.

**Tabela 14** - Médias do parâmetro L\* para a interação Solução x Tempo.

	Inicial (T0)	5dias (T1)
<b>Placebo</b>	83,43 ▲	82,97 ♣
<b>Clorexidina</b>	83,32 ▲	82,65 ♦

Valor crítico de Tukey: 0,11

Dp.: ±0,03



**Gráfico 10** - Médias do parâmetro L\* para a interação Solução x Tempo.

### f) INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO

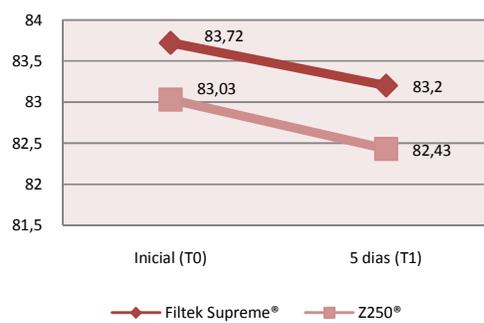
A significância desta interação justifica a análise da Tabela 15 de médias do parâmetro L\*. Verificou-se que, no sentido das linhas, as Resinas Filtek Supreme® e Z250®, respectivamente, apresentaram maior média de luminosidade no Tempo Inicial (T0) do que no tempo de 5 dias (T1). No sentido das colunas, em ambos os tempos a resina Filtek Supreme® apresentou médias estatisticamente maiores que a resina Z250®. Foi confeccionado o Gráfico 11 para melhor visualização deste comportamento.

**Tabela 15** - Médias do parâmetro L\* para a interação Material x Tempo.

	Inicial (T0)	5 dias (T1)
<b>Filtek Supreme®</b>	83,72 ▲	83,20 ♣
<b>Z250®</b>	83,03 ▼	82,43 ◆

Valor crítico de Tukey: 0,11

Dp.: ±0,03

**Gráfico 11** - Médias do parâmetro L\* para a interação Material x Tempo.

### 5.1.3 Parâmetro a\*

A análise de variância para o parâmetro a\* demonstrou que para os fatores Material, Solução, Tempo e as interações Material x Solução e Solução x Tempo houve significância estatística ( $p \leq 0,05$ ), enquanto que para a interação Material x Tempo não houve efeito estatisticamente significativo, (Tabela 16).

Para análise e identificação das diferenças, foi aplicado o teste complementar de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

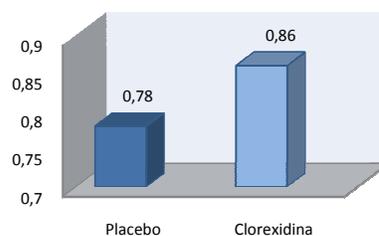
**Tabela 16 - Análise de Variância: Para o Parâmetro a\***

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0.3489	1	0.3489	16.37	0.0266 %
MATERIAL (M)	32.6351	1	32.6351	1531.06	0.0000 %
Interação SxM	0.0896	1	0.0896	4.20	4.0202 %
Resíduo I	2.3021	108	0.0213		
TEMPO (T)	4.3681	1	4.3681	349.57	0.0000 %
Interação TxS	0.6194	1	0.6194	49.57	0.0001 %
Interação TxM	0.0165	1	0.0165	1.32	25.2146%ns
Resíduo II	1.3495	108	0.0125		
Variação total	41.7308	223			

Significância ( $p \leq 0,05$ ).

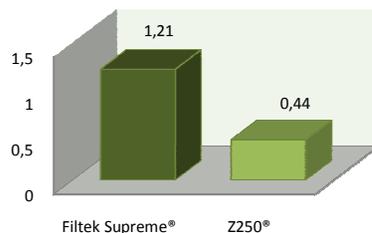
As médias obtidas do parâmetro a\* para os fatores Material, Solução e Tempo foram agrupadas na Tabela 18, e as médias para as interações: Material x Solução e Material x Tempo estão agrupadas na Tabela 19 e para a interação Solução x Tempo estão na Tabela 20, também foram confeccionados os respectivos Gráficos 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18 a seguir; e os resultados serão analisados após a apresentação do parâmetro b\*.

#### a) FATOR SOLUÇÃO



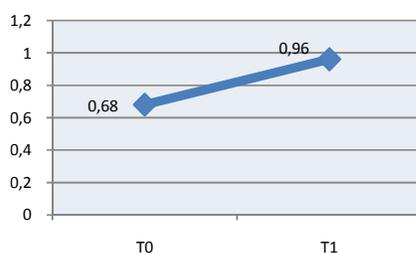
**Gráfico 12 - Médias do parâmetro a\* para o fator Solução.**

### b) FATOR MATERIAL



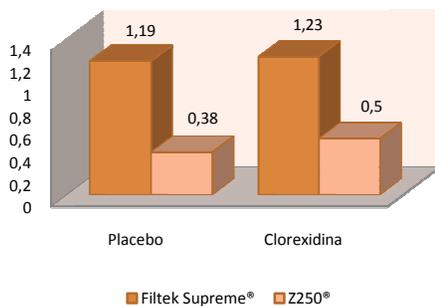
**Gráfico 13** - Médias do parâmetro a\* para o fator Material.

### c) FATOR TEMPO

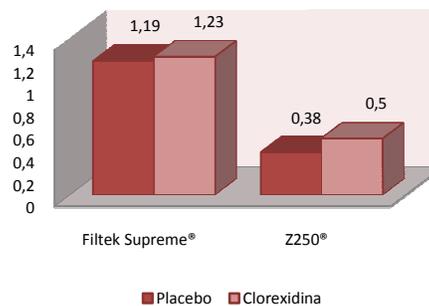


**Gráfico 14** - Médias do parâmetro a\* para o fator Tempo.

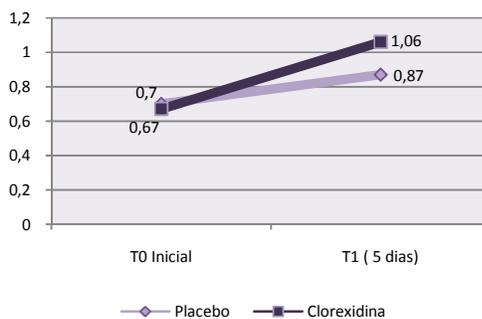
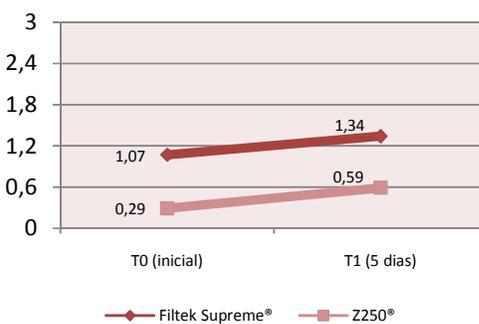
### d) INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO



**Gráfico 15** - Médias do parâmetro a\* para a interação Solução x Material .



**Gráfico 16** - Médias do parâmetro a\* para a interação Material x Solução.

**e) INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO****Gráfico 17** - Médias do parâmetro a\* para a interação Solução x Tempo.**f) INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO****Gráfico 18** - Médias do parâmetro a\* para a interação Material x Tempo

### 5.1.4 Parâmetro b\*

A análise de variância para o parâmetro b\* demonstrou haver significância ( $p \leq 0,05$ ) para os fatores: Material, Tempo e as interações Material x Solução e Material x Tempo, enquanto que para o fator Solução e para a interação Tempo x Solução não houve diferenças estatisticamente significantes (Tabela 17).

Para análise e identificação das diferenças, foi aplicado o teste complementar de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

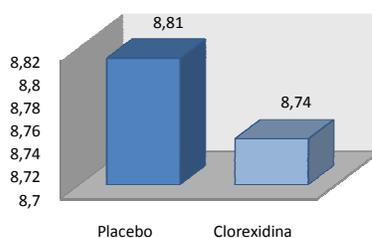
**Tabela 17 - Análise de Variância: Parâmetro b\***

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0.2665	1	0.2665	3.40	6.4641 %
MATERIAL (M)	17.8881	1	17.8881	227.96	0.0000 %
Interação SxM	0.4467	1	0.4467	5.69	1.7765 %
Resíduo I	8.4749	108	0.0785		
TEMPO (T)	0.6883	1	0.6883	17.98	0.0168 %
Interação TxS	0.1007	1	0.1007	2.63	10.3681 %
Interação TxM	0.4858	1	0.4858	12.69	0.0869 %
Resíduo II	4.1339	108	0.0383		
Variação total	32.4980	223			

Significância ( $p \leq 0,05$ ).

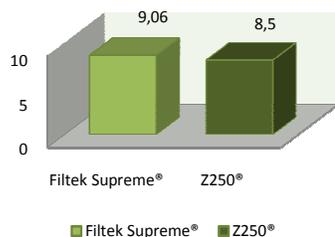
As médias obtidas do parâmetro b\* para os fatores Solução, Material e Tempo foram agrupadas na Tabela 18, e as médias para as interações: Material x Solução e Material x Tempo estão agrupadas na tabela 19 e para a interação Solução x Tempo estão na Tabela 20, também foram confeccionados os respectivos Gráficos 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25 abaixo:

#### a) FATOR SOLUÇÃO



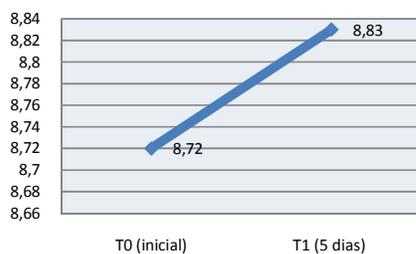
**Gráfico 19 - Médias do parâmetro b\* para o fator Solução.**

### b) FATOR MATERIAL



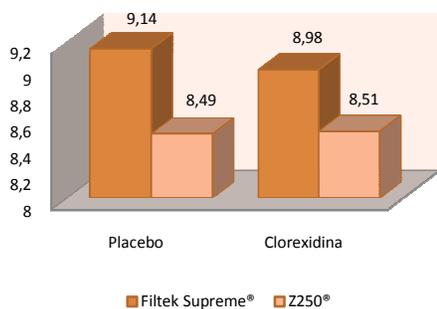
**Gráfico 20** - Médias do parâmetro b\* para o fator Material.

