

CRISTINA YOSHIE GARCIA TAKEUCHI

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA FUMAÇA DO
CIGARRO NA TRANSLUCIDEZ DA RESINA
COMPOSTA. INFLUÊNCIA DO SELANTE DE
SUPERFÍCIE E DA ESCOVAÇÃO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, na Área de Dentística Restauradora.

Orientador: *Prof. Dr. Welington Dinelli*

ARARAQUARA

2004

Takeuchi, Cristina Yoshie Garcia

Avaliação do efeito da fumaça do cigarro na translucidez da resina composta. Influência do selante de superfície e da escovação / Cristina Yoshie Garcia Takeuchi – Araraquara : [s.n.], 2004.

159 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Welington Dinelli

1. Resinas compostas 2. Translucidez I. Título.

DADOS CURRICULARES

Cristina Yoshie Garcia Takeuchi

NASCIMENTO:	1º de agosto de 1975 – Ribeirão Preto/S.P.
FILIAÇÃO:	Delfina Garcia Takeuchi Jorge Minoru Takeuchi
1994 - 1998	Curso de graduação em Odontologia, Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP.
1998 -	Clínica particular, na cidade de Ribeirão Preto.
1998 - 1999	Curso de Especialização em Endodontia, Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP .
1999	Curso de Atualização em Dentística Restauradora, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.
2000 - 2001	Curso de Especialização em Dentística Restauradora, na Associação Odontológica de Ribeirão Preto - AORP.
2002 - 2004	Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, nível Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Dedicatórias

A Deus

Pelo dom da vida e por estar sempre presente, guiando meu caminho.

Aos meus pais, Delfina e Jorge

Que apesar das dificuldades, e com muita dignidade, não mediram esforços para minha formação como pessoa. Obrigada pelo amor, pelos ensinamentos de vida e principalmente pelo exemplo de luta e coragem de vencer.

Ao meu noivo, Hamilton

Que me mostrou que amar é acima de tudo compreender. Obrigada pelo carinho, amor e paciência nos momentos difíceis e principalmente por sempre me impulsionar em direção a vida, levando-me a acreditar que seria possível chegar aqui.

Agradecimento especial

Ao meu orientador, Prof. Dr. Welington Dinelli

Pela amizade e pela confiança na minha capacidade

Pelas oportunidades e pelo estímulo

Pela orientação segura na realização deste trabalho

Pela liberdade de pensar e agir que sempre me proporcionou

*Por aquilo tudo que aprendi com você, especialmente as coisas além da
Odontologia*

Farão com que eu o admire sempre, como meu mestre!!

Agradecimentos

Tenho sorte em não ter realizado este trabalho de forma solitária, e neste momento faz-se necessário abrir espaço para registrar meus reais agradecimentos às pessoas que mais colaboraram para que aquele tímido projeto se tornasse realidade.

A Prof^a. Dr^a. Regina Guenka Palma Dibb

Pelo carinho, pela atenção e por ter contribuído enormemente em diferentes fases desta pesquisa.

Aos Professores Doutores Elza Helena Guimarães

Lara e Heitor Panzeri

Pelo apoio e pela disponibilidade com que sempre me atenderam.

Ao meu querido irmão, Marcio Minoru Garcia Takeuchi, por ter me socorrido várias vezes ao usar o computador e a toda minha família de Franca e de São Carlos pelo incentivo e carinho em todos os momentos.

Aos amigos que fiz em Araraquara, Desirée Mory Rossato, Fernanda Geraldés Pappen, João Fernando Kina e Júnia Carolina Ferrari uma eventual distância física, jamais os deixarão longe do meu coração.

Aos meus amigos da vida, Adarene Hallak Pereira da Fonseca, Andréa Berdu Madureira, Cláudia Schmidek, Ricardo Facioli, Thiago Yasbek Felício, José Roberto Yasbek Felício, Cláudia Bardella e Luís Fernando de Oliveira Fabrino, Eduardo e Gustavo Dantas, Lucília de Oliveira Fabrino e Rodrigo Dantas que são meus maiores tesouros.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, por ter me dado esta oportunidade de crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Ricardo S. G. Abi Rached, Diretor da Faculdade de Odontologia e ao Prof. Dr. José Roberto Cury Saad, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Dentística Restauradora, durante o período em que aqui estudei.

Aos Professores da Pós-Graduação em Dentística Restauradora, José Roberto Cury Saad, Marcelo Ferrarezi de Andrade, Maria Saete Machado Cândido, Osmir Batista de Oliveira Júnior, Sillas Luiz Lordelo Duarte Junior, Sizenando de Toledo Porto Neto e Welington Dinelli, pelos ensinamentos e agradável convivência.

Aos colegas de mestrado Pablino, Jeferson, Ana Maria, Sérgio, Cláudia, Ana Maria, Jean Carlo, Sílvio e Rinaldo.

Ao amigo Cláudio Tita, pela valiosa ajuda, estímulo e atenção. Meu muito obrigado.

Aos funcionários da FOAr-UNESP, Mário Sérgio Fantini, Ariovaldo do Carmo Jardim, Maria Aparecida dos Santos, Adriana Baroni Scalize, Vanderlei José Antônio da Silva, Aparecida de Lima Ignácio, Lenyra Camillo Zamai e Célia Regina Fachini Sanches Silva pelo carinho, atenção e presteza com que sempre nos acolheram.

A secção de pós-graduação, Mara Cândida Muhoz do Amaral, Rosângela Aparecida Silva dos Santos, Vera Lúcia Perruci Roque e Sylvia Regina Rodrigues Soares de Azevedo pela paciência e precioso auxílio administrativo.

