

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

DANIELA DE BIAGI FREITAS

**ESTUDO DA ALTERAÇÃO DE COR DE MATERIAIS
RESTAURADORES ESTÉTICOS, INFLUENCIADO PELA
CLOREXIDINA ASSOCIADA AO VINHO TINTO DOCE.**

Ribeirão Preto
2006

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

DANIELA DE BIAGI FREITAS

**ESTUDO DA ALTERAÇÃO DE COR DE MATERIAIS
RESTAURADORES ESTÉTICOS, INFLUENCIADO PELA
CLOREXIDINA ASSOCIADA AO VINHO TINTO DOCE.**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Reabilitação Oral.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Alma Blásida Concepcion Elizaur Benitez Catirse

Ribeirão Preto
2006

Autorizo a reprodução e divulgação parcial ou total do teor deste trabalho, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Freitas, Daniela de Biagi

Estudo da alteração de cor de materiais restauradores estéticos, influenciado pela clorexidina associada ao vinho tinto doce.

Ribeirão Preto, 2006.

72p.: il. ; 30cm

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

Orientadora: Catirse, Alma Blasida Concepcion Elizaur Benitez.

1. Resina composta fotopolimerizável. 2. Alteração de brilho. 3. Espectrofotometria.

Dedicatória

Dedico esta dissertação

Á DEUS

Aos meus pais Sérgio e Maria Aparecida por todo sacrifício e apoio

Ao meu irmão Fabio pelo companheirismo e amizade.

Agradecimento especial

À Prof^a. Dr^a. Alma Blásida Concepcion Elizaur Benitez Catirse, minha orientadora, pela paciência, pelo incentivo e pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis. Meu muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e aos seus professores que permitiram a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Materiais Dentários e Prótese e a Área de Reabilitação Oral na pessoa do Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon.

Ao Prof. Dr. Heitor Panzeri, do Departamento de Materiais Dentários da FORP-USP, por permitir a utilização do espectrofotômetro em seu laboratório.

Ao engenheiro Edson Volta, do LIPEN, pela grande colaboração na parte técnica do trabalho.

As secretárias da Pós-Graduação, Isabel e Regiane, pela disponibilidade e colaboração.

A Vivian Colucci pela colaboração carinhosa nas idéias deste trabalho.

A o Sr. Hermano pela colaboração na montagem das fotografias.

Aos funcionários da FORP, que colaboraram diretamente no desenvolvimento desse trabalho, em especial a secretária da Pós-graduação da Área de Reabilitação Oral do Departamento de Materiais e Prótese, a senhora Regiane Tirado Damasceno.

Aos colegas de trabalho, Dr. Marcus Bonagamba, Rodrigo Fernandez, Sidney, Carlos e Ana Carolina Brogna, Andréa Okusu, Karina Domingues e Fábio Fujijama pela paciência e apoio nos momentos difíceis.

A amiga Eliana Kameoka, pela eficiência, competência e paciência em todos os momentos que precisei de você.

À amiga Luciana Sanae, pela colaboração infinita, pela lealdade e força.

A Juliana de Biagi Vallim Vicentini pela ajuda e paciência.

A eterna amiga Prof^ª. Dr^ª. Rosa Vitória Pallamin Azevedo pelo apoio incondicional e despertar da carreira acadêmica.

Ao meu irmão Fábio de Biagi Freitas pelo companheirismo, pelo incentivo, encorajamento e pelos momentos de alegria em meus dias de cansaço.

E a todas as pessoas que participaram de alguma forma deste trabalho.

RESUMO

FREITAS, D.B. **Estudo da alteração de cor de materiais restauradores estéticos, Influenciado pela Clorexidina associada ao vinho tinto doce**, 2006. 72p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

O presente estudo “in vitro” avaliou a alteração de cor de três materiais restauradores estéticos: Charisma®, Filtek Supreme® e Z-100® por meio espectrofotometria, nos tempos 24 e 48 horas, 7, 14 e 21 dias, quando submetidos a ação de clorexidina + vinho (S1), clorexidina (S2) e saliva artificial (controle)(S3). Cada um dos corpos-de-prova (n=07) foi confeccionado, de acordo com um sorteio em blocos completos casualizados, com auxílio de uma matriz de teflon medindo 11x2mm. Os espécimes foram polidos com discos Soft Lex, na seqüência de abrasividade decrescente, e armazenados em saliva artificial, em estufa a 37° ($\pm 1C$) até os momentos de serem submetidos à imersão nas soluções propostas e realização das leituras de alteração de cor, nos tempos propostos. Todos os espécimes dos grupos experimentais de cada material foram imersos sob agitação, em clorexidina + vinho(S1) e só clorexidina(S2) duas vezes por dia, cinco dias por semana por vinte e um dias. As leituras de alteração de cor foram obtidas com auxílio do aparelho de Espectrofotômetro (PCB 6807 BYK GARDNER). Os dados foram submetidos à Análise de Variância ANOVA ($p \leq 0,01$). Os resultados obtidos foram: a) as resinas Charisma® (M1), Z100® (M2) e Filtek Supreme® (M3) apresentaram alteração de cor, b) M1 apresentou maior alteração de cor e M3 a menor alteração, ficando em posição intermediária M2, c)

a associação de clorexidina + vinho (S1) determinou maior alteração de cor para todas as resinas estudadas, d) a alteração de cor foi maior, principalmente, entre 7 dias (T2) e 14 dias (T3), e) todas as resinas estudadas apresentaram menor luminosidade após serem submetidas aos tratamentos propostos por 21 dias. Conclui-se que as resinas estudadas neste trabalho apresentaram alteração de cor nas soluções de clorexidina + vinho(S1), clorexidina(S2) e saliva artificial (S3), em ordem decrescente. No entanto tais alterações estão dentro do limite aceitável clinicamente ($\Delta E^* < 3,3$).

Palavras chaves: Espectrofotometria – resina composta – Clorexidina – vinho

ABSTRACT

FREITAS, D.B. **Color change of composite resins influenced by chlorhexidine associated with red wine.** 2006. 72p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006.

The current *in vitro* study evaluated the color change of three composite resins: Charisma®, Filtek Supreme® e Z-100®. To obtain the color changes a Spectrophotometer ((PCB 6807 BYK GARDNER).was employed. Measurements were carried out at five times: 24 and 48 hours, 7, 14 and 21 days, when the specimens were submitted to chlorhexidine +red wine (S1), chlorhexidine(S2), and artificial saliva (control group)(S3). Each sample was prepared randomly (n=7) using a stainless steel mold (11-mm in diameter and 2-mm thick). Finishing and polishing were carried out using a series of medium, fine and super-fine aluminum oxide abrasive disks (Soft Lex, 3M Dental Products, St. Paul , MN). Subsequently, the specimens were stored in artificial saliva (37°C) until immersion in the solutions and color change measurements. Samples were immersed in solutions two times per day, five days per week for 21-days period. The data obtained were submitted to ANOVA parametric test ($p \leq 0,01$). The results disclosed that: a) color changes were observed for all tested materials: Charisma® (M1), Z-100® (M2), Filtek Supreme®(M3), b)M1 showed the highest color change, M3 the lowest ones and M2 demonstrated intermediate results, c) at any given aesthetic restorative material tested, chlorhexidine associated with red wine (S1) promoted the highest color change, d) the color change was higher than the others periods, mainly from 7 days (T2) to 14 days (T3), e) after 21 days experimental period all tested composite resins showed lower luminosity. It may be concluded that all tested composite

resin in this study demonstrated color changes by all tested solutions. However, these color changes are acceptable clinically ($\Delta E^* < 3,3$).

Key words: Spectrophotometer – composite resin - Chlorhexidine - Red wine

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Forma do corpo de prova	p.24
Figura 2: Espectrofotômetro PCB 6807 BYK GARDNER.	p.26
Figura 3: Representação gráfica do sistema CIE L*a*b*.	p.28
Figura 4: Fluxograma representando as diferentes fases experimentais para as resinas Charisma, Z100 e Filtek Supreme e soluções.	p.29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados de alteração de cor (ΔE).	p.63
Tabela 2: Dados de alteração dos parâmetros de L^* .	p.64
Tabela 3: Dados de alteração dos parâmetros de a^* .	p.65
Tabela 4: Dados de alteração dos parâmetros de b^* .	p.66
Tabela 5: Teste de aderência à curva normal: Delta E.	p.67
Tabela 6: Teste de aderência à curva normal: Valores de L^* .	p.67
Tabela 7: Teste de aderência à curva normal: Valores de a^* .	p.68
Tabela 8: Teste de aderência à curva normal: Valores de b^* .	p.68
Tabela 9: Análise de Variância: Delta E.	p.69
Tabela 10: Análise de Variância: Valores de L^* .	p.70
Tabela 11: Análise de Variância: Valores de a^* .	p.71
Tabela 12: Análise de Variância: Valores de b^* .	p.72
Tabela 13: Médias de DELTA E, L^* , a^* e b^* para os fatores Material, Solução e Tempo.	p.31
Tabela 14: Médias de DELTA E, L^* , a^* e b^* para as Interações Solução x Material e Tempo x Material.	p.32
Tabela 15– Médias de DELTA E, L^* , a^* e b^* para a Interação Solução X Tempo	p.32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Médias de alteração de cor (ΔE) para Material x Solução.	p.34
Gráfico 2– Médias de alteração de cor (ΔE) para Solução x Material.	p.35
Gráfico 3 – Médias de alteração de cor (ΔE) para Tempo x Material.	p.35
Gráfico 4 – Médias de alteração de cor (ΔE) para Tempo x Solução	p.36
Gráfico 5 – Médias de interação Solução x Material para L^* .	p.37
Gráfico 6 – Médias de interação Material x Soluções para a^* .	p.37
Gráfico 7 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro L^* .	p.38
Gráfico 8 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro a^* .	p.39
Gráfico 9 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro b^* .	p.39
Gráfico 10– Médias de interação Tempo x Solução para L^* .	p.40
Gráfico 11– Médias de interação Tempo x Solução para a^* .	p.41
Gráfico 12 – Médias de interação Tempo x Solução para b^* .	p.41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características dos materiais empregados.	p.21
Quadro 2: Características das soluções utilizadas.	p.21

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
3. OBJETIVO	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Materiais	21
4.2 Método	22
4.2.1 Planejamento Experimental	22
4.2.2 Planejamento Estatístico	23
4.2.3 Obtenção dos Corpos-de-Prova	23
4.2.4 Armazenamento dos Corpos-de-Prova	25
4.3 Imersão dos Corpos-de-Prova	25
4.4 Leituras de Alteração de Cor	25
5. RESULTADOS	30
6. DISCUSSÃO	42
7. CONCLUSÕES	49
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
9. ANEXOS	63

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A valorização e exigência da beleza no mundo atual têm modificado comportamentos, tanto pessoais com profissionais das áreas a ela diretamente relacionadas. As pesquisas odontológicas tem sido direcionadas em grande parte à estética, que nas ultimas décadas tem contribuído para melhoria de técnicas restauradoras e desenvolvimento de materiais restauradores com propriedades físicas, mecânicas, químicas e biológicas ideais (YAP, 2004 a, b), tentando reproduzir fielmente as características e aparência dos tecidos dentais (FERREIRA, 2002). Sendo assim, torna-se cada vez mais importante que os profissionais estejam cientes das variáveis envolvidas no conceito global da estética, além de terem conhecimento de cor, elemento essencial na odontologia, e de sua natureza tridimensional (SANTOS et al., 2003).

A estética de uma restauração envolve vários fatores associados, como a similaridade da cor do material restaurador com a estrutura dental, a translucidez que permite mimetizar a aparência dos dentes naturais (GRAJOWER et al., 1982; SANTOS et al., 2003), e da textura por ele apresentado. Sabe-se que apesar do aprimoramento que vêm ocorrendo com os materiais estéticos restauradores, estes são ainda altamente vulneráveis à alteração de cor e ao manchamento, tudo isto favorecido pela configuração da superfície externa (CRISPIN & CAPUTO, 1979; BOLLEN et al., 1997;), absorção de líquidos e corantes (KHOKAR et al., 1991), uma vez que quanto

maior a absorção de pigmentos, maior é a opacidade do material (DINELLI et al., 1994/1995; CATIRSE et al., 2001). A alteração de cor seja, pela descoloração intrínseca (VAN DIJKEN, 1986) ou extrínseca, também afeta a translucidez dos materiais poliméricos, o que torna importante a sua associação no resultado final do aspecto estético de restaurações.

Com base na realidade clínica e, fundamentados na literatura, são apontados entre os fatores que induzem as restaurações à alteração de cor, e translucidez, seja a curto ou longo prazo: a) o agressivo ambiente bucal associado aos variados tipos de alimentos e produtos de fermentação e bebidas (DIETSCHI et al., 1994); b) a capacidade de absorção ou adsorção de corantes resultantes da contaminação exógena(ASMUSSEN, 1988), assim como também, o acúmulo de placa bacteriana devido a uma higiene bucal precária que favorece a ação de bactérias cromogênicas (LOBENE, 1968) e o consumo de cigarro devido à ação da nicotina e alcatrão contidas na fumaça (FONTANA, et al., 1979; CATIRSE et al., 1996; TAKEUCHI,2004); c) o envelhecimento dos materiais restauradores sob condições físico-químicas, tais como: mudanças térmicas e umidade nas suas porções profundas (REIS, 2003; SCHULZE et al.,2003) e, d) a composição do material, quantidade de fase inorgânica ou pelo tamanho e forma das partículas e baixa quantidade de monômeros, que tornam os polímeros mais susceptíveis a alteração de cor (IAZZETTI et al., 2000).

Há necessidade também de se considerar a influência do processo de sorção de água pelas resinas com a conseqüente retenção de corantes (DOUGLAS & CRAIG, 1982; SATOU et al., 1989; KHOKHAR et al., 1991), pois

pode interferir, principalmente na estabilidade de cor e a resistência ao manchamento (BRADEN, 1964). A água absorvida pode provocar enfraquecimento da união resina/carga, reduzindo a translucidez do material, carregando produtos corados para o interior da matriz da resina, propiciando o aparecimento de manchas difíceis de serem removidas (DINELLI et al., 1994/1995), o que resultará na alteração de cor da restauração.

O uso de enxagüatórios bucais tem aumentado consideravelmente, nos tempos atuais, como agente complementar de higienização, devido a seu efeito anti-séptico e facilidade de uso. Os benefícios promovidos pelos mesmos, como redução na formação de placa bacteriana e no desenvolvimento de gengivite, têm sido demonstrados (SMITH et al., 1995; CLAYDON et al., 2001; LARSEN, 2001; SHEEN & ADDY, 2003;), bem como a possibilidade de quando usado freqüentemente, exercer efeitos nocivos nos tecidos orais e dentais como, manchamento extrínseco dos dentes, alteração da sensibilidade na língua, gosto metálico (BLOT et al., 1983; JOHNSON, 1994; PENUGONDA et al., 1994). Apesar disso, estudos sobre estes efeitos nos materiais estéticos restauradores são limitados (GURDAL et al., 2002).