### c) FATOR TEMPO

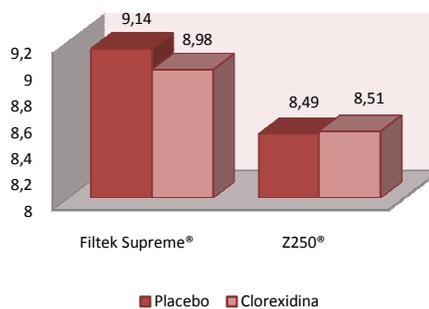


**Gráfico 21** - Médias do parâmetro b\* para o fator Tempo.

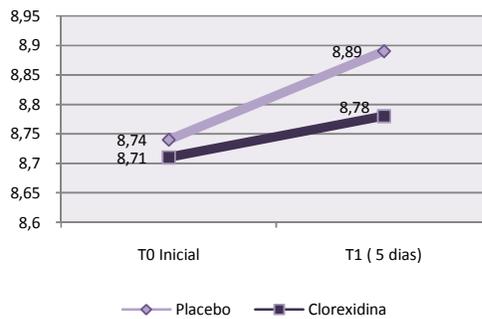
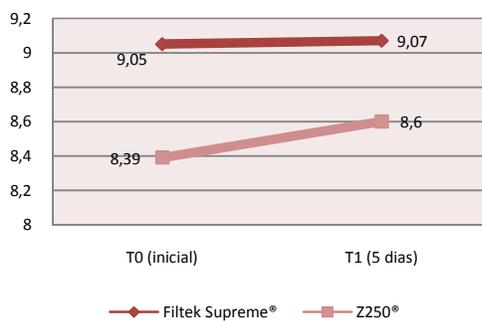
### d) INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO



**Gráfico 22** - Médias do parâmetro b\* para o fator Solução x Material .



**Gráfico 23** - Médias do parâmetro b\* para o fator Material x Solução.

**e) INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO****Gráfico 24** - Médias do parâmetro  $b^*$  para o fator Solução x Tempo.**f) INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO****Gráfico 25** - Médias do parâmetro  $b^*$  para o fator Material x Tempo

**Análise dos resultados obtidos para os parâmetros a\* e b\* apresentados nas Tabelas de médias a seguir:**

**Tabela 18** – Médias dos parâmetros a\* e b\* para os fatores Material, Solução e Tempo.

	<b>a*</b>	<b>b*</b>
<b>M1 - Filtek S</b>	1,21	9,06
<b>M2 - Z250</b>	0,44	8,50
	Valor de Tukey: 0,03 Dp ± 0,01	Valor de Tukey: 0,07 Dp ± 0,02
<b>S1 - Placebo</b>	0,78	8,81
<b>S2 - Clorexidina</b>	0,86	8,74
	Valor de Tukey: 0,03 Dp ± 0,01	ns Dp ± 0,02
<b>To - Inicial</b>	0,68	8,72
<b>T1 – 5 dias</b>	0,96	8,83
	Valor de Tukey: 0,02 Dp ± 0,01	Valor de Tukey: 0,05 Dp ± 0,01

Análise dos fatores, isoladamente, para os parâmetros a\* e b\*, respectivamente, demonstraram que para o Fator Material, teve efeito significativo, sendo a média da resina Filtek Supreme® maior que a da resina Z250® (Tabela 18).

As médias determinadas pelo fator Solução para o parâmetro a\* apresentaram diferenças estatisticamente significantes, que nas tabelas respectivas verifica-se que para a\* a Clorexidina determinou maior média que a solução Placebo, enquanto que para b\* não houve significância estatística. Com relação ao fator Tempo, as diferenças foram significantes tanto para a\* como para b\*, isto é, o tempo T1 apresentou médias estatisticamente maiores que as do tempo inicial T0, para ambos os parâmetros, respectivamente.

A análise das interações também será apresentada de maneira conjunta para os parâmetros a\* e b\* de acordo com suas análises respectivas (Tabelas 19 e 20).

**Tabela 19** – Médias dos parâmetros a\* e b\* para Interações Material x Solução e Material x Tempo

	a*		b*	
	Placebo	Clorexidina	Placebo	Clorexidina
<b>M1-Filtek S</b>	1,19	1,23	9,14	8,98
<b>M2-Z250</b>	0,38	0,50	8,49	8,51
	Valor de Tukey: 0,07 Dp ± 0,01		Valor de Tukey: 0,13 Dp ± 0,03	
	T0	T1	T0	T1
<b>M1-Filtek S</b>	1,07	1,34	9,05	9,07
<b>M2-Z250</b>	0,29	0,59	8,39	8,60
	ns Dp ± 0,01		Valor de Tukey: 0,09 Dp ± 0,02	

A Interação Material x Solução para os parâmetros a\* e b\*, no sentido das colunas verificou-se que a resina Z250® determinou menores médias que a apresentada pela resina Filtek Supreme® quando submetidas à ação do fator Solução, seja ele o Placebo ou Clorexidina. No sentido das linhas, para a\* não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas pela resina Filtek Supreme® submetidas à ação das soluções em estudo, enquanto que para b\*, a Clorexidina determinou menor média que a do Placebo, para a mesma resina. Já, para Z250® quando associada com a Clorexidina, a média do parâmetro a\* foi maior que quando associada ao Placebo, enquanto que as médias do parâmetro b\* para esta mesma resina foram estatisticamente iguais para as duas soluções.

Na interação Material x Tempo para o parâmetro a\* não houve significância estatística enquanto que para b\* esta interação teve efeito significativo. Analisando no sentido das colunas observou-se que tanto em T0 como em T1, a resina Filtek Supreme® apresentou maior média que ao Placebo; no sentido das linhas, a resina Z250® determinou maior média aos 5 dias (T1) e a resina Filtek Supreme® não apresentou diferença estatística significativa entre os tempos T0 e T1.

**Tabela 20** - Médias dos parâmetros a\* e b\* para a Interação Solução x Tempo.

	<b>a*</b>		<b>b*</b>	
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>
<b>Placebo</b>	0,70	0,87	8,74	8,89
<b>Clorexidina</b>	0,67	1,06	8,71	8,78
	Valor de Tukey: 0,05 Dp ± 0,01		ns Dp ± 0,02	

Constatou-se por meio da análise da interação Solução x Tempo, que para o parâmetro b\*, não houve significância estatística, enquanto que para o parâmetro a\*, houve significância estatística. No sentido das colunas, a clorexidina determinou média estatisticamente igual que a do Placebo no tempo T0, já aos 5 dias (T1) a sua média foi maior que a do Placebo; no sentido das linhas, para as duas soluções em estudo as médias das medidas do parâmetro a\* no tempo T1 foi estatisticamente maior que T0.

## 5.2 RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Os dados de rugosidade superficial (Ra) estão agrupados no anexo E.

Para a análise estatística dos dados aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para a variável rugosidade superficial (Tabela 21), sendo assim foi utilizado o teste paramétrico ANOVA.

**Tabela 21** - Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial.

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe:	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	: 0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental	: 0.00	4.46	26.34	42.41	19.64	5.80	1.34

B. Cálculo do Qui-quadrado:		Interpretação
Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui quadrado	: 1.40	
Probabilidade de Ho	: 84.4400 %	

**Tabela 22** – Análise de Variância: Rugosidade Superficial.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios ( F )	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0.0000	1	0.0000	0.01 5.9755 %ns
MATERIAL (M)	0.0001	1	0.0001	0.01 7.4749 %ns
Interação MxS	0.0160	1	0.0160	1.93 16.3860 %ns
Resíduo I	0.8924	108	0.0083	
TEMPO (T)	0.0373	1	0.0373	13.54 0.0650 %
Interação TxS	0.0061	1	0.0061	2.22 13.4799 %ns
Interação TxM	0.0032	1	0.0032	1.17 28.0533 %ns
Resíduo II	0.2974	108	0.0028	
Variação total	1.2526	223		

A Tabela 22 de resumo da análise de variância demonstrou haver significância estatística ( $p \leq 0,05$ ) para o fator Tempo, enquanto que os fatores Solução, Material e que as interações: Material x Solução, Tempo x Solução e Tempo Material, não tiveram efeito estatisticamente significativo sobre a rugosidade superficial.

Foram construídas as tabelas de médias para todos os fatores, isoladamente, e para as respectivas interações, apresentadas a seguir:

### a) FATOR SOLUÇÃO

O fator Solução não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. As médias de rugosidade superficial constam na Tabela 23 a seguir:

**Tabela 23** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Solução.

Placebo	Clorexidina
0,305	0,306

n.s.  
Dp  $\pm 0,008$

### b) FATOR MATERIAL

Na Tabela 24 constam as médias de rugosidade superficial para as resinas Filtek Supreme® e Z250®, que não tiveram efeito significativo sobre a variável estudada.