A clorexidina é uma substância anti-séptica que apresenta substantividade, propriedade também denominada de ação residual, que é a capacidade de que com um único bochecho diário, a clorexidina seja liberada aos poucos na cavidade bucal durante 24 horas (JENKINS et al., 1994; ELWORTHY et al., 1996). Pesquisas mostraram que a associação da clorexidina a outros corantes pode potencializar o manchamento do material

restaurador polimérico e conseqüentemente alterar a cor do mesmo (ADDY et al., 1995; KHOKAR et al., 1991; LEARD & ADDY, 1997; SHEEN et al., 2001).

A efetividade dos enxagüatórios bucais sobre a cárie e doença periodontal, tem sido amplamente comprovada, o que leva muitas vezes ao uso indiscriminado da população. A utilização freqüente deste pode causar efeitos, não só nos tecidos orais e dentais, mas também nas restaurações estéticas do indivíduo. Estudos sobre seus efeitos nas restaurações são limitados (PENUGONDA et al., 1994; LEE et al., 2000; GURDAL et al., 2002).

Considerando à alteração de cor de materiais estéticos restauradores ser um importante fator para a estética, e que pode ser influenciada, entre outros fatores, pela associação de soluções anti-sépticas, especialmente a clorexidina, a bebidas de consumo muitas vezes rotineiras, tornam-se necessários estudos que avaliem os seus efeitos, com o intuito de direcionar as indicações clínicas do cirurgião dentista e suas orientações para os pacientes, favorecendo a maior durabilidade das restaurações estéticas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. REVISÃO DA LITERATURA

DENNISON et al., em 1978 estudaram a quantificação das cores dos compostos, através da espectrofotometria de reflexão e etiquetas de cores de Munsell. O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade de manchamento e a facilidade de sua remoção em compostos mais ou menos hidrofílicos. As resinas utilizadas foram: Adaptic[®] e Concise[®], que são boas representantes dos materiais pouco hidrofóbicos, e uma resina hidrofóbica experimental baseada em fluormetacrilato. Para o teste de manchamento foi utilizado azul de metileno. Os autores concluíram que o fator mais importante na imersão dos compostos em corantes foi o envelhecimento induzido acelerado. Em geral os espécimes envelhecidos mancharam mais e se tornaram mais resistentes aos procedimentos de limpeza. O espécime de fluorcarbono que foi envelhecido mostrou boa recuperação após limpeza ultra-sônica. Isso pode ser resultado do fato de que os fluorcarbonetos resistem ao efeito de envelhecimento em alta umidade.

POWERS et al., em 1978 avaliaram a estabilidade de cor de sete resinas compostas, uma resina sem carga e três vernizes estudadas sob condições de envelhecimento acelerado através da espectrofotometria de reflexão e visualização com o diagrama de cores de Munsell. Concluíram que após dez horas de envelhecimento foram observadas mudanças visuais significantes na cor de quatro resinas compostas e em dois vernizes. Após novecentas horas a maioria dos compósitos e a resina sem carga mostraram mudanças visuais na cor

significativamente diferentes dos controles. Para algumas resinas, as mudanças na cor, observadas, não haviam ocorrido em períodos de tempos menores.

CHAN et al., em 1980 realizaram um estudo para verificar o manchamento de duas resinas compostas (Adaptic[®] e Concise[®]) em quatro tipos de soluções (café, chá, coca-cola, molho de soja) em grupos de 8. A água destilada foi usada como controle. Sendo examinadas a cada 7 dias, durante 6 semanas e comparadas com uma escala de cor marrom, variando de 0 a 10. No final foram escovadas à mão com dentífrico por 2 minutos e comparadas com o controle e com a escala marrom. As amostras 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. O manchamento tornou-se mais intenso com o tempo, mas foi na 1ª semana que ocorreu a maior quantidade de descoloração. Após escovação, o nível médio de manchamento foi reduzido para todas as soluções, sem diferença significativa.

AMEYE et al., em 1981 investigaram duas resinas convencionais e três de micropartículas (Adaptic[®] e Concise[®], Estic Microfill[®], Isoplast[®] e Silar[®]). Avaliaram “in vivo” a estabilidade de cor e adaptação marginal de 455 restaurações num período de 18 meses. Observaram que a perda da estabilidade de cor foi diretamente proporcional à idade clínica da restauração. Essa alteração culminou nos primeiros 6 meses e estabilizou-se em 1 ano. Os compósitos de micropartículas renderam melhores resultados na maioria das restaurações

estudadas. Das 455 restaurações, 56 tornaram-se opacas. A incidência da opacidade não dependeu do tipo de resina e o aumento da opacidade foi maior depois de 6 meses. As de micropartículas estabilizaram sua cor e até foram superiores, em 18 meses, às convencionais.

FERRACANE et al., em 1985 determinaram os efeitos da formulação do monômero, tipo de catalisador e ligações de carbono duplas não reagidas e sua influência na estabilidade de cor de materiais contendo BISGMA durante iluminação por luz UV. Foram estudadas 5 resinas compostas cujas formulações variaram com respeito à quantidade de concentração de diluente (TEGDMA), tipo de cura (amina/peróxido, luz visível), amina ativadora (DMPT, DMAPE). Um pouco de inibidor (BHT) foi adicionado. Todas as resinas amarelaram após o teste, as quimicamente ativadas apresentaram amarelamento maior e as fotopolimerizáveis amarelaram devido a canforoquinona. Houve uma redução da quantidade de ligações duplas de carbono não reagido nos espécimes irradiados por 14 dias. Os autores acreditam que exista uma tendência para as resinas contendo BISGMA amarelarem. Essa tendência pode ser acelerada pela exposição aos raios UV, adição de catalisadores, e calor. O amarelamento foi acompanhado por uma redução na quantidade de ligações duplas de carbono nas resinas, o que sugere que esse fenômeno está correlacionado.

COOK & CHONG, em 1985 estudaram a natureza dos sistemas de carga das resinas compostas e a estrutura das resinas de dimetacrilato, sendo analisadas em relação à influência no comportamento de endurecimento, estabilidade dimensional, estética, comportamento de fratura e potencial adesivo. Ressaltaram o fato de que uma das razões primárias para o uso das resinas

compostas como material restaurador é seu potencial estético, mas necessitam de estabilidade de cor. Concluíram que o fenômeno de manchamento, entretanto, é bastante complexo e depende da difusão do agente na resina composta que é controlada pela fração de matriz orgânica na superfície e sua natureza química.

COOK et al., 1985 utilizaram o método espectrofotométrico de medida de cor para avaliar a estabilidade de cor de resinas compostas à base de dimetacrilato, expostas ao envelhecimento térmico e fotoquímico. Estudaram a cinética do envelhecimento da cor em amostras de resina composta, expostas a uma fonte de radiação de xenônio filtrada, geralmente usada em procedimentos padrões a fim de estabelecer se isso poderia estar relacionado às mudanças de cor termicamente induzidas. Também correlacionaram medidas subjetivas de diferenças de cor perceptíveis e aceitáveis para resina composta com ΔE^* medido espectrofotometricamente. Concluíram que uma correlação foi observada entre o método instrumental e a percepção visual e indicou que 50% dos observadores não puderam detectar mudança de cor quando a diferença de cor espectrofotométrica foi menor que 5,4, mas consideraram a mudança de cor inaceitável quando ΔE^* foi maior que 10,6. As medidas dos observadores não são muito reprodutíveis, sendo assim, o método espectrofotométrico é preferível. Verificaram a falta de correlação entre a mudança de cor produzida termicamente e fotoquimicamente e afirmaram a necessidade de mecanismos químicos diferentes para os dois métodos de envelhecimento.

WOZNIAK et al., em 1985 compararam a estabilidade de cor de três tipos de resinas compostas: polimerizadas por luz ultravioleta, por luz visível e

quimicamente, por um período de 15 dias. As mudanças de cor das amostras não expostas foram monitoradas em paralelo com amostras expostas. As superfícies das amostras foram também testadas para verificação de mudanças causadas por exposição à luz ultravioleta. As amostras expostas à luz ultravioleta mostraram maiores mudanças na luminosidade (HVE) e na saturação (chroma) com pequenas, mas significantes mudanças no valor. As amostras não expostas mostraram mudanças menores nos componentes de Munsell e em alguns casos foi o exposto encontrado para as amostras expostas. O tempo de exposição foi uma variável significativa para vinte quatro horas e oito dias. Em quinze dias as resinas compostas não apresentaram mudanças de cor adicionais.

COOLEY et al., em 1987 avaliaram o potencial clínico para manchamento e descoloração de seis resinas fotopolimerizáveis (Estilux Posterior[®], Ful-Fil[®], Heliomolar[®], Oclusion[®], P-30[®] e Sinter Fill[®]) submetidos à ação de café e água destilada (controle) em 1, 2, 4 e 7 dias, por meio de colorímetro e visualmente. Os exames visuais das várias resinas após um período de sete dias revelaram que Occlusin[®] e Ful-Fil[®] exibiram o menor manchamento, enquanto P-30[®] e Estilux Posterior[®] tiveram maior manchamento. Para avaliações do primeiro, segundo, quarto e sétimo dias, foram muito consistentes, com Occlusin[®], Ful-Fil[®] e Sinter Fil[®] exibindo o menor manchamento de acordo com seus respectivos controles. Estilux Posterior[®], Heliomolar[®], e P-30[®] mostraram o maior manchamento relativo a seus controles após imersão por um período de sete dias. A resina P-30[®] mostrou o maior índice de manchamento. Os resultados sugeriram que todos os materiais mancharam, alguns mais que outros.

RUYTER et al., 1987 compararam a estabilidade de cor de três materiais polimerizados por luz indicados para confecção de coroas totais com três resinas termopolimerizáveis. Três discos de cada material, imersos em água destilada à 37°C, foram expostos à fonte de luz. Outras três amostras foram mantidas no escuro e também imersas em água destilada a 37°C. As características de cor de todas as amostras foram medidas por espectrofotômetro. A aparência foi caracterizada pelas médias de L*, a* e b* do sistema CIE L*a*b* e a diferença de cor total foi calculada. O tempo estudado (dois meses) corresponde ha vários anos de uso clínico. O estudo mostrou que houve significativa alteração de cor nos materiais estudados.

BRAUER, em 1988 avaliou resinas diferentes em composição e tipo de cura, em água ou ar, por diferentes intervalos de tempo, com exposição à radiação UV de acordo com as especificações da ANSI/ADA e de acordo com as especificações da ISO para a luz de xenônio, e armazenamento em elevadas temperaturas. Os espécimes foram curados e processados em um forno a 37°C, em seguida submetidos à fonte de luz de radiação solar, e a luz de xenônio sendo armazenados em água e no ar por 6 horas, 1 dia e 7 dias. Os autores concluíram que a irradiação dos materiais pela luz de radiação solar no ar produz descoloração similar àquela produzida pela exposição à luz de xenônio em água. Materiais fotopolimerizáveis são mais estáveis em relação à mudança de cor do que os quimicamente ativados que contém aminas aromáticas terciárias como aceleradores.

WILTSHIRE & LABUSCHAGNE, em 1990 estudaram a estabilidade de cor de 10 resinas (Adaptic®, LC1000®, Occlusin®, P50®, Aurafill®, Opalux®, Valux®,

Adaptic LCM[®], LC33[®], Silux Plus[®]) em três diferentes soluções (café, vinho tinto e coca-cola), após 24 horas e 7 dias. As mudanças de cor foram avaliadas por comparação visual, com os espécimes de controle, por meio de luz natural e dois avaliadores (independentes) e com fotografias. Todos os materiais apresentaram, manchamento em café e vinho tinto, porém a coca-cola não causou manchamento nas resinas restauradoras. Adaptic[®] é o material mais resistente ao manchamento e, a maioria das manchas acontece dentro das primeiras 24 horas depois da imersão nas soluções.

BURROW & MAKINSON, em 1991 realizaram trabalho *in vitro* que examinou o efeito da luz solar e da água separadamente e em conjunto sobre as alterações de cor de 16 resinas. A radiação natural (ultravioleta e visível) aplicada ao estudo (6 meses de radiação de luz solar: verão 10 horas/dia e inverno: 6 horas/dia) foi maior que a esperada no uso clínico das restaurações e as alterações de cor foram apenas leves na maioria das resinas. As alterações de cor foram maiores quando a luz solar e água foram aplicadas em conjunto. Os autores concluíram que descolorações clínicas marcantes podem ser mais intensas pela absorção de corantes alimentares que pela ação da luz solar e água.

KHOKHAR et al., em 1991 investigaram a estabilidade de cor utilizando o sistema CIE L*a*b* em resinas compostas indiretas, Dentacolor[®], VisioGem[®], Brilliant D.I.[®], e Concept[®], imersas em clorexidina, café, chá e saliva. O controle foi armazenado em água destilada, em ambiente escuro. O registro da cor foi obtido por meio do Minolta Chroma Meter II Reflectance e analisado por um Processador de dados DP100. As leituras foram feitas inicialmente, 6, 12, 24 e 48 horas. Todas as resinas mostraram um aumento na alteração de cor de 6 a 48 horas e após

serem polidas diminuíram essa alteração ao nível da cor apresentada no período de 6 horas. As alterações das amostras controle não foram percebidas a olho nu. Verificaram que bolhas de ar na resina podem resultar em inibição da fotopolimerização local, resultando em baixa estabilidade de cor. O grau de polimerização não é somente dependente do tipo da resina usada, mas também do método de polimerização. O aquecimento também produz um alto grau de polimerização. Os materiais que usavam uretano dimetacrilato mostraram maior estabilidade de cor que os que usam dimetacrilato como matiz. Concluíram que os fatores diretos como café e chá pigmentaram os materiais sendo que o chá pigmentou mais. A adição de clorexidina e saliva aumentou a pigmentação quando usados com chá. A maioria dos pigmentos foi superficial e podem ser removidos com os hábitos normais de higiene. Brilliant[®] mostrou a maior descoloração e Concept[®], a menor, quando expostos aos fluídos orais comuns.

UM et al., em 1991 avaliaram a estabilidade de cor *in vitro* de várias resinas após exposição a café fervente, café filtrado e chá. Foram utilizadas duas resinas fotopolimerizáveis e três polimerizadas por calor (Vitapan Monoplast[®], Isosit[®], Biodent[®], Visio-gem[®], Dentacolor[®]). Estas foram armazenadas em soluções de chá e café que foram colocadas em uma incubadora a $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 0.5, 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 e 1000 horas. Após, retiradas das soluções às amostras eram lavadas e limpas, sendo que algumas lavadas apenas com sabão, outras com sabão e esfregadas, e outras eram escovadas com creme dental. Após 48 horas de imersão, o chá produziu menor alteração, enquanto que o café filtrado produziu alteração maior que o café fervido. Os autores concluíram que os materiais foram

manchados tanto por café quanto por chá, sendo que a Dentacolor[®] exibiu descoloração intrínseca em água. O manchamento de materiais sem descoloração intrínseca perceptível após 1000 h de imersão em chá, foi removido por esfregação. Após 48 horas de imersão em café as manchas foram facilmente removidas das resinas Isosit[®], Biodent[®] e Dentacolor[®].

VIEIRA & GARONE FILHO, em 1993 fizeram um estudo espectrofotométrico in vitro da influência do álcool na estabilidade de cor de quatro marcas de resinas compostas (duas de micropartículas e duas híbridas) em contato com o café. Concluíram que o álcool tem uma influência significativa na alteração de cor dessas resinas e que a mudança de cor (ΔE^*) se deu às custas da alteração da luminosidade, tornando os corpos-de-prova mais escuros.

DIETSCHI et al., em 1994 avaliaram a estabilidade de cor de 10 resinas compostas, quando submetidas, às soluções de café, pigmentos de alimento, vinagre e eritrosina. A avaliação colorimétrica foi feita por meio do sistema CIE L*a*b* após o período de 1 a 3 semanas. A diminuição à susceptibilidade para pigmentos foi observada onde a superfície tinha sido polida. Concluíram que o vinagre não produziu alteração de cor significativa, o que pode ser devido ao seu conteúdo ácido, que pode atacar as partículas e conseqüentemente induzir uma superfície clara e reflexa. Os produtos microhíbridos, que contém o BIS-GMA, como a Charisma[®], e incluem a silanização das partículas, exibem valores altos de água e mostram mais intensa descoloração. Recomendam o uso de partículas pequenas e híbridas.

ELDIWANY et al., em 1995 determinaram a estabilidade de cor de cinco compósitos após polimerização por luz e polimerização posterior usando espectrofotômetro de reflexão. A cor dos compósitos antes da polimerização serviu como controle. Observaram que a polimerização por luz causou mudanças de cor pouco perceptíveis para todos os compósitos a partir das tonalidades antes da polimerização. As resinas Clearfill[®] e True Vitality[®] tiveram a maior mudança de cor que a Charisma[®], Conquest C&B[®] e Herculite XRV[®]. Após as resinas terem sido polimerizadas com luz a polimerização posterior não causou mudanças perceptíveis na tonalidade.

ABDALLA & ALHADAINY, em 1996 avaliaram clinicamente a alteração de cor das resinas compostas Clearfil Photo Posterior[®], Z100[®], Herculite XR[®] e Heliomolar RO[®], em restaurações de classe I. As restaurações foram avaliadas inicialmente, 1 e 2 anos usando o critério de avaliação USPHS. Após 1 ano, Clearfill PP[®], Herculite XR[®] e Heliomolar RO[®] mostraram leve alteração de cor, forma anatômica e adaptação marginal. Após 2 anos, nenhuma diferença significativa foi encontrada na avaliação da descoloração do cavo superficial em todos os materiais testados. Z100[®] e Herculite XR[®] foram significativamente mais estáveis na cor do que Clearfill PP[®] e Heliomolar RO[®]. A forma anatômica avaliada mostrou que, Z100[®] (denso, mais de 60% do volume de partículas, compacto), com os valores mais altos.

FIGUEIREDO, em 1999 avaliou a estabilidade de cor, através do espectrofotômetro, das resinas compostas Solitaire[®], Solidex[®], Z100[®] e a cerâmica Vita VMK[®], quando submetidas à solução de café em intervalos de tempo de 1 hora, 48 horas, 1 semana e duas semanas. Concluiu que todas as

resinas apresentaram alteração de cor, com variadas significâncias entre si. A cerâmica Vita VMK[®] e a resina Z100[®] foram consideradas as mais estáveis, apresentando diferença significativa apenas após duas semanas. As resinas Solitare[®] e Solidex[®] apresentaram alteração em todas as leituras analisadas.

LEE et al., em 2000 avaliaram a estabilidade de cor de dois compômeros (Élan[®], F2000[®]), e duas resinas compostas (Alert[®] e Tetric-Ceram[®]) após imersão em enxagüatórios bucais (Listerine[®], Peridex[®] e Rembrandt age Defying[®]) e envelhecimento artificial acelerado. As resinas tiveram seus valores de cor mensurados antes e após imersão por 24 horas e 7 dias, e após envelhecimento artificial acelerado a 150 KJ/m². A cor foi determinada com um espectrofotômetro de acordo com o sistema de coordenadas CIE L*a*b*. Os autores observaram que, após 7 dias de imersão, os enxagüatórios bucais não produziam alterações de cor significativamente maior que o grupo controle (água destilada), exceto com alguns enxagüatórios utilizados com Tetric-Ceram[®]. Depois da imersão nos enxagüatórios e envelhecimento artificial acelerado, os enxagüatórios também não produziam alterações significantes maiores que o grupo de água destilada. O envelhecimento artificial acelerado produziu alterações de cor (ΔE^*) de 1.1 a 3.9, as quais foram influenciadas pelo tipo de material. Com algumas exceções, as alterações de cor de resinas composta e compômeros não foram perceptíveis ($\Delta E^* < 3,3$) após imersão em soluções corantes.

MASSON et al., em 2001 avaliaram através do espectrofotômetro o grau de manchamento de duas resinas compostas híbridas (TPH[®] e Z100[®]), quando submetidas à ação de corantes alimentares (Coca-cola e café), tendo como

controle a saliva artificial, em diferentes períodos de tempo (15, 30 e 45 dias). Concluíram que houve diferença de manchamento entre as duas resinas, sendo mais acentuada para a resina composta TPH[®] e as duas resinas mancharam mais no período de 30 dias.

REIS et al., em 2001 comparam a cor inicial e após uma semana de quatro resinas compostas (Alert Filtek[®], P60[®], Surefil[®] e TPH[®]). A cor foi avaliada em espectrofotômetro GBC Cintra através do sistema de coordenadas CIE L*a*b*. Concluíram que houve uma grande variação de luminosidade e croma entre as resinas compostas de diferentes marcas comerciais e mesma cor nominal e houve variação de cor após uma semana de armazenamento.

STOBER et al., em 2001 avaliaram a estabilidade de compósitos resinosos para “laminados” com alto conteúdo de material inorgânico como carga. Mudanças de cor de amostras foram determinadas após irradiação com luz ultravioleta em um equipamento de ação rápida, Sunset CPS, e após estocagem em solução enxaguatória, chá, café, vinho tinto. As diferenças de cor foram avaliadas em espectrofotômetro GBC Cintra através do sistema de coordenadas CIE L*a*b*. O vinho causou a descoloração mais severa ($\Delta E^* > 10$). Chá, café e enxaguatórios e irradiação ultravioleta causaram descoloração invisível ($\Delta E^* < 1$), visível ($\Delta E^* > 1$) e, em alguns casos, clinicamente inaceitáveis ($\Delta E^* > 3,3$).

GURDAL et al., em 2002 examinaram o efeito de três enxaguatórios bucais sobre três materiais restauradores estéticos diferentes (Brilliant[®] - resina composta direta, Chelon – Fil[®] – cimento de ionômero de vidro convencional e Compoglass F[®] – compômero). Os enxaguatórios foram utilizados como grupos de tratamento

enquanto água destilada serviu como controle. Foram confeccionados 72 espécimes armazenados em solução enxaguatória por 12 horas o que, segundo os autores, equivaleria a um ano de bochechos diários de 2 minutos. Alterações entre mensurações iniciais e pós-tratamento foram realizadas tanto para microdureza como para cor. Os autores observaram não haver interação significativa entre as soluções e materiais testados para a microdureza e para alteração de cor. Os autores concluíram que os efeitos dos enxaguatórios sobre os materiais restauradores podem diferir dependendo de vários fatores *in vivo* que não poderiam ser aplicados *in vitro*. Portanto, segundo este estudo, o uso diário de enxaguatório não é contra indicado.

REIS, em 2003 realizou um estudo por espectrofotômetro de alteração de cor de três resinas compostas diretas (Z-100[®], P-60[®] e Charisma[®]) após serem submetidas ao envelhecimento artificial acelerado. Observou que todas as resinas apresentaram alterações de cor inaceitáveis após o envelhecimento de 382 horas ($\Delta E^* > 3,3$), a resina Z100[®] de cor C2 foi a que apresentou menor alteração de cor. Foram realizadas análises de microscopia eletrônica de varredura que ilustrou grande alteração superficial das resinas compostas após o envelhecimento com degradação da matriz resinosa.

VICHI et al., em 2004 avaliaram a influência da exposição à água na estabilidade de cor de três resinas compostas estruturalmente diferentes por meio de espectrofotômetro. Foram selecionados para o estudo seis matizes da escala Vita de três resinas diferentes (TPH[®], Tetric-Cerm[®] e Z100[®]). Os autores observaram, que a resina TPH[®] apresentou alteração de cor inaceitável para

todos os matizes ($\Delta E^* > 3,3$) após o experimento. A diferença de estabilidade de cor entre os produtos foi significativa, explicado pelos autores em função da natureza da matiz e da dimensão das partículas de carga. Com referência à opacidade, os resultados mostraram que esta também é influenciada pela água.

BRANDÃO, em 2005 avaliou a alteração de cor, luminosidade e superfície de duas resinas compostas (Z-100[®] e Charisma[®]) que foram submetidas a altas temperaturas por diferentes tempos de exposição para a avaliação da aplicabilidade em análises forenses. As alterações de cor (ΔE^*) e (ΔL^*) foram obtidas através de espectrofotômetro na escala de cor CIE L*a*b*. Observou-se que todas as resinas apresentaram alteração de cor significativa quando submetidas a altas temperaturas, sendo estas alterações úteis como guia para análise odontoforense.

ZANIN, em 2005 realizou um estudo por espectrofotômetro de alteração de cor, de três resinas compostas indiretas de nova geração (Artglass[®], Solidex[®], Targis[®]) após serem submetidas ao envelhecimento artificial acelerado. Observou que todas as resinas apresentaram alteração de cor e aumento de rugosidade após envelhecimento artificial acelerado. A resina Solidex[®] apresentou a maior alteração de cor e a menor rugosidade após o envelhecimento acelerado.

VILLALTA et al., em 2006 avaliaram o efeito do manchamento de duas soluções (café e vinho tinto) e três agentes clareadores (Crest Night Effects[®], Colgate White Night[®] e Opalescence[®]) sobre duas resinas compostas (Filtek Supreme[®] e Esthet X[®]). Confeccionaram 45 corpos-de-prova divididos em 3 grupos, imersos nas soluções de café, vinho tinto e água (controle), por três horas

diariamente durante 40 dias. A leitura de alteração de cor foi feita através de espectrofotômetro na escala de cor CIE L*a*b* (inicial e após 40 dias). Os corpos-de-prova foram então, submetidos, aos agentes clareadores e, nova leitura foi realizada. Concluíram que a resina Filtek Supreme[®] apresentou maior alteração de cor que a resina Esthet X[®] quando submetidas às soluções de café e vinho tinto. Após o clareamento, a descoloração foi removida completamente das resinas testadas.

3. OBJETIVO

3. OBJETIVO

O presente trabalho avaliou a alteração de cor e luminosidade de resinas compostas, quando da utilização de anti-séptico à base de clorexidina associado ao uso de bebida alcoólica (vinho tinto) em diferentes períodos de tempo.

4. MATERIAIS E MÉTODO

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Materiais

Os materiais restauradores e soluções que foram utilizados estão relacionados nos quadros 1 e 2 a seguir:

Quadro 1: Características dos materiais restauradores estéticos empregados.

Material	Tipo	Composição	Tamanho de partícula	Tempo de fotopolimerização	Fabricante
Charisma [®]	Resina composta	Vidro bário alumínio fluoretado Dióxido de silício	Microhíbrida	40 seg	Heraeus kulzer
Filtek Supreme [®]	Resina composta	Bisg-GMA TEGDMA UDMA Bis-EMA	nanopartícula	20 seg	3M
Z 100 [®]	Resina composta	Bisg-GMA TEGDMA Zircônia /Silica	Híbrida	40 seg	3M

Quadro 2: Características das soluções utilizadas.

Marca	Tipo	Composição	Fabricante
Noplak [®]	Solução anti-séptica	Gluconato de Clorexidina 0,12% Álcool etílico 3,5% Ciclamato de sódio Água desmineralizada Hidroxietilcelulose glicerina	Odontis
São Marcos [®]	Bebida alcoólica	Vinho tinto Álcool etílico 10,5% Conservante Acidulantes Açúcar	Belesso
Saliva artificial	Solução mimetizante de saliva		FCFRP-USP

4.2 Método

4.2.1 Planejamento Experimental

Para avaliar a influência da associação de clorexidina à bebida alcoólica (vinho tinto doce) na alteração de cor de materiais restauradores estéticos por meio de colorímetro espectrofotométrico, foi realizado experimento piloto que permitiu determinar os níveis dos fatores em estudo, padronizar a técnica de confecção dos corpos de prova e controlar os fatores que poderiam interferir na análise.

Os fatores em estudo foram Material restaurador, Solução e Tempo. As respectivas siglas e diferentes níveis estão agrupados a seguir:

A – Fator Material (M), com três níveis:

M1 – Charisma[®] – Heraeus Kulzer

M2- Z100[®] – 3M

M3 – Filtek Supreme[®] –3M

B – Fator Solução(S), com 3 níveis:

S1 – Vinho + Clorexidina

S2 – Clorexidina

S3 – Saliva artificial (Controle)

C – Fator Tempo (T), com 4 níveis:

To –24 horas

T1 – 48 horas

T2 - 7 dias

T3 – 14 dias

T4 – 21 dias

4.2.2 Planejamento Estatístico

O delineamento adotado foi o de blocos completos casualizados, segundo modelo fatorial 3x3x4, totalizando 9 grupos (n=7). A variável de resposta foi à alteração de cor, obtida por meio das leituras realizadas no Espectrofotômetro, modelo Color Guide 45/0, BYK- Gardner (Geretsried, Alemanha). A geometria óptica utilizada foi D65 de iluminação e ângulo de observação de 10° (REIS, 2003)

O plano piloto permitiu determinar também o número de repetições (n=7) necessárias para cada condição experimental.

Foi determinada a realização de análise estatística, por meio de aplicação de Aderência à curva normal, o que definiu a utilização de teste paramétrico ANOVA ($p \leq 0,01$), e teste complementar de Tuckey.

4.2.3 - Obtenção dos corpos-de-prova

Os corpos-de-prova foram obtidos com auxílio de uma matriz de teflon cilíndrica, nas dimensões de 11,0 mm de diâmetro por 2,0 mm de altura. Terminado o preenchimento da matriz com o material em estudo por meio da espátula de Titâneo dupla (Millennium - Golgran, São Paulo - Brasil), que foi realizado com incrementos de 1,0 mm, nivelou-se o último incremento com uma lâmina de vidro e um peso de 1Kg para que se obtivesse uma superfície plana. Após o extravasamento do mesmo, o peso foi removido. O tempo de exposição à luz ativadora, emitida pela ponta ativa do fotopolimerizador (Ultralux Eletrônico – Dabi Atlante- Ribeirão Preto – São Paulo - Brasil), sobre a face superior da matriz

se deu de acordo com as indicações dos respectivos fabricantes. A intensidade da luz visível foi monitorada por meio de um radiômetro entre a faixa de 750 – 900 W/cm². Após a polimerização total do material, os corpos-de-prova foram sacados da matriz e receberam um tratamento superficial por meio do sistema de acabamento e polimento dental Sof-Lex TM Pop-On (3M - Sumaré - São Paulo), na seqüência de abrasividade decrescente, intercalados com o umedecimento da superfície do corpo-de-prova com a finalidade de impedir o superaquecimento e conseqüente alteração de superfície. O aspecto final do corpo-de-prova pode ser visualizado na Figura 1. Posteriormente ao polimento, os corpos-de-prova foram imersos em saliva artificial.