**Tabela 24** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Material.

Filtek Supreme®	Z250®
0,306	0,305

n.s.  
Dp.:  $\pm 0,008$

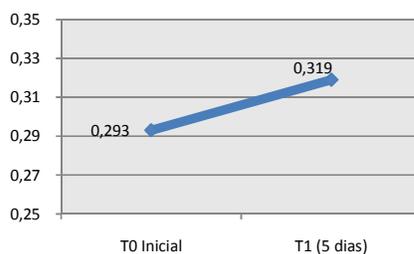
### c) FATOR TEMPO

O Tempo foi o fator, que quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. Na Tabela 25 e no Gráfico 26 observa-se que a média obtida no tempo de 5 dias (T1) foi estatisticamente maior que a obtida no tempo inicial (T0).

**Tabela 25** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Tempo.

Inicial (T0)	5 dias (T1)
0,293	0,319

Valor crítico de Tuckey: 0,014  
Dp.:  $\pm 0,005$



**Gráfico 26** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para o fator Tempo.

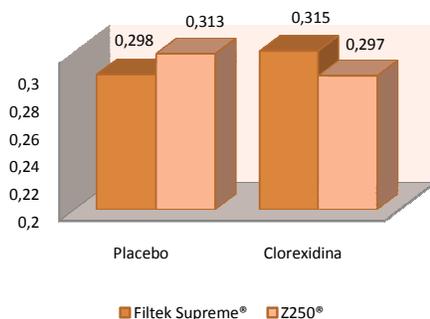
#### d) INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO

Na Tabela 26 constam as médias de rugosidade superficial para a interação Material x Solução, que não determinou significância estatística. Isto confirma o comportamento dos fatores quando analisados isoladamente.

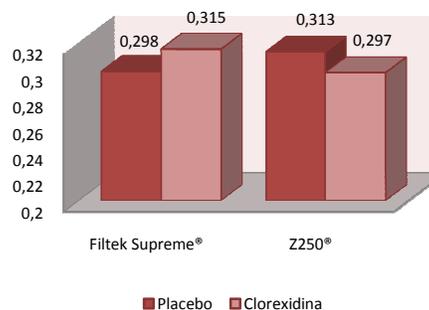
**Tabela 26** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para interação Material x Solução

	Placebo	Clorexidina
Filtek Supreme®	0,298	0,315
Z250®	0,313	0,297

n.s.  
Dp.  $\pm 0,01$



**Gráfico 27** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Solução x Material.



**Gráfico 28** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Solução.

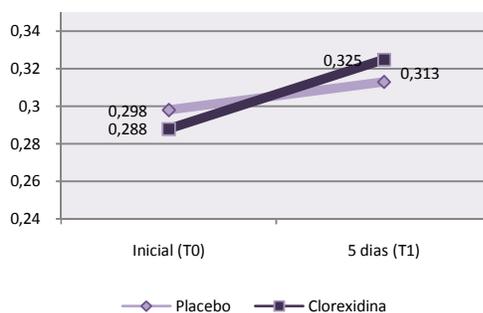
### e) INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

Foram confeccionados a Tabela 27 e o Gráfico 29 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua não significância, pois permitiu verificar que o fator tempo quando associado com o fator Solução, ou seja, a interação dos dois fatores não determina efeito significativo na variável rugosidade superficial.

**Tabela 27** - Médias de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) para interação Solução x Tempo.

	Inicial (T0)	5 dias (T1)
<b>Placebo</b>	0,298	0,313
<b>Clorexidina</b>	0,288	0,325

n.s.  
Dp  $\pm 0,007$



**Gráfico 29** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Solução x Tempo.

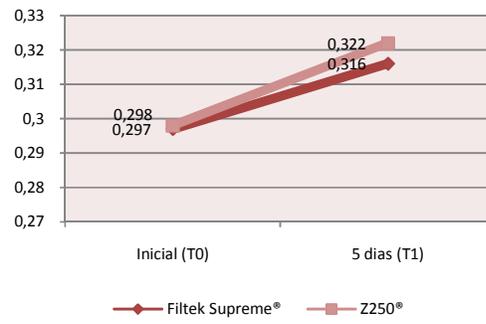
### f) INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO

A interação Tempo x Material também não foi significativa (Tabela 28). O tipo de resina estudada associada ao fator tempo não determinou alterações estatisticamente significante sobre a rugosidade superficial (Gráfico 30).

**Tabela 28** - Médias de Rugosidade Superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Tempo

	Inicial (T0)	5 dias (T1)
<b>Filtek Supreme®</b>	0,297	0,316
<b>Z250®</b>	0,289	0,322

n.s.  
Dp  $\pm 0,007$



**Gráfico 30** - Médias de rugosidade superficial ( $\mu\text{m}$ ) para a interação Material x Tempo.

## *6 Discussão*

## 6 DISCUSSÃO

Atualmente, a resina composta tem sido amplamente utilizada na odontologia para a confecção de restaurações estéticas devido as suas diferentes indicações, uma vez que, dentre estas indicações, pode-se verificar que ela se mostra mais acessível em termos econômicos que restaurações indiretas de cerâmica e mais estéticas que restaurações diretas de amálgama e ionômero de vidro. Porém, ainda hoje, ela apresenta alguns problemas com relação à estética destes materiais como à alteração de cor com o decorrer do tempo, que pode ser causada não apenas por fatores intrínsecos, relacionados, como por exemplo, à composição química, absorção de líquidos e grau de polimerização (PEREIRA et al., 2003; ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; COLUCCI et al., 2009), como também por fatores extrínsecos (DE MORAES et al., 2008), relacionados dentre outros fatores ao tipo e tamanho das partículas inorgânicas que têm um efeito direto sobre a rugosidade superficial (ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; GÜLLER et al., 2009).

Associado, ainda, a estes aspectos, o contato dos materiais restauradores com alguns produtos, como cigarro, bebidas, e enxaguatórios bucais, podem afetar negativamente as propriedades físicas relacionadas à estética, entre elas, a rugosidade superficial, alteração de cor e translucidez destes compósitos influenciando negativamente a qualidade destas restaurações (COLUCCI et al., 2009). Somando a isso, cada dia mais soluções como flúor, clorexidina e outros anti-sépticos tem sido utilizados na clínica odontológica com diferentes objetivos.

Embora estudos *in vitro* tenham demonstrado influência nas restaurações (VILLALTA et al., 2006; GODOI; CATIRSE, 2007), clinicamente o efeito destes enxaguatórios e/ou outras soluções, em materiais restauradores pode ser modificado por muitos fatores que não podem ser replicado em um estudo *in vitro*, pois existem condições como a presença de saliva que pode diluir ou atenuar a ação dos enxaguatórios, reduzindo assim, o amolecimento superficial de restaurações de resinas compostas. Portanto, estudos são necessários para determinar o efeito destes enxaguatórios *in vivo* (GÜRGAN; ONEN; KÖPRÜLÜ, 1997).

Tendo como bases estes aspectos determinou-se realizar este estudo *in situ*, onde é possível reproduzir o ambiente bucal ao mesmo tempo em que se tem a possibilidade de empregar métodos de análise mais sensíveis que aqueles empregados em estudos *in vivo* (ZERO, 1995), para estudar o efeito causado pela ingestão de chá preto associado ao uso diário de clorexidina na cor e na rugosidade de resinas compostas nanohíbrida e micro-híbrida.

Isto, considerando a utilização da clorexidina como agente complementar ao agente mecânico, para pacientes com ausência de coordenação motora, doenças periodontais agudas, casos de alto risco a cárie, para pacientes com fatores retentivos de placa, após cirurgias da cavidade bucal, incapacidade física ou mental, fluxo salivar reduzido (medicamentos, radioterapia e síndromes), cárie rampante e cárie radicular, reconstrução protética extensa, paciente com implantes e também antes do atendimento odontológico para diminuir a dispersão de microorganismos durante os procedimentos que formam aerossóis (BARDAL, 2005).

Neste estudo escolheu-se realizar os bochechos com Clorexidina por 5 dias, pois aproxima-se do tempo utilizado na rotina clínica odontológica, de tal forma de obter dados que direcione a ação do cirurgião-dentista, com o objetivo de preservar a estética das restaurações, que por ventura o seu cliente possa ter.

Para melhor análise dos resultados de alteração de cor ( $\Delta E^*$ ) é importante considerar que de acordo com o sistema CIE  $L^*a^*b^*$ , as alterações de cor entre 0,0 e 0,5 são consideradas como vestígios, de 0,5 a 1,5 como superficiais, de 1,5 a 3,0 perceptíveis (ANIL; HEKIMOGLU; SAHIN, 1999) e que valores maiores que 3,3 são clinicamente inaceitáveis (RUYTER; NILNER; MOLLER, 1987; ANIL; HEKIMOGLU; SAHIN, 1999).

Os resultados de alteração de cor obtidos no presente estudo demonstraram que o fator Solução teve efeito estatisticamente significativo, pois a solução composta por gluconato de clorexidina 0,12% proporcionou maior grau de alteração de cor que a solução placebo. Segundo os conceitos expostos a cima, os valores médios de  $\Delta E^*$  para o fator Solução sugerem alterações de cor superficiais, ou seja, aceitáveis clinicamente. O fato da solução de clorexidina potencializar o manchamento está de acordo com estudo *in vitro* realizado por Lee e Powers (2007), que relatam que, a quantidade de depósitos de mucina (um substituto para substâncias orgânicas salivares), quimicamente alterado pela clorexidina pode influenciar a quantidade de manchamento após ingestão de chá.

O que pode explicar a potencialização do manchamento da clorexidina quando associado a alimentos cromogênicos é o fato de enxaguatórios catiônicos, como a clorexidina, poderem precipitar ou se ligar a agentes corantes aniônicos contidos em alimentos e bebidas (LEARD; ADDY, 1997; CLAYDON et al., 2001). Acredita-se que a etiologia do manchamento esteja associada à desnaturação da molécula de clorexidina na superfície dental ou à formação de produtos corantes resultantes de reações com aldeídos e cetonas. Portanto, embora na cavidade bucal aconteçam reações químicas complexas (GURDAL et al., 2002) como, por exemplo, a presença de biofilme (PONTEFRACCT et al., 2004b), e a variação de pH

salivar, o comportamento da Clorexidina encontrado neste estudo, ou seja, a maior alteração por ela promovida, corrobora os resultados de estudos *in vitro* realizados por diversos autores (GODOI; CATIRSE, 2009; LEARD; ADDY, 1997; ADDY et al., 1995).

Com relação ao tipo de Material, muitos autores correlacionam à alteração de cor de resinas compostas com o tipo de matriz orgânica e o tipo de partícula presente nestes diferentes materiais resinosos (VILLALTA et al., 2006, FREITAS, 2006; GÜLLER et al., 2009; TOPCU et al., 2009). Embora não tenham sido encontrados trabalhos com metodologia semelhante a este estudo, que permita uma discussão direta dos resultados, a revisão da literatura demonstra que não há um consenso entre os autores a respeito do padrão de manchamento quanto às diferentes composições dos materiais estudados. Neste estudo se verificou que para o fator Material não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois materiais testados (Filtek Supreme® e Z250®), o que difere dos resultados de outros estudos *in vitro* como o de Topcu et al. (2009) que em seus estudos, avaliaram o efeito da descoloração de diferentes bebidas sobre resinas compostas e demonstraram que a resina Filtek Supreme® (nanohíbrida) apresenta menor alteração de cor que a resina Z250® (microhíbrida), enquanto Güller et al. (2009), investigaram o efeito de agentes manchadores associados a diferentes métodos de polimento na alteração de cor de materiais restauradores resinosos e demonstraram o contrário de Topcu et al. (2009), ou seja, que a resina nanohíbrida apresenta maior alteração de cor que a resina microhíbrida.

Os resultados encontrados neste estudo sugerem uma explicação relacionada ao fato de que ambas as resinas testadas, embora classificadas diferentemente quanto ao tamanho de partícula (Filtek Supreme® - nanohíbrida, Z250® - microhíbrida), apresentam tamanhos de partículas semelhantes, ou seja, a resina Filtek Supreme® embora contenha partículas primárias de 5 a 20 nm, apresenta 59,5% em volume de partículas de Zircônia/Sílica com tamanho variando entre 0,6 a 1,4  $\mu\text{m}$ , enquanto a resina Z250® apresenta 60% em volume de partículas com 0,19 a 3,3  $\mu\text{m}$ .

O sistema CIE  $L^*$   $a^*$   $b^*$  utiliza os três parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  para definir cor (SCHULZE et al., 2003). O grau de brilho e escurecimento corresponde a  $L^*$ , enquanto  $a^*$  e  $b^*$  são escalas cromáticas e representam vermelho  $+a^*$  e verde como  $-a^*$ . Amarelo corresponde a  $+b^*$  e azul a  $-b^*$  (SCHULZE et al., 2003). Diante destes conceitos, para complementar a análise de  $\Delta E^*$  os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foram analisados.

A análise dos dados nos permite verificar que para o parâmetro  $L^*$  embora haja diferença estatisticamente significativa para os fatores isoladamente, quando se associa Material e Solução não se encontra efeito significativo de um fator sobre o outro, o que

permite concluir que a luminosidade das resinas compostas estudadas não é influenciada pelo uso da clorexidina.

Por outro lado, pode-se verificar que as interações Material x Tempo e Solução x Tempo tem um efeito significativo sobre a luminosidade, ou seja, ocorre uma redução da luminosidade após 5 dias para as duas resinas em estudo. Sugere-se que esta redução de  $L^*$  esteja relacionada à penetração de líquidos na matriz resinosa e/ou na interface matriz/partículas de carga (TOPCU et al., 2009) que, segundo Dietschi et al. (1994), ocorre nas resinas durante os primeiros sete dias de contato destes materiais com o meio. Estes dados estão de acordo com os estudos de Freitas (2006), que também verificou uma redução da luminosidade das resinas estudadas quando submetidas à ação de vinho tinto no transcorrer do tempo. Outro ponto relevante associado ao parâmetro  $L^*$  é o fato de que a resina Filtek Supreme® apresentou maior luminosidade que a resina Z250®, o que provavelmente está associado à tendência da resina Z250® para o verde, enquanto a resina Filtek Supreme® tende para ser mais vermelha, pois o parâmetro  $b^*$  não foi diferente estatisticamente para as resinas, portanto, estando, os materiais restauradores, sob influencia apenas do parâmetro  $a^*$ .

A redução da luminosidade em função do tempo apresentado, provavelmente possa ser justificada pelo aumento dos parâmetros  $a^*$  e  $b^*$ , observada nas suas respectivas análises estatística, onde se constatou o aumento do parâmetro  $a^*$  quando utilizada a clorexidina e no tempo T1 de 5 dias, respectivamente. Já para o parâmetro  $b^*$ , a clorexidina não teve efeito significativo, mas teve significância o tempo T1. Estes resultados mostram a complexidade da composição da alteração de cor, que estudos específicos da Física são necessários para sua melhor compreensão.

Com relação à rugosidade superficial causada por enxaguatórios à base de clorexidina poucos estudos têm sido encontrados na literatura. Muito se tem visto sobre a ação de enxaguatórios de uma forma geral, associado ou não a diferentes alimentos (Yap, Low e Ong, 2000; De Witte, Maeyer e Verbeeck, 2003; Badra et al., 2005; Sadaghiani, Wilson e Wilson, 2007). Diante disso é que se determinou realizar um estudo sobre a rugosidade superficial causada por enxaguatórios a base de clorexidina associados a componentes alimentares *in situ*.

Os dados encontrados neste estudo nos permite verificar que na análise do fator Solução, a clorexidina não influenciou na rugosidade superficial durante o tempo estudado neste trabalho, o que não está de acordo com Badra et al. (2009), que afirmou que a rugosidade superficial está diretamente relacionada à ação de alguns produtos utilizados na cavidade bucal, embora estes autores não tenham incluído em seus estudo a associação de

clorexidina e o chá preto. Com estes achados, podemos sugerir que a alteração de cor provocada pela Clorexidina, neste estudo, não está relacionada com o aumento de rugosidade superficial.

Muitos autores relatam que a rugosidade superficial dos materiais é um resultado das interações de múltiplos fatores associados com as partículas (tipo, tamanho e distribuição destas partículas), tipo de matriz resinosa, do grau de polimerização e do eficiente contato entre as partículas e da matriz (CUNHA et al., 2003). No entanto, no presente estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significante para o fator Material, embora as resinas estudadas apresentem diferentes matrizes resinosas e sejam classificadas de maneira diferente quanto ao tipo de partícula. Sendo assim, novamente se sugere que embora classificadas diferentemente quanto ao tipo de partícula às resinas estudadas (Filtek Supreme® - nanohíbrida, Z250® - microhíbrida), apresentam tamanhos de partículas semelhantes.

O fator Tempo mostrou o efeito significativo na rugosidade superficial, que após o transcorrer dos 5 dias houve aumento estatisticamente significativo da rugosidade superficial, embora a diferença numericamente seja pequena, novos estudos com períodos maiores de tempo devem ser realizados para que se possa verificar se com o decorrer do tempo as resinas podem sofrer variação maior, pois Moraes et al. (2008) em seus estudos mostraram que após um período de 6 meses de estocagem em água houve um amolecimento da superfície dos materiais, o que pode interferir na rugosidade superficial.

Dois aspectos são interessantes considerar: primeiro, que a Solução em estudo, a clorexidina 0,12%, provocou alteração de cor; e segundo: que o Tempo de 5 dias provocou um aumento da rugosidade, independente das soluções em estudo.

Sabe-se que, apesar de estudos *in situ*, serem mais próximos da realidade ocorrida na cavidade bucal, tanto resultados *in vitro* como *in situ* apresentam limitações para a avaliação do comportamento superficial de compósitos, pois o tempo de ingestão de alimentos ou imersão de produtos e fatores individuais como o biofilme, qualidade e periodicidade de higienização e ação mecânica do sistema estomatognático tem ação direta sobre o comportamento físico – mecânico dos materiais odontológicos, entretanto a realização desses estudos se mostra como uma estratégia importante para esclarecer a suscetibilidade dos materiais restauradores às alterações de superfície, aplicação dos materiais e orientação dos pacientes sobre a melhor maneira de preservar suas restaurações.

De acordo com os resultados analisados, pode-se propor ao cirurgião dentista que dentro do período de 5 dias a utilização de Clorexidina 0,12% como tratamento coadjuvante

pode ser indicado, sem o risco de causar alterações físicas perceptíveis, portanto, dentro dos limites clinicamente aceitáveis.

## *7 Conclusões*

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada sugere-se que *in situ*:

- Houve uma maior alteração de cor da resina composta quando se utilizou soluções a base de Clorexidina 0,12%.
- As resinas estudadas não influenciaram no comportamento da cor quando associado à Clorexidina 0,12% e chá preto.
- Para os parâmetros L\* a\* e b\* os fatores Solução, Material e Tempo tiveram efeito significativo, exceto o fator Solução para o parâmetro b\*.
- A utilização de Clorexidina durante 5 dias não influenciou na rugosidade superficial dos materiais estudados.
- O tempo teve influencia sobre o aumento da rugosidade superficial.