Figura 1 – Aspecto final do corpo-de-prova.

4.2.4 - Armazenamento dos corpos-de-prova

Os 21 corpos-de-prova de cada material foram armazenados em saliva artificial contidos em recipientes plásticos devidamente identificados, armazenados em estufa a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, até o momento de serem submetidos à ação das soluções propostas e realização das leituras de alteração de cor.

4.3 - Imersão dos corpos-de-prova às diferentes soluções

Cada grupo experimental foi dividido em três subgrupos de acordo com a solução de imersão: clorexidina (S1), clorexidina 0,12% + vinho (S2) e saliva artificial (S3). Os corpos-de-prova dos grupos S1 e S2 foram imersos nas respectivas soluções sob agitação com auxílio de um agitador magnético, por um minuto, duas vezes ao dia, cinco dias por semana, pelo período de 21 dias. No restante do período diário, os grupos experimentais foram mantidos em saliva artificial a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$. O grupo controle (S3) permaneceu em saliva artificial, que era trocada a cada 48 horas e armazenado nas condições dos grupos experimentais.

4.4 - Leituras de alteração de cor

Para verificar a alteração de cor sofrida pelas resinas compostas submetidas à clorexidina 0,12% + vinho, clorexidina 0,12% e a saliva artificial foi utilizado o Espectrofotômetro PCB 6807 BYK GARDNER (Figura 2).

Para a leitura dos valores de alteração de cor, cada corpo-de-prova foi cuidadosamente manipulado por meio de uma pinça clínica e luvas, evitando o

contato manual do avaliador, o que poderia depositar resíduos e/ou gordura e influenciar nos valores. Os corpos-de-prova foram também cuidadosamente secos com papel absorvente para impedir interferências da umidade nos valores de alteração de cor (POZZOBON, 1998).

As medidas de alteração de cor (ΔE^*) foram feitas através do aparelho Espectrofotômetro modelo Color Guide 45/0, BYK - Gardner, (Geretsried, Alemanha) (Figura 2). Para realização das leituras seguiu-se as diretrizes da análise cega. A geometria óptica utilizada foi D65 de iluminação e ângulo de observação de 10°.



Figura 2 – Espectrofotômetro PCB 6807 BYK GARDNER.

O aparelho emite fonte de 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 0°. O Aparelho utiliza diodos eletrominescentes de grande duração para iluminar a amostra.

Para objetos translúcidos, o valor da cor do plano 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).

As medidas de cor foram obtidas no sistema de cor CIE L*a*b*. A diferença total entre dois estímulos de cor, (ΔE^*), 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 (COMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE, 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 ΔL^* , Δa^* , Δb^* , correspondem à diferença dos valores de L*, a*, b*, respectivamente, em comparação as amostras medidas no dia anterior (24 h, 48 h, 7 dias, 14 dias e 21 dias) (Fig.03).

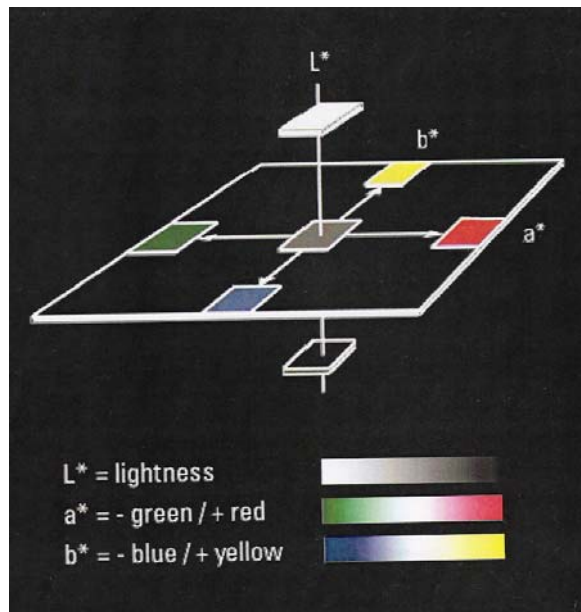


Fig.03 - Representação gráfica do sistema CIE $L^*a^*b^*$.

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, ΔE^* , é comumente usada para representar uma diferença de cor.

Para cada corpo-de-prova foram feitas cinco leituras: 24 horas, 48 horas, 7 dias, 14 dias e 21 dias após a confecção dos mesmos. Ao final da leitura, o corpo-de-prova foi levado ao recipiente de plástico, devidamente identificado, contendo saliva artificial, suficiente para recobri-lo totalmente e nessas condições, o conjunto foi levado à estufa em temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$.

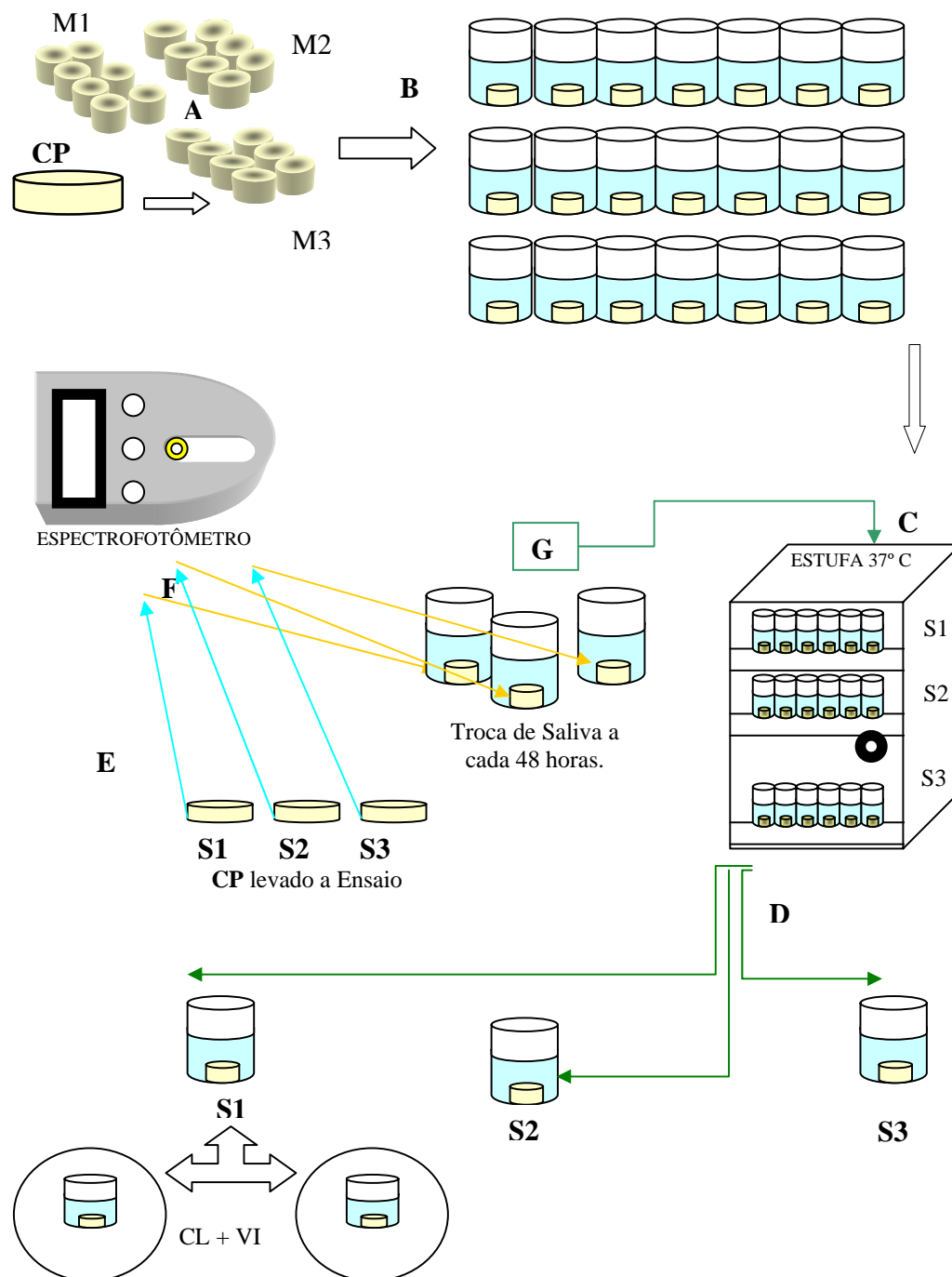


Figura 4 – **A.** Corpos-de-prova (CP); **B.** Espécimes imersos em saliva artificial; **C.** Grupos na estufa em Saliva; **D.** Corpos-de-Prova retirados dos frascos e submetidos à ação das soluções; **E.** Retirada da amostra; **F.** Análise no Espectrofotômetro nos tempos 24h, 48h, 7 D, 14D e 21D; e **G.** Após a leitura espécimes voltam à saliva na estufa.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

Os dados de alteração de cor (ΔE^*) e dos parâmetros L^* , a^* e b^* obtidos, estão agrupados nas tabelas 1, 2, 3 e 4, em anexo. A alteração de cor ΔE^* é o resultado do efeito conjunto dos parâmetros L^* , a^* e b^* . Além da análise da variável ΔE^* , realizou-se também análise estatística destes parâmetros separadamente, com o intuito de se obter informações complementares à alteração de cor, que pudessem auxiliar, na sua melhor compreensão. Para análise estatística dos dados aplicou-se o teste de normalidade que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para ΔE^* (tabela 5 -em anexo), para L^* (tabela 6 - em anexo), para a^* (tabela 7 - anexo) e para b^* (tabela 8 - anexo) sendo assim foi utilizado o teste paramétrico, análise de variância, que demonstrou haver significância ($p \leq 0,01$) dos fatores e respectivas interações sobre as variáveis estudadas, exceto para a interação Material x Solução, para os parâmetros L^* e b^* (tabelas 9, 10, 11 e 12 respectivamente).

Para análise de identificação das diferenças, foi aplicado o teste complementar de Tuckey ($p \leq 0,01$). Assim as médias dos fatores Material, Solução e Tempo para a alteração de cor, L^* , a^* e b^* , respectivamente, estão agrupados na tabela 13.

Tabela 13 – Médias de DELTA E, L*, a* e b* para os fatores Material, Solução e Tempo.

	DELTA E	L*	a*	b*
CH	1,80	66,84	2,78	15,26
Z100	1,17	66,25	3,01	18,75
FS	0,80	63,44	6,83	18,34
	Valor de Tukey: 0,20 Dp ± 0,04	Valor de Tukey: 0,64 Dp ± 0,14	Valor de Tukey: 0,42 Dp ± 0,09	Valor de Tukey: 0,61 Dp ± 0,14
CL+VI	2,03	62,99	3,65	16,48
CL	1,06	66,52	4,10	17,74
SALIVA	0,67	67,02	4,88	18,13
	Valor de Tukey: 0,20 Dp ± 0,04	Valor de Tukey: 0,64 Dp ± 0,14	Valor de Tukey: 0,42 Dp ± 0,09	Valor de Tukey: 0,61 Dp ± 0,14
To		66,75	4,65	18,27
48H	0,72	66,35	4,74	18,21
7D	1,54	65,65	4,51	17,47
14D	1,54	64,63	3,81	16,89
21D	1,21	64,18	3,32	16,41
	Valor de Tukey: 0,18 Dp ± 0,04	Valor de Tukey: 0,40 Dp ± 0,36	Valor de Tukey: 0,19 Dp ± 0,04	Valor de Tukey: 0,28 Dp ± 0,06

Tabela 14 – Médias de DELTA E, L*, a* e b* para as Interações Solução x Material e Tempo x Material.

	DELTA E			L*			a*			b*		
	CH	Z100	FS	CH	Z100	FS	CH	Z100	FS	CH	Z100	FS
CL+VI	2,86	2,00	1,22	64,30	63,33	61,35	2,09	2,56	6,29	14,46	17,50	17,49
CL	1,68	0,82	0,68	67,96	67,37	64,24	2,30	3,02	6,96	15,46	19,30	18,46
SALIVA	0,85	0,68	0,49	68,25	68,06	64,74	3,93	3,45	7,26	15,85	19,46	19,07
	Valor de Tukey: 0,43 Dp ± 0,08			ns Dp ± 0,26			Valor de Tukey: 0,92 Dp ± 0,17			ns Dp ± 0,24		
To	-	-	-	68,41	68,07	63,76	3,78	3,17	6,99	17,00	18,56	19,24
48H	0,77	0,95	0,44	68,06	67,19	63,81	3,96	3,18	7,07	16,78	18,90	18,96
7D	2,38	1,23	1,00	67,05	66,11	63,81	3,30	3,23	7,02	14,92	19,30	18,20
14D	2,40	1,23	1,00	65,77	65,23	62,87	1,76	2,95	6,73	14,02	18,86	17,78
21D	1,63	1,25	0,76	64,88	64,67	62,98	1,08	2,53	6,36	13,56	18,15	17,51
	Valor de Tukey: 0,38 Dp ± 0,07			Valor de Tukey: 0,83 Dp ± 0,62			Valor de Tukey: 0,41 Dp ± 0,07			Valor de Tukey: 0,57 Dp ± 0,10		

Tabela 15– Médias de DELTA E, L*, a* e b* para a Interação Solução X Tempo.

	DELTA E				L*					a*					b*				
	48H	7D	14D	21D	To	48H	7D	14D	21D	To	48H	7D	14D	21D	To	48H	7D	14D	21D
CL+VI	0,99	2,30	2,80	2,01	65,85	65,08	63,44	61,05	59,55	4,44	4,45	4,08	3,04	2,22	17,95	17,58	16,54	15,63	14,72
CL	0,56	1,18	1,34	1,17	67,25	67,09	66,74	65,79	65,76	4,77	4,85	4,52	3,58	2,76	18,43	18,48	17,82	17,16	16,82
SALIVA	0,62	1,14	0,49	0,46	67,14	66,89	66,79	67,03	67,22	4,73	4,91	4,95	4,82	4,99	18,42	18,59	18,05	17,88	17,70
	Valor de Tukey: 0,38 Dp ± 0,07				Valor de Tukey: 0,83 Dp ± 0,62					Valor de Tukey: 0,41 Dp ± 0,07					Valor de Tukey: 0,57 Dp ± 0,10				

Analisando a tabela 13 de médias para os fatores Solução, Material e Tempo, isoladamente, verifica-se para o fator solução, que a clorexidina + vinho (S1), promoveu maior alteração de cor (ΔE^*). As resinas compostas, também influenciaram significativamente a alteração de cor, isto é, Filtek Supreme[®] (M3) promoveu menor alteração de cor que Z100[®] (M2). Já a resina Charisma[®] (M1) foi a que apresentou maior alteração. O fator tempo influenciou a variável em estudo significativamente, sendo menor em 48 horas, e maior aos 7 dias e 14 dias, que por sua vez foram iguais estatisticamente, o que demonstra tendência de estabilização na alteração de cor, diminuindo aos 21 dias.