**Relevância Clínica:** Os resultados obtidos demonstram que em curtos períodos de tempo a utilização de Clorexidina 0,12% provoca vestígios de alteração de cor, ou seja, não atingindo valores inaceitáveis clinicamente ( $\Delta E^* > 3,3$ )

## *Referências Bibliográficas*

### Referências Bibliográficas

ADDY, M.; MORAN, J.; NEWCOMBE, R.; WARREN, P. The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti-adhesive mouthrinses. **Journal of clinical periodontology**, Bristol, v. 22, n. 12, p. 923-928, 1995.

AMEYE, C.; AMBRECHTS, P.; VENHEERLE, G. Conventional and microfilled composite resins. Part 1. Color Stability and marginal adaptation. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 46, n. 6, p. 623-630, 1981.

ANIL, N.; HEKIMOGLU, C.; SAHIN, S. Color stability of heat-polymerized and autopolymerized soft denture liners. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Ankara, v. 81, n. 4, p. 481-484, 1999.

ARCARI, G. M.; BARATIERI, L. N.; MAIA, H. P.; DE FREITAS, S. F. Influence of the duration of treatment using a 10% carbamide peroxide bleaching gel on dentin surface microhardness: An *in situ* study. **Quintessence International**, Florianópolis, v. 36, n. 1, p. 15-24, 2005.

BADRA, V. V.; FARAONI, J. J.; RAMOS, R. P.; PALMA-DIBB, R.G. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. **Operative Dentistry**, Ribeirão Preto, v. 30, n. 2, p. 213-219, 2005.

BARDAL, P. A. P. **Avaliação dos efeitos de dentifrícios contendo clorexidina sobre o desenvolvimento de placa dentária, gengivite, cálculo e manchamento extrínseco do esmalte dentário em pacientes sob tratamento ortodôntico**. 2005. 102p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.

BAGHERI, R.; BURROW, M. F.; TYAS M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. **Journal of Dentistry**, Vic., v. 33, n. 5, p. 389-398, 2005.

BERTRAND, M. F.; LEFORESTIER, E.; MULLER, M.; LUPI-PÉGURIER, L.; BOLLA, M. Effect of surface penetrating sealant on surface texture and microhardness of composite resins. **Journal of Biomedical Materials Research**, Nice, v. 53, n. 6, p. 658-663, 2000.

BRANDÃO, R. B.; MARTIN, C. C.; CATIRSE, A. B.; DE CASTRO, E.; SILVA, M.; EVISON, M. P.; GUIMARAES, M. A. Heat induced changes to dental resin composites: a reference in forensic investigations? **Journal of Forensic Sciences**, Ribeirão Preto, v. 52, n. 4, p. 913-919, 2007.

BRAGA, S. R. M. **Efeitos de bebidas com baixo pH e da escovação dental simulada sobre os materiais restauradores utilizados em lesões cervicais não cariosas**. 2005. 125p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CATIRSE, A. B. E.; DINELLI, W.; CANDIDO, M. S. M. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais restauradores estéticos. **Revista da Associação Paulista Cirurgião Dentista**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 121-124, 1996.

CHAN, K. C.; FULLER, J. L.; HORMATI, A. A. The ability of foods to stain two composite resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 43, n. 5, p. 542-545, 1980.

CHOI, M. S.; LEE, Y. K.; LIM, B. S.; RHEE, S. H.; YANG, H. C. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. **Journal of Materials Science. Materials in Medicine**, v. 16, n. 4, p. 347-353, 2005.

CLAYDON, N.; ADDY, M.; JACKSON, R.; SMITH, S.; NEWCOMBE, R. G. Studies on the effect of polyvinyl pyrrolidone on the activity of chlorhexidine mouthrinses: plaque and stain. **Journal of Clinical Periodontology**, Munksgaard, v. 28, n. 6, p. 558-564, 2001.

COLUCCI, V.; DOS SANTOS C. D.; AMARAL, F. L. B.; CORONA, A. P. M.; CATIRSE, A. B. C. E. B. Influence of NaHCO<sub>3</sub> Powder on Translucency of Microfilled Composite Resin Immersed in Different Mouthrinses. **Journal of Esthetic Restorative Dentistry**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 242-250, 2009.

COOK, W. D.; CHONG, M. P. Colour stability and visual perception of dimethacrylate based dental composite resins. **Biomaterials**, v. 6, n. 4, p. 257-64, 1985.

CUNHA, L. G.; ALONSO, R. C. B.; SANTOS, P. H.; SINHORETI, M. A. C. Comparative study of the surface roughness of ormocer-based and conventional composites. **Journal of Applied Oral Science**, v. 11, n. 4, p. 348-353.

DE MORAES, R. R.; MARIMON, J. L.; SCHNEIDER, L. F.; SINHORETI, M. A.; CORRER-SOBRINHO, L.; BUENO, M. Effects of 6 months of aging in water on hardness and surface roughness of two microhybrid dental composites. **Journal of Prosthodontics**, Piracicaba, v. 17, n. 4, p. 323-326, 2008.

DE WITTE, A. M.; DE MAEYER, E. A.; VERBEECK, R. M. Surface roughening of glass ionomer cements by neutral NaF solutions. **Biomaterials**, v. 24, n. 11, p. 1995-2000, 2003.

DIETSCHI, D.; CAMPANILE, G.; HOLZ, J.; MEYER, J. M. Comparison of the color stability of ten new – generation composites: an in vitro study. **Dental Materials**, v. 10, n. 6, p. 353-362, 1994.

ERTAS, E.; GULER, A.U.; YUCEL, A. C.; KOPRULU, H.; GULER, E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. **Dental Materials Journal**, Samsun, v. 25, n. 2, p. 371-376, 2006.

FREITAS, D.B. **Estudo da alteração de cor de resinas compostas, influenciada pela clorexidina associada ao vinho tinto doce**. 2006. 72p. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

GODOI, A. P. T; CATIRSE, A. B. C. E. B. Efeito da clorexidina associada à dieta na estética das resinas compostas. In: 24<sup>o</sup> Reunião Anual SBPqO, 2007, São Paulo. **Brazilian Oral Research**, Atibaia, 2007. p. 145-145.

GÜLER, A. U.; GÜLER, E.; YÜCEL, A. C.; ERTAŞ, E. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. **Journal of Applied Oral Science**, Samsun, v. 17, n. 2, p. 108-112, 2009.

GURDAL, P.; AKDENIZ, B. G.; HAKAN SEN, B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. **Journal of Oral Rehabilitation**, Izmir, v. 29, n. 9, p. 895-901, 2002.

GÜRGAN, S.; ONEN, A.; KÖPRÜLÜ, H. In vitro effects of alcohol-containing and alcohol-free mouthrinses on microhardness of some restorative materials. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 24, n. 3, p. 244-246, 1997.

KANTORSKI, K. Z.; SCOTTI, R.; VALANDRO, L. F., BOTTINO, M. A., KOGA-ITO, C. Y., JORGE, A. O. Surface roughness and bacterial adherence to resin composite and ceramics. **Oral Health & Preventive Dentistry**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 29-32, 2009.

LEARD, A.; ADDY, M. The propensity of different brands of tea and coffee to cause staining associated with chlorhexidine. **Journal of Clinical Periodontology**, Bristol, v. 24, n. 2, p. 115-118, 1997.

LEE, Y. K.; EL ZAWAHRY, M.; NOAMAN, K. M.; POWERS, J.M. Effect of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. **American Journal of Dentistry**, v. 13, n. 3, p. 159-161, 2000.

LEE, Y. K.; LIM, B. S.; POWERS, J. M. Color changes of dental resin composites by a salivary enzyme. **Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials**, Seoul, v. 70, n. 1, p. 66-72, 2004.

LEE, Y. K.; POWERS, J. M. Influence of salivary organic substances on the discoloration of esthetic dental materials – a review. **Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials**, Jongro-gu, v. 76, n. 2, p. 397-402, 2006.

LEE, Y. K.; POWERS, J. M. Combined effect of staining substances on the discoloration of esthetic Class V dental restorative materials. **Journal of Materials Science. Materials in Medicine**, Jongro-gu, v. 18, n. 1, p. 165-170, 2007.

LÖE, H; SCHIOTT, C. R. The effect of mouthrinses and topical application of chlorhexidine on the development of dental plaque and gingivitis in man. **Journal of Periodontal Research**, v. 5, n. 2, p. 79-83, 1970.

NAGEM FILHO, H.; D'AZEVEDO, M. T.; NAGEM, H. D.; MARSOLA, F. P. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. **Brazilian Dental Journal**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 37-41, 2003.

PATEL, S. B.; GORDAN, V. V.; BARRETT, A. A.; SHEN, C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. **Journal of the American Dental Association**, v. 135, n. 5, p. 587-594, 2004.

PEREIRA, S. K.; MÜLLER, A. A.; BORATTO, A. C.; VEIGA, P. M. Evaluation of composite resin color alteration in contact with staining solutions. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2003.

PIRES-DE-SOUZA, F. C. P.; GARCIA, L. F. R.; HAMIDA, H. M.; CASEMIRO, L. A. Color stability of composites subjected to accelerated aging after curing using either a halogen or a light emitting diode source. **Brazilian Dental Journal**, v. 18, n. 2, p. 119-123, 2007.