As resinas Charisma e Z100 tiveram comportamento estatisticamente iguais entre si, tanto para L^* como para a^* (tabela 13), no entanto, Filtek Supreme obteve menor luminosidade (L^*) e maior saturação de vermelho (a^*). Observou-se também que nas primeiras 48 horas não houve diferença estatisticamente significativa (24h e 48 h) para L^* , a^* e b^* , respectivamente; enquanto que os valores de a^* e b^* foram diminuindo nos demais tempos, significando que a saturação foi reduzindo tanto para a cor vermelha quanto para amarela.

Quando analisado o fator Solução, isoladamente, para os parâmetros L^* , a^* e b^* , respectivamente (Tabela 13), estes apresentaram tendência de comportamento semelhante, isto é, $S1 < S2 = S3$, o que representa para L^* que S1 (clorexidina + vinho) determinou menor luminosidade que S2 (clorexidina) e esta por sua vez determinou luminosidade estatisticamente igual ao promovido pela saliva (S3). Com relação ao parâmetro a^* , o fato das médias de S1 serem

menores que as da solução S2, indica que a intensidade de matiz vermelha foi menor em S1 que para S2, sendo para a solução S3 maior.

Análise das interações Solução x Material e Tempo x Material para ΔE^*

A análise da interação Solução x Material demonstrou a significância da mesma ($p \leq 0,01$), o que mostra que o comportamento das resinas é influenciada pela solução. Assim, todas as resinas estudadas (M1, M2 e M3) sofreram maior alteração de cor quando submetidas à solução S1 quando comparadas com S2 e S3 (tabela 14). A resina M1 teve menor alteração de cor quando submetida a S3, enquanto que as resinas M2 e M3 apresentaram alteração estatisticamente igual para as soluções S2 e S3, respectivamente. Outro aspecto interessante desta interação é a verificação do comportamento comparativo das três resinas estudadas frente a cada uma das soluções. Assim, quando foi utilizada a solução S1 a maior média foi para M1, seguida por M2 e M3, que foram estatisticamente diferentes. O que confirma a relevância desta análise é o comportamento observado na saliva (S3). Estes eventos podem visualizados nos gráficos 1 e 2 a seguir:

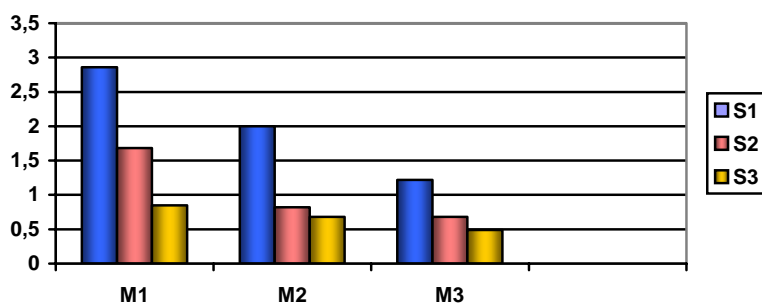


Gráfico 1 – Médias de alteração de cor (ΔE^*) para Material x Solução.

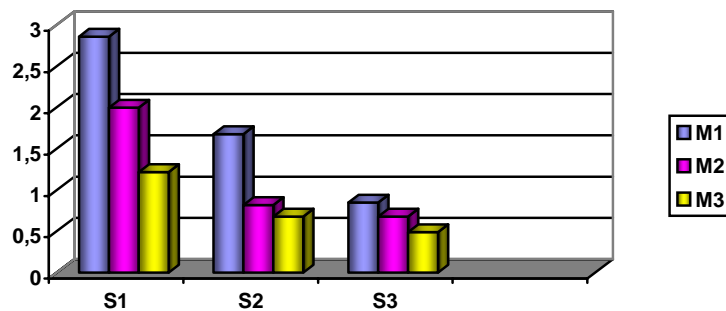


Gráfico 2– Médias de alteração de cor (ΔE^*) para Solução x Material.

As médias para a Interação Tempo x Material constam na tabela 14 e demonstraram o efeito de um fator sobre o outro ($p \leq 0,01$). Verifica-se no Gráfico 3 que M1 apresentou maior alteração de cor que as resinas M2 e M3 que por sua vez foram estatisticamente iguais nos tempos 7 dias e 14 dias. Já aos 21 dias o comportamento de M1 foi estatisticamente igual a M2 e maiores que M3.

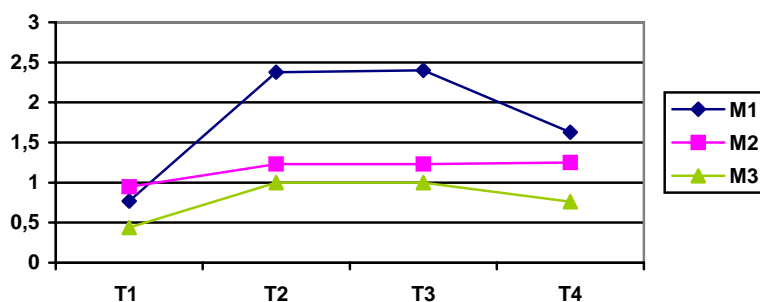


Gráfico 3 – Médias de alteração de cor (ΔE^*) para Tempo x Material.

Na tabela 15 analisaram-se as médias da interação Solução x Tempo. No gráfico 4, pode-se constatar que em 48 horas não houve diferença no efeito das

três soluções. Nos tempos de 14 dias e 21 dias a saliva (S3) determinou menor alteração de cor, e a solução S1 maior alteração, ficando em posição intermediária S2.

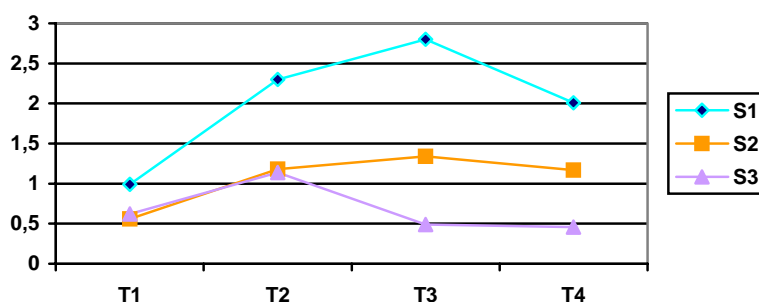


Gráfico 4 – Médias de alteração de cor (ΔE^*) para Tempo x Solução.

Análise das interações Solução x Material, Tempo x Material e Solução x Tempo para os parâmetros L^* , a^* e b^* , respectivamente.

As análises das interações S x M, T x M (tabela 14) e S x T (tabela 15) para os parâmetros L^* = luminosidade, a^* = vermelho, b^* = amarelo, foram realizadas com o objetivo de verificar as tendências mais relevantes, considerando que estes três parâmetros, de maneira conjunta é que estabelecem à alteração de cor.

Interação Solução x Material

O L^* para a interação S x M, foi estatisticamente não significante. O gráfico 5 foi obtido com as médias desta interação.

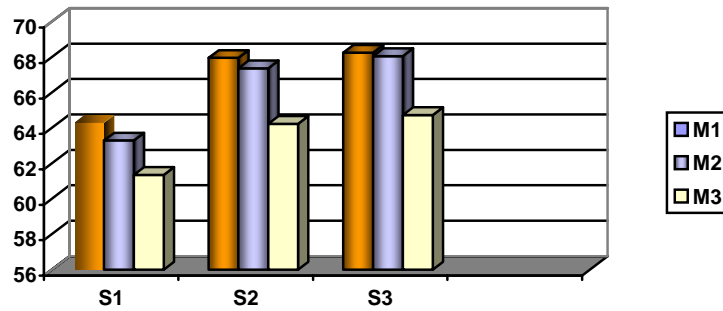


Gráfico 5 – Médias de interação Solução x Material para L^* .

Quando analisado o parâmetro a^* , o comportamento das resinas estudadas, M1, M2 e M3 foi semelhante para todas elas, quando submetidas às soluções S1, S2 e S3, respectivamente. Assim, M1 apresentou média estatisticamente igual a M2 e menor que M3, para cada uma das soluções. Isto pode ser visualizado no gráfico 6.

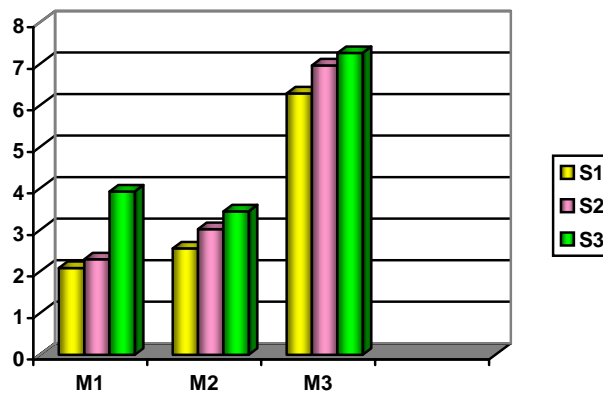


Gráfico 6 – Médias de interação Material x Soluções para a^* .

Esta interação não foi estatisticamente significativa para o parâmetro b^* . Médias na tabela 14.

Interação Tempo x Material – Tabela 14

Para interação Tempo x Material, o comportamento pode ser analisado por meio do gráfico 7, onde se constatou que em todos os tempos estudados, a luminosidade L^* de M3 foi menor que M1 e M2, e estes por sua vez foram estatisticamente iguais nos tempos T0, T3 (14 dias) e T4 (21 dias). Enquanto que nos tempos T1 e T2, a maior luminosidade foi para M1, quando comparada com M2.

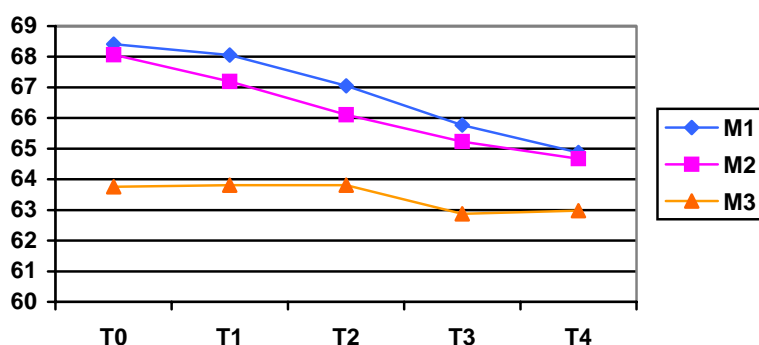


Gráfico 7 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro L^*

Para o parâmetro a^* na interação Tempo x Material, analisando-se o gráfico 8 e tabela 14 verificou-se que em T0 e T1 o comportamento das resinas teve a mesma tendência, ou seja, para M1 o valor de a^* foi maior que M2 e este por sua vez foi menor que M3. Nos tempos T3 e T4, M1 foi menor que M2, sendo M3 a

resina que apresentou maior média. Este parâmetro refere-se a maior ou menor saturação de vermelho das amostras, isto, por que os valores obtidos foram positivos.

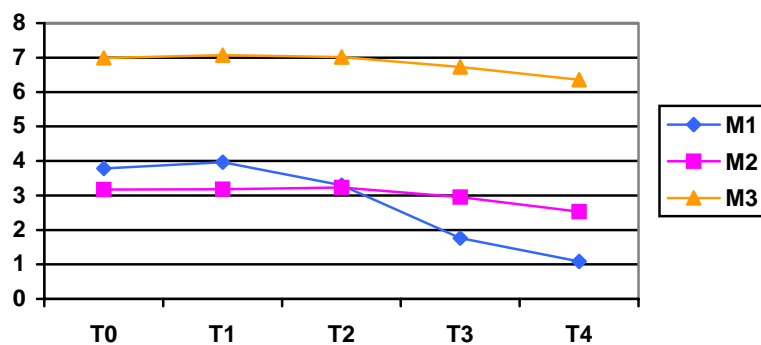


Gráfico 11 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro a^* .

Quando analisado o parâmetro b^* , nos tempos T2, T3 e T4, a resina M2 apresentou maior média que M1 e M3. Visualizar este comportamento no gráfico 9.

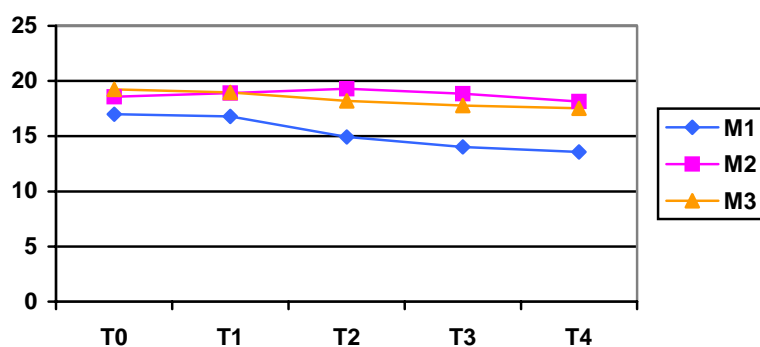


Gráfico 9 – Médias de interação Tempo x Material para o parâmetro b^* .

Interação Solução x Tempo.

A interação Solução x Tempo teve efeito estatisticamente significativo sobre o parâmetro L^* . Na tabela 15 e no gráfico 10 constatou-se que até os 7 dias (T2), a luminosidade determinada por S2 foi estatisticamente igual à do grupo controle (S3) e maior que a promovida por S1. Já nos tempos T3 e T4, o comportamento de S2 com relação a S1 foi à mesma, e menor que a luminosidade promovida por S3.

Com relação ao parâmetro a^* pode-se constatar que tanto para solução S1 como S2, os valores de a^* foram diminuindo a partir de T2, enquanto que para o controle (S3) não houve diferença estatisticamente significativa para tempos. Gráfico 11.

Para b^* , o controle (S3) determinou o mesmo comportamento observado para a^* , enquanto que S1 promoveu diminuição estatisticamente significativa a partir de T2. Isto pode ser visualizado no gráfico 12.

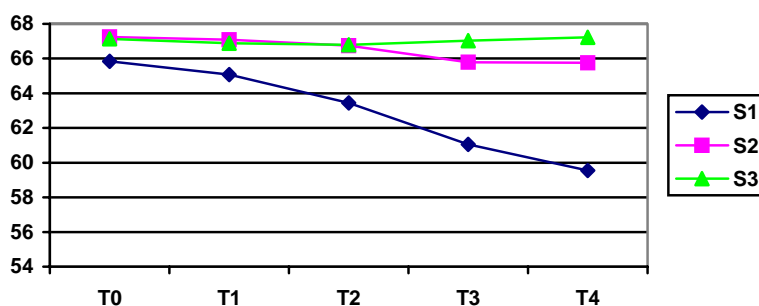


Gráfico 10– Médias de interação Tempo x Solução para L^* .