- PONTEFRACT, H.; COURTNEY, M.; SMITH, S.; NEWCOMBE, R. G.; ADDY, M. Development of methods to enhance extrinsic tooth discoloration for comparison of toothpastes. 1. Studies in vitro. **Journal of Clinical Periodontology**, Bristol, v. 31, n. 1, p. 1-6, 2004a.
- PONTEFRACT, H.; COURTNEY, M.; SMITH, S.; NEWCOMBE, R. G.; ADDY, M. Development of methods to enhance extrinsic tooth discoloration for comparison of toothpastes. 2. Two-product clinical study. **Journal of Clinical Periodontology**, Bristol, v. 3, n. 1, p. 7-11, 2004b.
- PRADO JÚNIOR, R. R.; PORTO NETO, S. T. Estudo comparativo da estabilidade de cor de materiais estéticos. Efeito de materiais e tempo. **Revista Odontológica da UNESP**. São Paulo, v. 29, n. 1/2, p. 31-41, 2000.
- REIS, A. C. **Envelhecimento artificial acelerado de resinas compostas - análise da superfície e estudo da alteração de cor por meio de colorímetro espectrofotométrico**. 2003. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.
- RIBEIRO, B. C. I.; ODA, M.; MATSON, E. Evaluation of the superficial roughness of three composite resins submitted to different polishing techniques. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 252-256, 2001.
- RUYTER, I. E.; NILNER, K.; MOLLER, B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. **Dental Materials**, v. 3, n. 5, p. 246-251, 1987.
- SADAGHIANI, L.; WILSON, M. A.; WILSON, N. H. Effect of selected mouthwashes on the surface roughness of resin modified glass-ionomer restorative materials. **Dental Materials**, v. 23, n. 3, p. 325-334, 2007.
- SARAC, D.; SARAC, Y. S.; KULUNK, S.; URAL, C.; KULUNK, T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Samsun, v. 96, n. 1, p. 33-40, 2006.
- SATOU, N.; KHAN, A. M.; MATSUMAE, I.; SATOU, J.; SHINTANI, H. In vitro color change of composite-based resins. **Dental Materials**, v. 5, n. 6, p. 384-387, 1989.
- SCHULZE, K. A.; MARSHAL, S. J.; GANSKY, S. A.; MARSHALL, G. W. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. **Dental Materials**, v. 19, n. 7, p. 612-619, 2003.
- SETTEMBRINI, L.; PENUGONDA, B.; SCHERER, W.; STRASSLER, H.; HITTELMAN E. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite color. **Operative Dentistry**, New York, v. 20, n. 1, p. 14-17, 1995.
- TOPCU, F. T.; SAHINKESEN, G.; YAMANEL, K.; ERDEMIR, U.; OKTAY, E. A.; ERSAHAN, S. Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. **European Journal of Dentistry**, Ankara, v. 3, n. 1, p. 50-56, 2009.
- TYAS, M.J. Colour stability of composite resins: a clinical comparison. **Australian Dental Journal**, v. 37, n. 2, p. 88-90, 1992.

VICHI, A.; FERRARI, M.; DAVIDSON, C.L. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. **Dental Materials**, Siena, v. 20, n. 6, p. 530-534, 2004.

VILLALTA, P.; LU, H.; OKTE, Z.; GARCIA-GODOY, F.; POWERS, J. M. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Nova Southeastern, v. 95, n. 2, p. 137-142, 2006.

VOGEL, R. I. Intrinsic and extrinsic discoloration of the dentition (a literature review). **Journal of Oral Medicine**, v. 30, p. 4, p. 99-104, 1975.

ZERO, D. T. In situ caries models. **Advances in Dental Research**, v. 9, n. 3, p. 214-230, 1995.

YAP, A. U.; LOW, J. S.; ONG, L. F. Effect of food-simulating liquids on surface characteristics of composite and polyacid-modified composite restoratives. **Operative Dentistry**, v. 25, n. 3, p. 170-176, 2000.

WILTSHIRE, W. A.; LABUSCHANGNE, P. W. Staining of light-cured aesthetic resin restorative materials by different staining media: an vitro study. **The Journal of the Dental Association of South Africa**, v. 45, n. 12, p. 561-565, 1990.

WU, W.; MCKINNEY, J. E. Influence of chemicals on wear of dental composites. **Journal of Dental Research**, v. 61, n. 10, p. 1180- 1183.

*Apêndices*

## APÊNDICE

APÊNDICE A – Documento de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FORP (USP)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
 FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO  
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
 Avenida do Café, s/nº - Telefone: (016) 3602-3963  
 14040-904 - Ribeirão Preto - SP - Brasil  
 Fax: (016) 3633-0999

OF.CEP/068/FORP

Ribeirão Preto, 22 de abril de 2008.

Senhor Professor,

**Ref.: Processo nº 2008.1.337.58.6**  
**CAAE nº 0030.0.138.000-08**

A pedido da Profa. Dra. Simone Cecílio Hallak Regalo, Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade, informamos que o referido Comitê, em sua 87ª Sessão, realizada no dia 17 de abril de 2008, deliberou **aprovar** o Projeto de Pesquisa envolvendo seres humanos, intitulado: "**Estudo *in situ* do efeito da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor de resinas compostas**", a ser desenvolvido por Vossa Senhoria, na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, devendo o atestado para publicação final ser expedido pelo Comitê de Ética em Pesquisa, após a entrega e aprovação do Relatório Final pelo referido Comitê.

Na oportunidade, lembramos da necessidade de entregar na Secretaria do Comitê, com o formulário preenchido pelo pesquisador responsável, o **Relatório Parcial** no dia **30 de abril de 2009** e o **Relatório Final** no dia **30 de abril de 2010**.

Atenciosamente,

**Glauce Della Rosa**  
 Secretária do Comitê de Ética em Pesquisa

Ílma. Sra.

**Profa. Dra. ALMA BLÁSIDA CONCEPCIÓN ELIZAUER BENITEZ**

Professora Doutora do Departamento de Materiais Dentários e Prótese – FORP/USP

GDR/gdr

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### Esclarecimento sobre a pesquisa

#### 1- Título do Projeto de Pesquisa:

“Estudo *in situ* do efeito da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor de resinas compostas”

**2- Responsável pela pesquisa:** Prof. Dra. Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse

#### 3- Esclarecimento e obtenção do consentimento:

A apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido, bem como a obtenção do consentimento dos voluntários será realizada por um profissional não envolvido na presente pesquisa, a técnica do laboratório do Departamento de Materiais Dentários e Prótese.

#### 4- Justificativa:

Frente à limitação da literatura em avaliar manchamentos de materiais restauradores sob a influência de reações químicas presentes apenas na cavidade bucal, o presente estudo avaliará *in situ* o efeito da associação da ingestão de chá preto ao uso diário de clorexidina na cor de resinas compostas com diferentes tipos de partículas.

#### 5- Objetivos da Pesquisa:

O objetivo do presente estudo será avaliar *in situ* o efeito causado pela ingestão de chá preto associado ao uso diário de clorexidina na cor de resinas compostas nanoparticuladas e micro-híbridadas.

#### 6- Informações a respeito da utilização do aparelho:

Os voluntários selecionados terão os dentes moldados com material plástico que endurece em cerca de 30 segundos, para a confecção de um aparelho removível de resina acrílica que ficará em contato com o palato, contendo quatro nichos na superfície externa onde estarão fixados os espécimes de resina composta. Três dias antes do início da pesquisa e durante todo seu período, os voluntários utilizarão exclusivamente a escova, pasta de dente e fio dental fornecidos pelas pesquisadoras. Após a fixação dos corpos-de-prova, os voluntários serão instruídos a bochechar 2 vezes ao dia (9:00h e 16:00h), por um período de 5 dias, 15mL da solução de gluconato de clorexidina 0,12% ou solução placebo, durante 1 min. Em seguida os voluntários, tanto os que utilizarão placebo quanto os que utilizarão clorexidina, realizarão a ingestão de 200mL de chá preto (Ice Tea, Lipton, Englewood Cliffs, NJ, USA) por dia, sendo 20mL a cada minuto, totalizando 10 minutos para cada ingestão. Durante o período experimental, os voluntários serão instruídos a escovar seus dentes com o dentífrico cedido pelas pesquisadoras, segundo a técnica de Bass Modificada, para que haja uma padronização da técnica e dos materiais utilizados para a higiene bucal. A higienização do aparelho intrabucal será realizada após as refeições, assim como a higienização dentária, devendo, o aparelho, ser mantido na cavidade bucal e escovado com o mesmo dentífrico e escova fornecidos. Porém, os dentes e o lado do aparelho em contato com a mucosa deverá ser feito sem a presença do aparelho na boca. Os voluntários receberão orientação de dieta durante o período do experimento. De acordo com sorteio aleatório, metade dos voluntários utilizará, na primeira fase do experimento, solução de gluconato de clorexidina 0,12% e a outra metade dos voluntários realizará os bochechos com uma solução placebo, de mesma composição da solução original, porém sem adição de clorexidina. Na segunda fase do experimento, os voluntários serão cruzados quanto à solução, de modo que todos farão uso de ambas às soluções (gluconato de clorexidina 0,12% e placebo). Entre cada uma das fases do experimento, será realizado um período de *washout* de 9 dias para evitar que haja interferência do meio bucal na alteração de cor das resinas compostas. As leituras de alteração de cor serão feitas depois de completada a primeira fase do experimento quando o voluntário retirar o aparelho. Em seguida, após o período de *washout* de 9 dias será realizada a segunda fase do experimento e proceder-se-á da mesma maneira para as leituras.