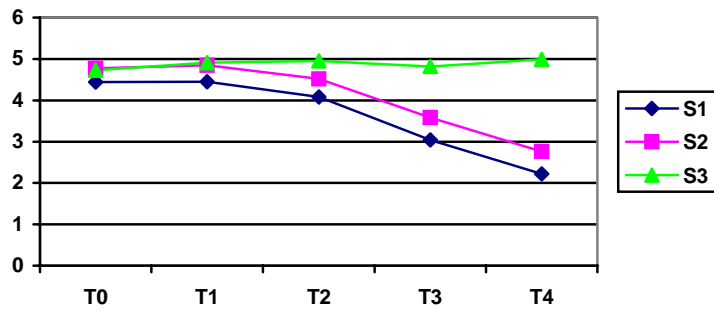


Gráfico 11– Médias de interação Tempo x Solução para **a***.

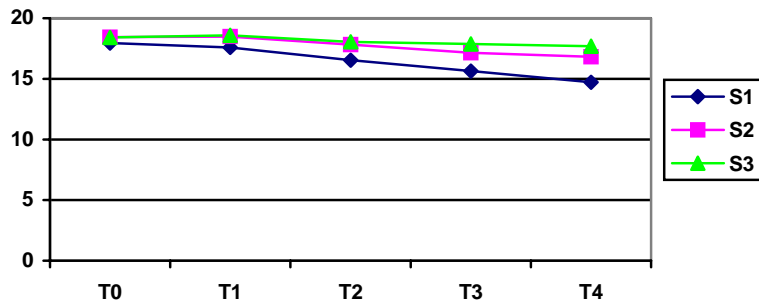


Gráfico 12 – Médias de interação Tempo x Solução para **b***.

6. *DISCUSSÃO*

6. DISCUSSÃO

De acordo com estudos confirmados pela experiência clínica a cor de materiais restauradores é fundamental à harmonia estética, assim, sua correta avaliação resulta em uma melhor correspondência entre a restauração e o dente natural.

Ainda hoje as resinas compostas apresentam a desvantagem da instabilidade de cor (ASMUSSEN 1981, 1988; COOK & CHONG, 1985; DIETSCHI et al., 1994; HOSOYA, 1999; SCHULZE et al., 2003; MORIMOTO et al., 2005) promovida por fatores intrínsecos, causados pela oxidação do ativador químico (UM & RUYTER, 1991) e/ou extrínsecos do material (MORIMOTO et al., 2005), que modificam a cor dos compósitos por manchamento que segundo Cook & Chong (1985), Dietschi et al. (1994), Dinelli et al.(1996), Um & Ruyter (1991), Santos et al.(2003), Schulze et al.(2003), Morimoto et al.(2005), pode ser causado por adsorção ou absorção de corantes advindos destas fontes.

Considerando a importância deste aspecto, diversos tipos de aparelhos têm sido utilizados para medir alteração de cor. Assim, temos segundo COSTA (1970) espectrofotômetros e refletômetros, que foram usados por FRANGNDLICHIC (1958) e MARCHETTI (1973). Esses equipamentos nos informavam alterações de cor que podem até se confundir com a saturação de cor e não evidenciá-la, dado que CAUL & SCHOONVER (1953) admitiam que alterações de 10 unidades N.B.S., não mostravam diferença, não quantificando e muito menos mostrando quais os desvios que ocorriam na cor nos seus diferentes níveis (REIS, 2003).

A espectrofotometria é um método prático na investigação da estabilidade cor e é reconhecido na literatura, pois possibilita quantificar numericamente a cor dos objetos e compará-los a uma referência padrão, o que permite medir a alteração de cor e de luminosidade, principalmente, para controlar a qualidade estética das resinas (DIETSCHI et al., 1994; ELDIWANY et al., 1995; UCHIDA et al., 1998; HOSOYA, 1999; SHULZE et al., 2003; LEE, 2005).

Este estudo avaliou o efeito na alteração de cor de fatores extrínsecos ao material, como a solução anti-séptica e o vinho. As resinas M1 (Charisma[®]), M2 (Z100[®]) e M3 (Filtek Supreme[®]) demonstraram diferenças de comportamento quando analisadas isoladamente, sendo que M3 apresentou menor alteração de cor, e a resina M1 maior alteração, ficando em posição intermediária a resina M2.

Para melhor análise dos resultados obtidos de alteração de cor (ΔE^*) 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 vestígio, de 0,5 a 1,5 como superficiais, de 1,5 a 3,0 perceptíveis (ANIL et al., 1999) e que valores maiores que 3,3 são clinicamente inaceitáveis (RUYTER et al., 1987; ANIL et al., 1999). Observando-se estes conceitos, os resultados deste estudo demonstraram que M3 (0,80) apresentou alteração de cor considerada como vestígios enquanto que para M1 (1,80) e M2 (1,17), as alterações são consideradas como superficiais. No entanto as alterações ocorridas nas três resinas estudadas são aceitáveis clinicamente. Por outro lado, cabe analisar a diferença encontrada entre as resinas, que podem ser fundamentadas segundo SCHULZE et al. (2003), nas diferenças de

composição química, tais como a concentração dos oligômeros e monômeros, tipos de ativação, iniciador e inibidor, oxidação e/ou duplas ligações de carbono, que podem afetar a estabilidade de cor.

As resinas compostas, Filtek Supreme[®] e Z100[®], cujas médias CIE a* e b* foram maiores, apresentaram menor alteração de cor, concordantes com os dados obtidos por Lee & Powers (2001), isto provavelmente é influenciado pela quantidade de partículas inorgânicas, segundo Vicci et. al. (2004).

Para as médias de CIE b*, com relação à solução pode-se observar que os corpos-de-prova quando imersos em clorexidina apresentaram valores semelhantes aos imersos em saliva artificial, tal fato pode ser devido à quantidade de água presente no enxagüatórios (LEE, 2005). O mesmo autor, (2000), verificou que enxagüatórios bucais apresentaram comportamento estatisticamente igual a água destilada.

O tempo é outro fator importante no processo de alteração de cor, pois as resinas compostas iniciam sua hidratação logo nas primeiras horas. Assim sendo, o contato com líquidos, corantes, nas primeiras horas, resultam em um manchamento (VIEIRA & GARONE FILHO, 1993), no entanto, nas primeiras 48 horas (T1) a alteração foi menor que nos demais tempos (T2, T3 e T4), sendo T2 estatisticamente igual a T3 e maiores que nos demais tempos o que esta de acordo com Luce & Campbell (1988), Chan et al. (1980) Cooley et al. (1987) e Prado Junior (2000), que também observaram que a alteração de cor em função do tempo foi mais acentuada até os sete dias, o que pode estar relacionado à maior sorção de água que segundo Dietschi et al. (1994) acontece durante os sete primeiros dias após o contato com o meio.

Analisando-se o efeito da interação Solução x Material na alteração de cor constatou-se que o comportamento das resinas é influenciado pela solução, observou-se que M1, M2, e M3 tiveram maior alteração de cor em S1 pela maior susceptibilidade promovida pela associação do vinho tinto com a clorexidina 0,12%. Isto se dá provavelmente pela presença do álcool, que atua facilitando a penetração de corantes na resina, pois o álcool é solvente, mesmo que discreto, das resinas compostas (VIEIRA & GARONE FILHO, 1993).

Verificou-se também a diferença de comportamento entre as resinas para as soluções S1 e S2, isto é, a resina M3 de nanopartículas apresentou menor alteração de cor que as resinas M2 de partículas híbridas e M1 de partículas microhíbridas quando submetidas à ação de S1. Quando considerada a solução S2, a resina M1 foi a que teve maior alteração que M2 e M3, que por sua vez foram estatisticamente iguais. O comportamento de M1 para as duas soluções provavelmente ocorre, segundo Dietschi et al. (1994) porque as resinas microhíbridas, que contem o BIS-GMA, como a Charisma, e incluem silanização das partículas, exibem valores altos de água e mostram mais intensa descoloração. No grupo controle, S3, o comportamento das resinas foi estatisticamente semelhante.

Com relação à interação Tempo x Material, após 48 horas (T1) e no T4, M1 foi estatisticamente igual a M2 e as duas resinas (M1 e M2) sofreram maior alteração de cor que M3. Em T2 e T3 a tendência de comportamento das resinas foi semelhante, isto é, em M1 a alteração foi maior que M2 e este igual a M3. M1 nos tempos T2, T3 e T4, confirmou o comportamento quando analisado isoladamente, foi à resina que sofreu maior alteração. O fato da diminuição em T4,

não significa que a alteração de cor diminuiu como um todo, mas sim, que o grau de saturação é menor no período de T3 e T4.

Para a interação Solução x Tempo, a análise mostrou que o tipo de solução altera a cor de maneira diferente em função do tempo. Assim, S1 determinou o aumento da alteração de cor a partir de T1 até T3; e em T4 à alteração foi igual a T2. A solução S2 determinou aumento da alteração de T1 a T2 e a partir deste houve igualdade de comportamento, o que sugere uma estabilidade nos valores de ΔE^* . No grupo controle (S3) não houve diferença nos primeiros três tempos, aumentando de T3 a T4. O que confirma a relevância das diferentes soluções e ou associações sobre a variável analisada.

A luminosidade, quando analisada forneceu informações importantes, principalmente pela significância dos fatores em estudo e das interações Tempo x Material e Solução x Material. Isto demonstra a relevância do tempo sobre os fatores Material e Solução o que permite relacionar que com o tempo de exposição das resinas a luminosidade vai diminuindo. A resina M1 apresentou maior luminosidade nos tempos T1 e T2, enquanto que em T3 e T4, esta teve igual comportamento que M2, enquanto que M3 apresentou em todos os tempos menor luminosidade. Isto pode ser explicado pelas próprias características óticas iniciais de M3 com relação às resinas M1 e M2, justificado pelas observações de Viera & Garone Filho (1993).

Com relação à ação da solução em cada tempo, observou-se que S1 em todos os tempos determinou menor luminosidade o que seguramente colaborou na maior alteração de cor. A solução S2 ficou em posição intermediária com

relação à S1 e S3 nos tempos T3 e T4, enquanto que em T0, T1 e T2 determinou o mesmo comportamento que o controle.

Lee et al.(2000) demonstraram que o anti-séptico a base de clorexidina a 0,12% apresenta comportamento semelhante ao controle no período de sete dias, o que concorda com os achados do presente estudo. Uma possível explicação para isso é que a clorexidina não foi associada a fatores da dieta. A clorexidina, como um anti-séptico catiônico pode precipitar na superfície do material restaurador corantes aniônicos contidos em bebidas e comidas, como no vinho tinto (LEARD et al., 1997; LEE & POWERS, 2006).

No período após sete dias observa-se alteração de cor das resinas compostas pela clorexidina o que pode ter ocorrido devido à degradação promovida pelo álcool neste período presente na solução de clorexidina que facilita a penetração do corante (LEE & POWERS, 2006).

Por outro lado verificou-se também que a solução S1 determinou diminuição da luminosidade a partir de 48 horas até 21 dias sendo que neste tempo o valor de L* foi menor, o que representa um escurecimento da amostra. Para S1 e S2 a luminosidade diminuiu de T2 a T3 sendo este igual a T4. O grupo controle mostrou estabilidade nos valores da luminosidade em todos os tempos.

É importante notar que *in vivo* os efeitos do anti-séptico nos materiais restauradores é resultado de uma interação complexa entre diferentes componentes químicos, sendo dependente de muitos fatores que não podem ser reproduzidos *in vitro* assim, não é razão indicar ou contraindicar o uso de clorexidina, bem como a sua associação com o vinho, baseado apenas na alteração de cor obtida no estudo conduzido, por outro lado, as alterações obtidas

nas condições experimentais propostas estão dentro dos valores considerados clinicamente aceitáveis ($\Delta E^* < 3,3$). Entretanto o seu emprego deve ser realizado com cautela por pacientes que apresentarem restaurações de resina composta.

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada pode-se concluir:

- As resinas compostas Charisma[®], Z100[®] e Filtek Supreme[®], apresentaram alteração de cor, sendo que a Charisma apresentou maior alteração de cor e a Filtek Supreme menor.
- A associação de clorexidina + vinho determinou maior alteração de cor para todas as resinas estudadas.
- A alteração de cor foi maior, principalmente, entre 7 dias e 14 dias.
- Todas as resinas estudadas apresentaram menor luminosidade após serem submetidas aos tratamentos propostos por 21 dias.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.I.; ALHADAIY, H.A. Two year clinical evaluation of class I posterior composites. **Am. J. Dent**, v.9, n.4, p.150-2, Aug, 1996.

ADDY,M.; MORAN,J.; WARREN, P. The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti-adhesive mouthrinses. **J. Clin. Periodontol.**, v.22, n.12, p.923-8, Dec. 1995.

AMEYE, C.; AMBRECHTS, P.; VENHEERLE,G. Conventional microfilled composite resins. Part 1. Colour stability and marginal adaptation. **J. Prosthet. Dent.**, v.46, n.6, p.623-30,Dec, 1981.

ANIL, N.; HEKIMOGLU, C.; SAHIN, S. Color stability of heat-polymerized and autopolymerized soft denture liners. **J. Prosthet. Dent.**, v.81, p.481, 1999.

ASMUSSEN, E. An accelerated test for color stability of restorative resins. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.39, p.329-32, 1981.

ASMUSSEN, E. Factors affecting the color stability of restorative resins. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.41, n.1, p.118, 1988.

BLOT,W.J.; WINN, D.M.; FRAUMENI Jr., J.F. Oral câncer and mouthwash. **J. Nat. Canc. Inst.** v.70, p.251, 1983.

BOLLEN,C.M.L.; LAMBRECHTS,P.; QUIRYNEN,M. Comparision of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. **Dental Mater.** ,v.13, p.258-69, 1997.

BRADEN, M. The absorption of water by acrylic resins and other materials. **J. Prosthet. Dent.**, v.14, n.2, p.307-16, mar./apr., 1964.

BRANDÃO, R.B. **Alteração de cor, brilho, e superfície de resinas compostas fotopolimerizáveis dentais submetidas a altas temperaturas.** 2005. 65p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto,2005.

BRAUER, G.M.Color changes of composite on exposure to various energy sources. **Dent. Mater.**, v.4,p.55-9,1988.

BURROW, M.F.; MAKINSON, O.F. Color change in light-cured resins exposed to daylight. **Quintessence Int.**, v.22, n.6, p.447-52, 1991.

CATIRSE, A.B.E.; GARCIA,P.P.N.S.; CORONA,S.A.M.; DINELLI,W. Influence of the retention of Antiseptic Solution Dyes on the Translucence of Glass-ionomer cements. **Bras. Dent. J.**, v.12, n.2, p.91-94, 2001.

CATIRSE, A.B.E.; DINELLI,W.; CANDIDO,M.S.M. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais restauradores estéticos. **Revista da Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v.50, n.2, p.121-124, 1996.

CAUL & SCHOONOVER, I.C. The color stability of direct filling resins. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.4, n.47, p.448-52, Oct, 1953.

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

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. **J. Clin. Periodontol.**, v.28, n.6, p.558-64, Jun. 2001.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE). Recommendations on Uniform Color Spaces, Color Difference Equations, and Metric Color Terms, in Suppl n°2 to Pub n°15, Paris, Bureau, 1978.

COOLEY, R.L.; BARKMEIER,W.W.; MATIS, B.A.; SIOK, J.F. Staining of posterior resin restorative materials. **Quint. Int.**, v.12, n.18, p.823-27,1987.

COOK, W.D. & CHONG, M.P. Color stability and visual perception of dimethacrylate based dental composite resins. **Biomaterials**, v.6, p.256-64, July, 1985.

COOK, W.D.;BEECH, D.R.; TYAS, M.J. Structure and properties of methacrylate based dental restorative materials. **Biomaterials**, v.6, p.362-68, nov., 1985.

CRISPIN,B.; CAPUTO,A. Color stability of temporary restorative materials. **J. Prothet. Dent.**, v.42, p.27-33, 1979.

DENNISON, J.B.;CRAIG, R.G.; BOZELL, D.R. Clinical evaluation of Class IV restorations for color stability. **J. Dent. Res.**, n.55,1978. Abstr.378.

DIETSCHI, D.; CAMPANILE, G.; HOLZ, J.; MEYER, J.M. Comparison of the color stability of ten new – generation composites: an in vitro study. **Dent. Mater. Copenhagen**, v.10, n. 6, p. 353-62 ,nov., 1994.

DINELLI,W.; . CÂNDIDO,M.S.M.; CATIRSE, A.B.C.E. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais estéticos. **Rev. A.P.C.D.**,v.50, p.121-4, 1996.

DINELLI,W. CÂNDIDO,M.S.M., ANDRADE, M.F., LOFFREDO, L.C.M. Estudo da influência da retenção de corantes na translucidez de resinas compostas. Efeito de materiais e meios de imersão. **Rev.da ABO Nacional.**, v.2, p.240-46, 1994/1995.

DOUGLAS, W.H.; CRAIG, R.G. Resistance to extrinsic stains by hydrophobic composite resin system. **J. Dent. Res.**, v.61, p.41-3,1982.

ELDIWANY, M.; FRIEDL, K.H.; POWERS, J.M. Color stability of light-cured and post-cured composites. **Am. J. Dent.**, v.8, n.4, p.179-81, Aug., 1995.

FERRACANE, J.L.; MOSER, J.B.; GREENER, E.H. Ultraviolet light-induced yellowing of dental restorative resins. **J. Prost. Dent.**, v.54, n.4, p.483-87, Oct., 1995.

FERREIRA, A.T.M. **Metamerismo: análise da influência do iluminante no comportamento da cor de dentes naturais e materiais restauradores.** Dissertação – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 112p.

FIGUEIREDO, J.L.G. Estudo espectrofotométrico da estabilidade de cor de três resinas e uma cerâmica em contato com café. s.n., 56p. CD ROM. 1999.

FONTANA, U.F.; DINELLI, W.; GABRIELLI, F. Estudo comparativo da translucidez de resina composta e cimento de silicato. Efeito de meio de imersão e tempo. **R. Assoc. Paul. Cir. Dent.** São Paulo v.33, n.2, p.162-8, mar. /abr., 1979.

FRAGNDLICH, M. Resinas acrílicas de rápida polimerização (Contribuição ao estudo da cor). Porto Alegre. Faculdade de Odontologia, 1957 (Tese).

GRAJOWER, R.; WOZNIAK, W.T.; LINSAY, J.M. Optical properties of composite resins. **J. Oral Rehabil.** Oxford, v. 9, n.5, p.389-399, Set. 1982.

GURDAL,P.; GUNIZ,B.A. ; HAKAN,S.E.B. The effects of mouthrinses on microhardness and colour stability of aesthetic restorative materials. **J. Oral Rehabil.**, v.29, p.895-901, 2002.

HOSOYA, Y. Five years color chnges of light-cured resin composite: influence of light – curing times. **Dent. Mater.**, v.15, p.268-74,1999.

HUGET, E. Compressive profiles of condensable resin composite restoratives. **J. Dent. Res.**, v.79, p.364,apr., 2000. Special Issue. Abstr. 1762.

IAZZETTI, G.; BURGESS, J.O.; GARDINER, D.; RIPPS, A. Color stability of fluoride –containing restorative materials. **Oper. Dent.,Seattle**, v.25, n.6, p.520-5, nov/dec., 2000.

JENKINS,S.; ADDY,M.; WADE,W.; MEWCOMBE, R.G. The magnetude and duration of the effects of some mouthrinses products on salivary bacterial counts.**J. Clin. Periodontol.**, v.21, n.6; p.397-401, Jul. 1994.

JOHNSON, N.W. Alcohol in mouthwashes: a health hazard. **Brit. Dental J.** v.177, p.124, 1994.

JOHNSTON, W.M; REISBICK,M.H. Color and translucency change during and after curing of esthetic restorative materials. **Dent. Mater.**, v.13, p.89, 1997.

KHOKAR,Z.A.; RAZOOG,M.E.; YAMAN,P. Color stability of restorative resins. **Quint. Int.**, v.22, n.9, p.733-7, 1991.

LARSEN,M.J. Prevention by means of fluoride of enamel erosion as caused by soft drinks and orange juice. **Caries Res.** V.35, n.3, p.229-34, May-Jun 2001.

LEARD,A.; ADDY,M. The propensity of different brands of tea and coffee to cause staining associated with chlohexidine. **J. Clin. Periodontol.** V.24, n.2, p.115-8, Feb. 1997.

LEE, Y.K. Comparison of CIELAB ΔE and CIEDE 2000 color differences after polymerization and thermocycling of resin composites. **ental. Mater.**, v.21p.678-82,2005.

LEE, Y.K.; POWERS, J.M. Color and optical properties of resin based composites for bleached teeth after polymerization and accelerated aging. **Am. J. Dent.**, v.14, p.349-54, 2001.

LEE, Y.K.; ZAWAHRY, M.E.; KHALED, M.N.; POWERS, J.M. Effecty of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. **Am. J. Dent.**, v.13, p.159-61, 2000.

LOBENE, R.R. Effect of dentifrices on tooth stains with controlled brushing. **J. Am. Dent. Assoc. Chicago**, v.77, n.4, p. 849-855, Oct. 1968.

LUCE, M.S.; CAMPBELL, C.E. Stain potential of microfilled composites. **J. Prosthet. Dent.**;v.60, p.151-4, 1988.

MARCHETTI, R.M. **Coroas veneer. Verificação experimental da dureza, sorção de água e alteração de cor de algumas resinas para facetas.** Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto, 1973 (Tese).

MASSON, V.; BAUSELLS, J.; BENFATTI, S.V. Avaliação do grau de manchamento de duas resinas compostas híbridas submetidas a solução de café e refrigerante: estudo in vitro. **Rev. Cien. Odontol.**, v.4, n.4, p.97-103, jan-dez, 2001.

MORIMOTO,S.; VIEIRA, G.F.; ARAKAKI, Y. Fatores relacionados à alteração de cor nos compósitos. **R. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, v.59, n.3 , p.178, mai. /jun., 2005.

PENUGONDA, B. SETEMBRINI, L.; SCHERER, W. HITTELLMAN, E. STRASSLER, H. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. **J. Clin. Dent.** , v.5, p.60, 1994.

POZZOBON, R. T. **Análise da translucidez da associação cimento ionômero de vidro/resina composta. Efeito de materiais e tempo.** (Dissertação).

Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 1998, 134p.

POWERS, J. M.; DENNISON, J. B.; KORAN, A. Color stability of restorative resins under accelerated aging. . **J. Dent. Res.**, v.57, n.11-2, p.964-70, Dec., 1978.

PRADO-JUNIOR, R. R.; PORTO NETO, S.T. Estudo comparativo da estabilidade de cor de materiais estéticos: efeito de materiais e tempo. **Rev. Odontol. UNESP**, v.29, n1/2, p.31-41, jan-dez., 2000.

REIS, A.C. **Envelhecimento artificial acelerado de resinas compostas- análise da superfície e estudo da alteração de cor por meio de colorímetro espectrofotométrico.** Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

REIS, A., LOGUERCIO, A.D., SCHROEDER, M., BAUER, J.R.O. RODRIGUES FILHO, L.E., BUSATO, A.L.S. Avaliação da estabilidade de cor inicial de diferentes resinas compostas. **Rev. Bras. Odont.**, v.58, n.5, p.348-50, set-out, 2001.

REIS, A.F. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packables composite resins. **Dental. Mater.**, v.19, p.12-18, 2003.

RUYTER, I.E.; NILNER, K.; MOLLER, B. Clor stability of dental resin materials for crown and bridged veneers. **Dental. Mater.**, v.3, p.246-51, 1987.

SANTOS, P.A.; DIBB, R.G.; CORONA,S.A.M.; CATIRSE,A.B.E.; GARCIA, P.P.N. Influence of fluoride – containing solutions on the translucency of flowable composite resins. **J. Mater. Scie.**, v.38, p.3765-8, 2003.

SATOU, N.; KHAN. A.M.; MATSUMAE, I.; SATOU, J. SHINTANI, H. In vitro color change of composite-based resins. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.5, n.6, p. 384-387, Nov. 1989.

SCHULZE, K.A.; MARSHALL, S.J.; GANSKY, S.A.; MARSHALL, G.W. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.19, n.7, p.612-9, nov., 2003.

SHEEN,S.; ADDY, M. An in vitro evaluation of the availability of cetylpyridinium chloride and chlorhexidine in the some commercially available mouthrinse products. **Br. Dent. J.** v.194, n.4, p.207-10, Feb. 2003.

SHEEN, S.; OWENS, J.; ADDY, M. The effect of toothpaste on the propensity of chlorhexidine and cetylpyridinium chloride to produce staining in vitro: a possible predictor of inactivation. **J. Clin. Periodontol.**, V.28, n.1, p.46-51, Jan.2001.

SMITH, R.G.; MORAN, J.; ADDY, M.; DOHERTY, F.; NEWCOMBE, R.G. Comparative staining in vitro and plaque inhibitory properties in vivo of 0,12% and 0,2% clohexidine mouthrinses. **J. Clin. Periodontol.**, n.22, v.8, p.613-7, 1995.

STOBER, T.; GILDE, H.; LENZ, P. Color stability of highly filled composite resin materilas for facings. **Dental. Mater.**, v.17, p.87-94, 2001.

TAKEUCHI, C.Y.G. **Avaliação do efeito da fumaça do cigarro na translucidez da resina composta. Influência do selante de superfície e da escovação.** (Dissertação). Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2004, p.96.

UCHIDA, H.; VAIDYANATHAN, J; VISWANADHAN, T.; VAIDYANATHAN, T.K. Color stability of dental composites as a function of shade. **J. Prosthet. Dent.** v.79, p.372-7, 1998.

UM, C.M.; RUYTER, I.E. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. **Quint. Int.**, v.5, n.22, p.377-86, May, 1991.

VAN DIJKEN, J. W.V. A clinical evaluation of anterior conventional, microfiller, and hybrid composite resin filling. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.44, n.6, p. 357-367, Dec. 1986.

VICHI, A.; FERRARI, M.; DAVIDSON, C.L. Color and opacity variations in three different resin-based composite products after water aging. **Dent. Mater.**, v.20, n.6,p.530-34, 2004.

VIEIRA, G.F.; GARONI FILHO, W. Influência do álcool na estabilidade de cor das resinas compostas. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** v.47, n.3, p.1065-8, mai-jun, 1993.

VILLALTA, P.; LU, H.;OKTE, Z.; GARCIA-GODOY, F.; POWERS, J.M. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. **J. Prosthet. Dent.**,v.95, Iss.2, p. 137-42, Fev,2006.

WILTSHIRE, W.A.; LABUSCHANGNE, P.W. Staining of light- cured aesthetic resin restorativematerials by different staining media: an vitro study. **DASA.**, v.45, n.12, p.561-5, Dec,1990.

WOZNIAK, W.T.; MOSER, J.B.; WILLIS, E.; STANFORD, J.W. Ultraviolet light stability of composite resins. **J. Prost. Dent.**, v.53, n.2, p.204-9, Feb., 1985.

YAP, A.U.(a). Fracture resistance of compomer and composite restoratives. **Oper. Dent.**, v.29, n.1, p.20-34, Jan. /Feb. 2004.

YAP, A.U. (b). Comparative hardness and modulus of tooth-colored restoratives: a depth-sensing microindentation study. **Biomaterials**, v.25, n.11, p.2179-85, May 2004.

ZANIN, F.R. **Envelhecimento artificial acelerado – influência na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas indiretas**. Tese de Mestrado– Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

9. ANEXOS

9. ANEXOS

Tabela 1 – Dados de alteração de cor (ΔE^*).

		T0			T1			T2			T3			T4		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
CH	R1				1,18	1,56	0,62	3,23	2,77	0,97	4,54	1,8	0,74	2,99	1,23	0,47
	R2				1,20	0,4	1,17	3,3	1,12	1,74	4	2,16	0,56	2,38	1,9	0,15
	R3				0,79	0,9	0,47	2,75	1,83	1,23	3,62	1,69	1,1	2,86	1,28	0,59
	R4				0,97	0,73	0,75	3,67	2,67	1,83	4,22	3,82	0,35	2,75	2,44	0,76
	R5				1,4	0,23	0,47	3	2,25	1,84	4,36	2,62	0,17	2,84	1,69	0,31
	R6				0,61	0,24	0,5	3,97	2,14	1,69	3,68	2	0,9	2,78	1,15	0,86
	R7				1,18	0,34	0,6	4,01	2,46	1,71	4,88	2,62	0,68	3,09	1,19	0,72
Z100	R1				1,53	0,56	1,06	1,88	0,85	0,59	2,59	1,16	0,34	1,38	0,82	0,41
	R2				1,31	0,55	0,44	1,65	0,38	0,69	2,39	0,55	0,18	1,89	0,94	0,41
	R3				1,48	1,07	0,52	1,88	0,97	0,87	3,21	0,72	0,35	2,05	1,16	0,89
	R4				1,3	0,72	0,89	2,33	0,72	0,34	2,4	0,48	0,32	2,16	1,37	0,82
	R5				1,62	0,36	5,46	2,63	0,68	0,31	2,31	0,89	0,38	1,89	1,53	0,48
	R6				1,18	0,81	1,13	2,01	0,74	3,2	2,48	0,72	1	2,29	1,16	0,73
	R7				1,54	0,43	0,73	2,27	0,58	0,41	2,61	0,83	0,05	1,84	1,4	0,7
FIL	R1				0,4	0,43	0,39	1,61	0,39	0,99	1,82	0,9	0,39	1,44	0,91	0,44
	R2				0,48	0,39	0,41	1,3	1,08	0,7	1,64	1,05	0,15	1	0,65	0,06
	R3				0,53	0,46	0,3	1,29	1,35	0,86	1,52	1,03	0,71	1,24	0,79	0,18
	R4				0,56	0,52	0,38	1,29	0,61	0,66	1,46	1,09	0,69	1,53	0,65	0,29
	R5				0,44	0,22	0,37	1,5	0,53	1,17	1,5	0,68	0,46	1,3	0,61	0,19
	R6				0,52	0,35	0,47	1,4	0,43	1,06	1,99	0,65	0,69	1,38	0,68	0,05
	R7				0,65	0,53	0,49	1,52	0,29	1,1	1,75	0,7	0,16	1,3	1,19	0,16

LEGENDA: S1 –solução de clorexidina +vinho tinto doce; S2 – solução de clorexidina; S3- controle

T0-24 horas; T1- 48 horas; T2- 7 dias; T3 – 14 dias; T4-21 dias

CH - resina Charisma; Z100 - resina Z-100; Fil – resina Filtek Supreme

Tabela 2 – Dados do parâmetro de L*.