#### 7- Desconforto, riscos e benefícios esperados:

A moldagem dos dentes do paciente não causa nenhum tipo de dano à gengiva e aos dentes, porém pacientes mais sensíveis poderão apresentar náuseas durante o procedimento. Para minimizar a possibilidade de náuseas, o paciente permanecerá sentado durante o ato de moldagem e será empregada a menor quantidade possível de material de moldagem. Os voluntários poderão sentir leve desconforto causado pelo uso do aparelho, que serão minimizados pela adequada confecção no laboratório e ajuste feito na boca do paciente. Além disso, com o passar dos dias pode ocorrer aparecimento de leve odor, principalmente ao acordar, devido ao acúmulo de biofilme no aparelho. Entretanto, este possível odor é totalmente suportável e não acarretará riscos à saúde geral ou bucal dos voluntários. O uso das soluções em voluntários sem a presença de restaurações estéticas exclui as chances de manchamento de restaurações estéticas pelo uso das soluções propostas acima. As pesquisadoras acompanharão os procedimentos e oferecerão a assistência necessária durante a pesquisa caso haja problemas relacionados ao uso do aparelho removível. Caso o paciente apresente alguma reação alérgica à resina acrílica do aparelho removível ele será imediatamente dispensado da pesquisa e receberá os tratamentos necessários. O mesmo ocorre para a clorexidina ou o chá preto, pois tendo o paciente qualquer reação indesejada (efeito colateral) a estes produtos serão excluídos da pesquisa e assistidos no tratamento necessário.

Os voluntários serão beneficiados indiretamente através do esclarecimento de questionamentos importantes na área de Materiais Dentários obtido com a publicação do artigo resultante em revista científica.

#### 8- Retirada do consentimento

O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, deixando de participar do estudo sem que isso provoque qualquer penalidade ou punições de qualquer natureza.

#### 9- Ressarcimento ou indenização

Os voluntários terão eventuais despesas com transporte para o comparecimento na FORP-USP para a realização de procedimentos laboratoriais pagas pelos pesquisadores. Não há indenização prevista, pois o presente estudo não oferece danos aos indivíduos.

#### 10- Garantia de Sigilo

Será mantido segredo quanto à identidade de todos os voluntários na divulgação e publicação dos dados da pesquisa.

#### 11- Garantia de esclarecimentos

Os voluntários têm garantia de que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimentos de qualquer dúvida antes, durante e após a realização da pesquisa pelos telefones (16) 36024044; (19) 97932766 ou pelo e-mail: ana.godoi@usp.br

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convido \_\_\_\_\_ (nome),  
 (nacionalidade) \_\_\_\_\_,  
 (profissão) \_\_\_\_\_, portador (a) do RG \_\_\_\_\_,  
 CPF \_\_\_\_\_, residente e domiciliado(a) \_\_\_\_\_ à  
 Rua \_\_\_\_\_ na cidade  
 de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, a participar do estudo intitulado  
 “Estudo *in situ* do efeito da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor de resinas compostas”, sob responsabilidade da Prof. Dra. Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse, RG V038156X, e concordo com absoluta consciência dos procedimentos a que vou me submeter para a realização da fase experimental da pesquisa, nos termos abaixo relacionados:

- 1) Esclareço que recebi todas as informações sobre minha participação nessa pesquisa, possuindo a liberdade para deixar de participar desta pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo financeiro, hierárquico ou de qualquer natureza;
- 2) Esclareço, também, que fui amplamente informado por um profissional que não está envolvido na pesquisa, sobre os possíveis benefícios e riscos aos quais estou me submetendo durante este experimento, tomando conhecimento de que o meu consentimento não retira a responsabilidade do profissional que está executando a pesquisa.
- 3) Todas essas normas estão de acordo com a Resolução nº196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde.

Por estar de pleno acordo com as informações contidas neste termo, assino abaixo.

---

Profª. Dra. Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse  
 (CPF074209968-73)  
 Pesquisadora Responsável

---

Ana Paula Terossi de Godoi (CPF 333505488-14)

---

Paciente ou Responsável

*Anexos*

## ANEXOS

ANEXO A – Dados de alteração de cor ( $\Delta E^*$ )

		Placebo	Clorexidina
Filtex Supreme®	R1	0,97	0,82
	R2	0,79	0,63
	R3	0,29	0,72
	R4	0,25	0,58
	R5	0,34	0,89
	R6	0,44	0,74
	R7	0,57	0,61
	R8	0,2	0,70
	R9	0,47	0,68
	R10	0,5	0,47
	R11	0,39	0,73
	R12	0,51	0,66
	R13	0,18	0,89
	R14	0,26	1
	R15	0,41	0,54
	R16	0,16	0,34
	R17	0,67	1,02
	R18	0,68	0,88
	R19	0,39	0,75
	R20	0,91	0,75
	R21	0,8	0,68
	R22	0,44	0,85
	R23	1,02	0,66
	R24	0,56	1,1
	R25	0,95	1,22
	R26	0,58	1,21
	R27	0,82	1,08
	R28	0,69	1,1
Z250®	R1	0,98	1,38
	R2	0,84	1,24
	R3	0,61	0,36
	R4	0,44	1,18
	R5	0,58	0,42
	R6	0,71	1,15
	R7	0,48	0,34
	R8	0,45	0,34
	R9	0,79	0,60
	R10	0,76	0,44
	R11	0,14	1,2
	R12	0,1	0,84
	R13	0,08	1,28
	R14	0,15	0,99
	R15	0,24	0,66
	R16	0,28	0,62
	R17	0,35	1,02
	R18	0,66	0,94
	R19	0,71	0,73
	R20	0,87	1,2
	R21	1,19	0,77
	R22	1,2	1,17
	R23	0,95	0,75
	R24	1,11	0,64
	R25	0,86	1,13
	R26	0,96	0,7
	R27	1,04	0,88
	R28	1,13	1,22

## ANEXO B - Dados do parâmetro L\*.

		T0		T1	
		Placebo	Clorexidina	Placebo	Clorexidina
Filtex Supreme®	R1	83,95	84,09	83,29	83,32
	R2	83,85	84,14	83,24	83,54
	R3	83,36	84,01	83,44	83,39
	R4	83,64	83,93	83,48	83,63
	R5	83,65	84,09	83,39	83,5
	R6	83,94	84,21	83,5	83,62
	R7	83,95	84,28	83,43	84,05
	R8	83,39	84,11	83,21	83,62
	R9	84,13	84,08	83,66	83,66
	R10	84,12	84,05	83,66	83,61
	R11	83,74	83,21	83,7	82,56
	R12	83,78	83,26	83,82	82,66
	R13	83,72	83,30	83,67	82,53
	R14	83,72	83,33	83,81	82,58
	R15	83,84	83,54	83,71	83,12
	R16	83,89	83,49	83,73	83,27
	R17	83,74	83,39	83,12	82,48
	R18	83,47	83,33	82,8	82,61
	R19	83,85	83,31	83,57	82,61
	R20	83,81	83,20	83,02	82,63
	R21	83,94	83,37	83,2	82,73
	R22	83,60	83,48	83,22	82,75
	R23	83,84	83,31	82,91	82,83
	R24	83,75	83,53	83,32	82,65
	R25	84,09	83,76	83,27	82,64
	R26	83,75	83,57	83,25	82,57
	R27	84,14	83,32	83,39	82,43
	R28	84,01	83,47	83,5	82,54
Z250®	R1	83,15	83,52	82,26	82,23
	R2	83,38	83,39	82,89	82,27
	R3	82,95	83,49	82,4	83,13
	R4	83,37	83,67	83,04	82,57
	R5	83,03	83,35	82,48	83,1
	R6	82,91	83,20	82,47	83,42
	R7	83,05	83,32	82,76	83,02
	R8	82,59	83,54	82,17	83,23
	R9	82,76	83,32	82,24	82,9
	R10	82,67	83,46	82,51	83,09
	R11	83,06	83,12	82,92	82,05
	R12	83,08	82,89	83,05	82,12
	R13	82,98	82,66	83,06	81,68
	R14	82,83	83,04	82,81	82,26
	R15	82,98	82,74	82,74	82,3
	R16	82,77	82,61	82,65	82,06
	R17	83,04	82,56	82,8	81,82
	R18	82,77	82,60	82,21	81,9
	R19	83,00	82,30	82,47	81,75
	R20	83,22	83,10	82,62	82
	R21	83,28	82,64	82,14	81,89
	R22	83,36	83,01	82,27	81,9
	R23	83,39	82,86	82,57	82,18
	R24	83,40	82,68	82,42	82,19
	R25	83,20	82,42	82,41	81,44
	R26	83,31	82,78	82,41	82,23
	R27	83,03	82,90	82,12	82,09
	R28	83,40	83,04	82,43	81,96