		T0			T1			T2			T3			T4		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
CH	R1	66,86	70,63	67,99	66,33	69,25	67,92	66,33	67,61	67,66	62,1	66,92	67,52	59,97	66,01	67,56
	R2	67,79	69,23	68,63	67,22	68,99	67,47	64,97	68,49	67,73	61,74	68,16	67,24	60,17	67,85	67,37
	R3	68,1	69,31	66,55	67,48	68,52	66,42	65,69	67,71	65,65	63,1	67,53	66,57	61,37	66,72	67,13
	R4	67,17	68,37	69,13	66,92	68,37	69,73	64,74	67,29	69,76	61,72	66,39	69,43	60,43	65,02	69,03
	R5	68,49	68,66	67,77	67,3	68,83	67,47	64,9	68,01	67,15	61,58	66,85	67,24	60,01	66,1	67,43
	R6	66,27	68,7	69,73	65,84	68,76	69,6	64,2	68,36	69,58	61,47	67,5	70,27	59,88	66,99	69,57
	R7	68,34	69,49	69,56	67,83	69,18	70,02	64,55	68,45	69,3	60,95	67,78	69,17	58,83	66,72	68,47
Z100	R1	67,19	68,26	68,56	65,66	67,98	67,75	63,78	67,14	67,4	61,32	66,16	67,62	60,02	65,97	67,87
	R2	66,54	68,77	68,8	65,24	68,24	68,4	63,62	67,92	68,09	61,37	67,63	68,25	59,95	67,18	68,61
	R3	66,77	68,77	68,97	65,35	68,08	68,69	63,47	67,16	68,31	60,52	66,58	68,56	58,74	66,57	68,55
	R4	66,43	67,94	66,59	65,19	67,53	66,05	62,88	66,81	65,91	60,72	66,53	66,04	58,74	65,97	66,64
	R5	67,37	68,55	70,53	65,93	68,29	67,75	63,33	67,71	67,55	61,29	67,09	67,88	59,64	66,34	68,09
	R6	67,04	67,15	69,98	65,97	67,05	69,26	64,16	66,37	67,1	61,78	66,16	68,09	59,76	65,54	68,61
	R7	67,19	69,11	68,96	65,65	68,69	68,29	63,45	68,22	67,98	61,01	67,43	68	59,62	67,23	68,59
FIL	R1	63,26	64,63	63,63	62,88	64,96	63,77	61,74	65,15	64,3	60,05	64,89	64,57	58,83	64,61	64,91
	R2	62,57	63,8	65	62,19	63,88	65,23	61,56	64,75	65,64	60,15	64,67	65,72	59,16	64,48	67,72
	R3	62,77	64,59	63,93	62,54	64,74	64,03	61,82	65,61	64,38	60,4	65,56	64,89	59,35	65,22	64,82
	R4	62,89	63,31	64,47	62,5	63,8	64,71	61,61	64,21	64,91	60,25	64,07	65,55	59,06	63,81	65,68
	R5	62,44	64,26	63,19	62,11	64,38	63,43	60,98	64,64	64,22	59,63	64,35	64,68	58,4	64,05	64,49
	R6	63,55	64,38	64,4	63,28	64,63	64,78	62,18	64,97	65,31	60,4	64,55	65,7	59,19	64,3	65,75
	R7	63,83	64,35	63,77	63,34	64,79	64,1	62,32	64,96	64,78	60,7	64,84	64,84	59,59	64,45	64,74

LEGENDA: S1 –solução de clorexidina +vinho tinto doce; S2 – solução de clorexidina; S3- controle

T0-24 horas; T1- 48 horas; T2- 7 dias; T3 – 14 dias; T4-21 dias

CH – resina Charisma; Z100 – resina Z100; Fil – resina Filtek Supreme

Tabela 3 – Dados do parâmetro a*.

		T0			T1			T2			T3			T4		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
CH	R1	3,22	3,65	3,98	3,49	3,5	3,96	2,5	1,74	3,94	1,22	0,24	-0,12	-0,43	0,06	3,74
	R2	3,54	4,34	4,10	3,78	4,14	4,19	2,89	3,51	4,25	0,93	2,28	4,01	-0,54	0,53	3,93
	R3	4,14	4,09	3,55	4,11	4,19	3,98	3,55	3,72	3,7	1,51	2,35	4,08	-0,34	1,42	4,22
	R4	3,39	3,71	3,97	3,35	3,69	4,43	2,8	2,44	4,24	0,42	-0,61	4,36	-0,27	-2,37	4,34
	R5	3,61	4,12	3,73	3,96	4,07	3,94	3,2	2,92	3,85	0,5	0,72	3,85	-1,28	-0,75	3,93
	R6	2,94	3,81	4,05	3,93	3,81	4,35	3,33	3,01	4,18	1,26	1,41	3,97	-0,22	0,39	4,19
	R7	3,86	3,77	3,99	3,91	4,09	4,38	2,64	2,68	4,32	0,15	0,35	4,17	-1,62	-0,19	4,06
Z100	R1	2,91	3,14	3,38	2,01	3,55	3,55	2,07	3,48	3,71	1,64	3,12	3,70	1,45	2,42	3,70
	R2	3,12	3,47	3,43	3,0	3,40	3,58	2,92	3,41	3,67	2,38	2,96	3,57	1,83	2,39	3,72
	R3	3,11	3,33	3,25	3,14	3,33	3,44	3,00	3,42	3,71	2,27	3,16	3,63	1,65	2,46	3,37
	R4	2,89	3,36	3,55	2,78	3,50	3,60	2,93	3,41	3,67	2,3	3,11	3,91	1,69	2,37	3,84
	R5	3,31	2,92	2,65	3,14	3,14	3,22	3,06	3,20	3,39	2,58	2,76	3,52	2,22	1,88	3,38
	R6	3,14	3,16	3,07	3,05	3,37	3,16	2,83	3,27	3,28	2,43	2,95	3,42	1,75	2,14	3,42
	R7	3,02	3,07	3,29	2,85	3,00	3,09	2,89	3,22	3,33	2,39	3,00	3,29	2,01	2,15	3,29
FIL	R1	7,07	8,07	6,82	7,11	8,16	6,88	6,82	8,14	6,88	6,24	7,52	7,17	5,61	6,70	7,16
	R2	6,27	6,71	7,83	6,26	6,65	7,99	6,06	6,69	8,0	5,63	6,03	8,12	5,50	5,64	8,06
	R3	6,02	6,56	6,66	6,13	6,64	6,89	5,91	6,77	6,95	5,54	6,17	7,25	5,08	5,48	7,10
	R4	6,5	6,5	7,99	6,4	6,7	8,13	6,14	6,78	8,11	5,8	5,92	8,34	5,22	5,36	8,26
	R5	6,18	6,8	6,65	6,18	6,93	6,82	5,97	6,98	6,98	5,68	6,57	7,06	5,23	6,11	7,09
	R6	7,48	7,8	6,71	7,38	7,95	6,91	7,07	8,04	6,92	6,47	7,61	7,00	5,99	7,01	7,03
	R7	7,63	7,89	6,68	7,53	8,18	6,78	7,16	8,23	6,87	6,68	7,7	7,01	6,27	6,79	7,02

LEGENDA: S1 –solução de clorexidina +vinho tinto doce; S2 – solução de clorexidina; S3- controle
T0-24 horas; T1- 48 horas; T2- 7 dias; T3 – 14 dias; T4-21 dias
CH – resina Charisma; Z100 – resina Z100; Fil – resina Filtek Supreme

Tabela 4 – Dados do parâmetro b*.

		T0			T1			T2			T3			T4		
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
CH	R1	16,55	16,17	17,20	15,53	16,89	16,58	12,79	15,51	15,64	13,84	14,79	14,92	12,54	13,98	15,35
	R2	17,23	16,75	15,75	16,19	16,49	15,94	13,94	15,71	14,22	12,60	13,96	14,09	11,57	14,65	14,08
	R3	17,74	17,04	15,81	17,24	17,48	15,97	15,22	15,90	15,05	13,72	14,91	14,57	12,39	14,93	14,70
	R4	18,43	17,30	16,83	17,49	16,57	16,88	14,58	14,46	15,06	12,84	12,34	15,09	11,09	11,35	15,77
	R5	15,59	16,22	17,49	14,93	16,07	17,79	13,28	14,31	15,98	12,41	13,47	15,83	10,84	13,10	15,59
	R6	18,27	18,70	16,68	18,70	18,46	17,06	15,13	16,51	15,37	13,77	15,67	14,83	12,02	15,46	15,26
	R7	16,71	16,65	17,98	15,64	16,55	17,95	13,70	14,66	16,39	11,53	13,65	15,73	10,14	13,70	15,44
Z100	R1	17,44	19,18	18,73	17,49	19,45	19,40	17,31	19,57	19,85	16,60	19,06	19,58	16,15	18,66	19,25
	R2	18,18	18,93	19,47	18,00	19,08	19,34	17,68	18,87	19,95	17,05	18,71	19,95	15,92	18,10	19,82
	R3	17,64	18,06	19,94	18,08	18,89	19,54	17,97	19,21	20,28	16,92	18,87	20,52	15,74	17,94	19,66
	R4	16,18	19,34	18,16	16,56	19,92	18,87	16,84	19,90	19,18	15,98	20,16	19,36	15,36	19,14	18,80
	R5	18,48	20,01	15,20	17,75	20,15	19,87	18,18	20,50	20,05	17,19	20,03	20,19	16,45	19,02	19,77
	R6	19,40	18,79	18,75	18,90	19,57	17,88	19,75	19,87	20,24	19,16	19,25	20,21	18,30	18,69	19,69
	R7	18,53	19,46	19,95	18,52	19,57	20,21	17,95	19,83	20,34	17,14	20,01	20,30	15,98	18,91	19,92
FIL	R1	18,43	19,95	20,02	18,29	19,68	19,66	17,18	19,33	18,86	16,83	18,72	18,91	16,39	18,43	18,62
	R2	18,70	18,63	19,74	18,41	18,25	19,44	17,29	17,61	18,84	16,56	16,79	18,79	16,42	16,30	18,82
	R3	18,33	20,14	20,16	17,86	19,71	19,99	16,81	18,68	19,19	16,41	17,84	18,78	15,92	17,64	18,70
	R4	18,64	18,48	20,12	18,23	18,47	19,86	17,32	18,02	19,26	16,88	17,36	19,14	16,11	17,15	18,89
	R5	18,16	18,88	19,61	17,86	18,74	19,38	16,89	18,27	18,48	16,29	17,80	18,45	16,29	17,52	18,40
	R6	19,01	19,06	20,09	18,56	18,85	19,88	17,74	18,60	18,98	17,06	18,33	18,41	16,59	18,12	18,41
	R7	19,47	19,36	19,26	19,04	19,28	18,91	17,97	19,04	18,01	17,48	18,66	17,96	16,94	17,99	18,09

LEGENDA: S1 – solução de clorexidina +vinho tinto doce; S2 – solução de clorexidina; S3- controle

T0-24 horas; T1- 48 horas; T2- 7 dias; T3 – 14 dias; T4-21 dias

CH- resina Charisma; Z100 - resina Z100; Fil – resina Filtek Supreme

Tabela 5 – Teste de aderência à curva normal: 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	0.40	3.97	24.21	46.83	19.05	3.97	1.59

B. Cálculo do Qui quadrado:

Interpretação

Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui quadrado	: 3.06	
Probabilidade de Ho	: 54.7500%	

Tabela 6 – Teste de aderência à curva normal: Valores 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	0.63	2.86	21.27	49.21	21.27	3.81	0.63

B. Cálculo do Qui quadrado:

Interpretação

Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui quadrado	: 4.55	
Probabilidade de Ho	: 33,6500 %	

Tabela 7 – Teste de aderência à curva normal: Valores 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	0.32	1.59	26.35	47.30	16.83	6.03	0.95

B. Cálculo do Qui quadrado:		Interpretação
Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui quadrado	: 6.58	
Probabilidade de Ho	: 15.9700 %	

Tabela 8 – Teste de aderência à curva normal: Valores 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	0.00	5.08	22.22	45.08	21.27	4.76	0.95

B. Cálculo do Qui quadrado:		Interpretação
Graus de liberdade	: 4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui quadrado	: 1.29	
Probabilidade de Ho	: 86.3800 %	

Tabela 9 – Análise de Variância : Delta E.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0) -
Solução	81.5751	2	40.7876	223.30	0.00%*
Material	42.9107	2	21.4554	117.46	0.00%*
MaterialxSolução	12.9808	4	3.2452	17.77	0.00%*
Resíduo I	9.8636	54	0.1827		
Tempo	28.3722	3	9.4574	90.63	0.00%*
TempoxSolução	22.2733	6	3.7122	35.57	0.00%*
TempoxMaterial	14.8742	6	2.4790	23.76	0.00%*
Resíduo II	16.9054	162	0.1044		
Variação total	235.0019	251			

*- Significante ao nível de 1%

Tabela 10 – Análise de Variância: Valores de L*.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Soluções	1010.9405	2	505.4702	213.17	0.00%*
Material	690.4833	2	345.2417	145.60	0.00%*
MaterialxSolução	19.3833	4	4.8458	2.04	10.02%ns
Resíduo I	128.0429	54	2.3712		
Tempo	303.2579	4	75.8145	159.67	0.00%*
TempoxSolução	334.5516	8	41.8189	88.07	0.00%*
TempoxMaterial	66.2468	8	8.2809	17.44	0.00%*
Resíduo II	102.5643	216	0.4748		
Variação total	2670.5000	314			

*- Significante ao nível de 1%

ns – não significante

Tabela 11 – Análise de Variância: Valores de a*

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Solução	81.5568	2	40.7784	39.45	0.00%*
Material	1090.0110	2	545.0055	527.19	0.00%*
MaterialxSolução	20.3750	4	5.0938	4.93	0.21%*
Resíduo I	55.8249	54	1.0338		
Tempo	94.7222	4	23.6805	204.26	0.00%*
TempoxSolução	55.5261	8	6.9408	59.87	0.00%*
TempoxMaterial	58.2110	8	7.2764	62.76	0.00%*
Resíduo II	25.0419	216	0.1159		
Variação total	1501.1558	314			

*- Significante ao nível de 1%

Tabela 12 – Análise de Variância: Valores de b*.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr.Médios	(F)	Prob.(H0)
Solução	154.9906	2	77.4953	36.36	0.00%*
Material	767.2573	2	383.6286	179.67	0.00%*
MaterialxSolução	8.3642	4	2.0910	0.98	42.77%ns
Resíduo I	115.2973	54	2.1351		
Tempo	166.9144	4	41.7286	183.32	0.00%*
TempoxSolução	42.7534	8	5.3442	23,48	0.00%*
TempoxMaterial	101.9332	8	12.7417	55.98	0.00%*
Resíduo II	49.1681	216	0.2276		
Variação total	1418.8203	314			

*- Significante ao nível de 1%

ns – não significante