## ANEXO C - Dados do parâmetro a\*.

		T0		T1	
		Placebo	Clorexidina	Placebo	Clorexidina
<b>Filtek Supreme®</b>	<b>R1</b>	1,12	1,03	1,36	1,25
	<b>R2</b>	1,03	0,91	1,11	1,08
	<b>R3</b>	1,16	1,02	1,17	1,23
	<b>R4</b>	1,26	1,04	1,21	1,17
	<b>R5</b>	1,09	1,03	1,19	1,26
	<b>R6</b>	1,09	1,04	1,2	1,33
	<b>R7</b>	1,14	0,87	1,34	1,25
	<b>R8</b>	1,17	1,01	1,28	1,43
	<b>R9</b>	1,08	1,01	1,21	1,21
	<b>R10</b>	1,09	0,95	1,23	1,06
	<b>R11</b>	1,08	1,04	1,2	1,4
	<b>R12</b>	0,96	1,11	1,11	1,4
	<b>R13</b>	1,22	1,14	1,18	1,56
	<b>R14</b>	1,08	1,08	1,11	1,68
	<b>R15</b>	1,19	0,96	1,23	1,32
	<b>R16</b>	1,16	1,13	1,13	1,4
	<b>R17</b>	1,24	1,09	1,49	1,55
	<b>R18</b>	1,24	1,08	1,38	1,57
	<b>R19</b>	1,14	1,17	1,25	1,47
	<b>R20</b>	1,08	1,01	1,46	1,41
	<b>R21</b>	1,01	1,09	1,36	1,35
	<b>R22</b>	1,18	0,99	1,24	1,43
	<b>R23</b>	1,04	1,15	1,43	1,61
	<b>R24</b>	1,12	0,97	1,35	1,66
	<b>R25</b>	1,08	1,08	1,34	1,58
	<b>R26</b>	1,07	1,10	1,23	1,69
	<b>R27</b>	1,04	1,06	1,34	1,66
	<b>R28</b>	1,07	1,06	1,34	1,65
<b>Z250®</b>	<b>R1</b>	0,27	0,20	0,51	0,7
	<b>R2</b>	0,27	0,14	0,46	0,66
	<b>R3</b>	0,28	0,44	0,41	0,33
	<b>R4</b>	0,29	0,13	0,37	0,57
	<b>R5</b>	0,28	0,24	0,5	0,48
	<b>R6</b>	0,25	0,22	0,58	1,11
	<b>R7</b>	0,26	0,19	0,52	0,33
	<b>R8</b>	0,32	0,20	0,44	0,35
	<b>R9</b>	0,43	0,20	0,49	0,45
	<b>R10</b>	0,17	0,37	0,53	0,53
	<b>R11</b>	0,22	0,39	0,29	0,9
	<b>R12</b>	0,19	0,39	0,29	0,73
	<b>R13</b>	0,32	0,27	0,28	1,05
	<b>R14</b>	0,19	0,33	0,34	0,9
	<b>R15</b>	0,25	0,24	0,31	0,69
	<b>R16</b>	0,40	0,58	0,43	0,78
	<b>R17</b>	0,30	0,11	0,56	0,78
	<b>R18</b>	0,30	0,38	0,62	0,69
	<b>R19</b>	0,26	0,32	0,65	0,78
	<b>R20</b>	0,34	0,36	0,72	0,85
	<b>R21</b>	0,29	0,24	0,42	0,42
	<b>R22</b>	0,38	0,39	0,69	0,74
	<b>R23</b>	0,22	0,35	0,57	0,67
	<b>R24</b>	0,30	0,42	0,59	0,8
	<b>R25</b>	0,48	0,30	0,53	0,87
	<b>R26</b>	0,34	0,42	0,42	0,85
	<b>R27</b>	0,39	0,38	0,63	0,71
	<b>R28</b>	0,11	0,44	0,46	1,01

## ANEXO D - Dados do parâmetro b\*.

		T0		T1	
		Placebo	Clorexidina	Placebo	Clorexidina
Filtex Supreme®	R1	8,60	9,21	9,29	9,02
	R2	8,57	8,94	9,07	9,07
	R3	9,16	9,25	9,45	8,92
	R4	9,36	9,42	9,56	8,92
	R5	8,61	9,54	8,84	8,89
	R6	8,85	9,16	8,88	8,78
	R7	8,70	9,17	8,9	8,72
	R8	8,93	9,23	8,88	8,93
	R9	9,09	9,32	9,11	8,8
	R10	8,95	9,21	9,1	9,07
	R11	9,55	8,91	9,17	8,98
	R12	9,23	8,75	8,73	8,74
	R13	9,03	8,84	8,84	9,02
	R14	9,08	8,86	8,83	9,2
	R15	9,17	8,92	8,76	8,89
	R16	9,16	8,89	9,13	8,92
	R17	9,07	8,69	9,19	8,86
	R18	9,36	8,82	9,46	8,96
	R19	9,21	8,91	8,95	8,93
	R20	9,26	8,83	8,96	9,14
	R21	9,17	9,04	9,13	8,93
	R22	9,39	8,82	9,62	8,94
	R23	9,14	8,90	9,32	8,9
	R24	9,23	8,82	9,54	8,86
	R25	9,34	9,03	9,78	9,21
	R26	9,30	8,81	9,58	9,2
	R27	9,43	8,93	9,64	9,13
	R28	9,04	8,96	9,44	9,13
Z250®	R1	8,38	8,44	8,76	8,45
	R2	8,13	8,43	8,8	8,62
	R3	8,27	8,35	8,56	8,41
	R4	8,03	8,33	8,32	8,22
	R5	8,20	8,88	8,31	8,62
	R6	8,12	8,34	8,59	9,05
	R7	8,18	8,46	8,47	8,59
	R8	8,13	8,20	8,25	8,22
	R9	7,92	8,30	8,53	8,67
	R10	7,76	8,52	8,42	8,71
	R11	8,51	8,26	8,5	8,5
	R12	8,56	8,60	8,56	8,46
	R13	8,44	8,45	8,43	8,78
	R14	8,33	8,49	8,4	8,76
	R15	8,29	8,27	8,35	8,46
	R16	8,67	8,20	8,4	8,67
	R17	8,60	8,42	8,66	9,02
	R18	8,53	8,26	8,72	8,81
	R19	8,53	8,04	8,24	8,24
	R20	8,64	8,97	8,12	9,05
	R21	8,42	8,71	8,74	8,63
	R22	8,71	8,59	9,11	8,43
	R23	8,72	8,46	9,09	8,35
	R24	8,58	8,53	9,05	8,7
	R25	8,45	8,35	8,79	8,54
	R26	8,38	8,60	8,72	8,77
	R27	8,76	8,52	9,24	8,72
	R28	8,32	8,19	8,81	8,35

## ANEXO E - Médias de Rugosidade Superficial (Ra)

		T0		T1	
		Placebo	Clorexidina	Placebo	Clorexidina
<b>Filtek Supreme®</b>	<b>R1</b>	0,42	0,4	0,49	0,38
	<b>R2</b>	0,30	0,28	0,32	0,38
	<b>R3</b>	0,25	0,28	0,29	0,28
	<b>R4</b>	0,32	0,35	0,27	0,37
	<b>R5</b>	0,37	0,41	0,30	0,50
	<b>R6</b>	0,3	0,35	0,31	0,39
	<b>R7</b>	0,44	0,4	0,39	0,41
	<b>R8</b>	0,37	0,31	0,45	0,44
	<b>R9</b>	0,26	0,41	0,29	0,50
	<b>R10</b>	0,31	0,33	0,43	0,19
	<b>R11</b>	0,35	0,21	0,30	0,37
	<b>R12</b>	0,35	0,30	0,32	0,25
	<b>R13</b>	0,22	0,28	0,22	0,38
	<b>R14</b>	0,35	0,30	0,28	0,34
	<b>R15</b>	0,31	0,31	0,26	0,29
	<b>R16</b>	0,25	0,23	0,15	0,35
	<b>R17</b>	0,26	0,29	0,25	0,42
	<b>R18</b>	0,23	0,29	0,23	0,30
	<b>R19</b>	0,21	0,39	0,23	0,35
	<b>R20</b>	0,28	0,28	0,31	0,26
	<b>R21</b>	0,32	0,20	0,23	0,22
	<b>R22</b>	0,26	0,29	0,24	0,28
	<b>R23</b>	0,24	0,28	0,28	0,24
	<b>R24</b>	0,21	0,29	0,25	0,38
	<b>R25</b>	0,32	0,23	0,41	0,30
	<b>R26</b>	0,22	0,21	0,35	0,18
	<b>R27</b>	0,22	0,23	0,26	0,17
	<b>R28</b>	0,30	0,31	0,34	0,33
<b>Z250®</b>	<b>R1</b>	0,32	0,34	0,45	0,36
	<b>R2</b>	0,30	0,29	0,24	0,24
	<b>R3</b>	0,44	0,31	0,42	0,66
	<b>R4</b>	0,42	0,29	0,41	0,39
	<b>R5</b>	0,31	0,21	0,28	0,26
	<b>R6</b>	0,33	0,32	0,30	0,36
	<b>R7</b>	0,33	0,29	0,31	0,41
	<b>R8</b>	0,33	0,24	0,39	0,27
	<b>R9</b>	0,30	0,21	0,29	0,33
	<b>R10</b>	0,38	0,28	0,46	0,31
	<b>R11</b>	0,32	0,29	0,35	0,36
	<b>R12</b>	0,26	0,24	0,25	0,44
	<b>R13</b>	0,30	0,28	0,26	0,37
	<b>R14</b>	0,25	0,25	0,24	0,23
	<b>R15</b>	0,26	0,24	0,15	0,23
	<b>R16</b>	0,26	0,22	0,35	0,16
	<b>R17</b>	0,31	0,25	0,24	0,28
	<b>R18</b>	0,30	0,25	0,34	0,29
	<b>R19</b>	0,23	0,35	0,17	0,28
	<b>R20</b>	0,26	0,36	0,31	0,33
	<b>R21</b>	0,28	0,30	0,36	0,26
	<b>R22</b>	0,20	0,34	0,22	0,28
	<b>R23</b>	0,29	0,34	0,36	0,32
	<b>R24</b>	0,28	0,31	0,35	0,35
	<b>R25</b>	0,37	0,20	0,54	0,21
	<b>R26</b>	0,22	0,24	0,32	0,43
	<b>R27</b>	0,32	0,23	0,39	0,17
	<b>R28</b>	0,29	0,26	0,36	0,37



# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)