À bibliotecária Maria Helena Matsumoto pelo auxílio na organização das referências e aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araraquara, Adriano Ferreira Luiz, Eliane Maria Sanches, Maria Inês Carlos e Sílvia Helena Acquarone por sempre estarem dispostos a auxiliar naquilo que fosse preciso.

A todos os professores, cujas disciplinas tive a honra de participar na pós-graduação.

Ao Prof. Carlos Alberto Sousa Costa pela atenção dispensada quando precisei na realização do piloto.

Ao farmacêutico Sr. José Orestes Del Ciampo, pela realização do teste de escovação.

A tia Vick, que mesmo longe, sempre me incentivou a ir em busca dos meus sonhos.

A Fátima Chaguri, pela preciosa correção gramatical. Foi muito bom nossos caminhos terem se cruzado e ter tido a oportunidade de conhecer a incrível pessoa que você é, guardarei-a sempre com um carinho muito especial.

A minha "sogra" Neide Vicentini Pedrazzi e ao meu "cunhado" Vinícius e sua esposa Gizele, por terem me acolhido como membro da família.

E a todos aqueles que fizeram e fazem parte desta trajetória.

Muito Obrigada!!

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1. Selante de Superfície	17
2.2. Propriedades Ópticas dos Fatores Envolvidos	35
3. PROPOSIÇÃO	88
4. MATERIAL E MÉTODO	90
5. RESULTADO	111
6. DISCUSSÃO	123
7. CONCLUSÃO	132
8. REFERÊNCIAS	134
APÊNDICES.	151
RESUMO	154
ABSTRACT	157

1. Introdução

O aumento das indicações de restaurações com resinas compostas foi proporcionado pelo desenvolvimento e aprimoramento de materiais mais estéticos e resistentes, aliado à evolução dos sistemas adesivos.

As resinas compostas passaram por diversas mudanças na sua composição e nos sistemas de ativação da reação de polimerização, sempre no sentido de oferecer melhores propriedades físicas e químicas, aumentando conseqüentemente a longevidade das restaurações.

A performance clínica satisfatória do material restaurador estético depende da sua resistência à degradação no meio bucal⁶¹ e da estabilidade de cor, sendo que uma das principais razões da substituição das restaurações de resina composta é a alteração de cor^{38,44,59,91}.

Na literatura observa-se, três tipos de descolorações de compósitos^{2,20,36,37,74,79}: 1) descoloração extrínseca ou externa originada pelo acúmulo de placa e pigmento superficial; 2) alteração de cor da superfície ou sub-superfície, envolvendo degradação superficial ou leve penetração e reação de agentes corantes dentro da camada superficial da resina composta (adsorção); ou 3) descoloração intrínseca ou de corpo quando esses materiais são envelhecidos sob várias condições físico-

químicas, tais como: exposição ultravioleta, mudanças térmicas e umidade nas porções profundas das restaurações.

Além desses fatores responsáveis pela descoloração dos materiais, os procedimentos de acabamento e polimento podem influenciar as características superficiais das restaurações e antecipar o manchamento^{13,34,78}. Indiferentemente da técnica e do cuidado com que o polimento é realizado, a superfície polida é caracterizada por partículas de carga em protrusão e por trincas entre a carga e a matriz, que facilitam a entrada de água e aceleram o fenômeno da degradação e descoloração do material^{16,34,36,78}. Com o passar do tempo, os ácidos presentes na cavidade bucal penetram nesses defeitos e provocam a hidrólise química da matriz resinosa, intensificando essas irregularidades e resultando em maior desgaste^{71,87}.

A absorção de água parece ter ação de grande importância no manchamento, pois Dietschi et al.²⁰ (1994) relataram que os materiais que apresentam maior absorção de água tendem a absorver mais pigmentos porque a água pode funcionar como agente condutor do corante para o interior do material, fazendo com que este se manche mais intensamente.

Dessa forma, a proteção dessas superfícies com resina fluida de baixa viscosidade, com ou sem carga, tem sido indicada logo após os procedimentos de acabamento e polimento, com intuito de vedar

esses microdefeitos e irregularidades e restringir o acesso da água à intimidade do material^{16,42,48,71,82}.

O manchamento dos materiais estéticos tem sido relatado por inúmeros trabalhos, os quais verificaram distintos resultados quando utilizaram soluções corantes^{34,35,78}, café^{6,9,11,14,22,24,30,33,52,54,56,95}, chá^{6,11,33,52,56}, tabaco em pó⁵², solução de nicotina²², fumaça de cigarro^{6,21,70,98} e bebidas como vinho tinto^{9,22,30,56,95} e cola^{9,11,22,52,95}.

Para verificar a estabilidade de cor dos compósitos vários testes *in vitro* têm sido desenvolvidos, a fim de avaliar o desempenho clínico dos materiais restauradores^{38,65}. Dos métodos existentes de avaliação da cor, podemos citar: inspeção visual^{35,55,56,57,93,96}, avaliação fotográfica^{54,93}, espectrofotometria e colorimetria^{1,2,6,8,20,30,35,40,73,74} e a avaliação da translucidez^{9,10,21,22,23,28,29,62,66}.

Neste contexto, é importante a avaliação do comportamento da resina composta frente ao processo de manchamento pela fumaça do cigarro, visto a existência de poucos trabalhos na literatura e verificar se a utilização do selante de superfície influi ou não na translucidez, uma vez que esta é uma propriedade muito importante e que está diretamente relacionada à cor^{47,58}, espessura^{22,47,64} e composição dos materiais utilizados^{28,47}.

2. Revisão da Literatura

Para melhor compreensão, a revisão da literatura foi dividida em duas partes, que constituem os fundamentos teóricos do assunto.

2.1. Selante de Superfície

Dickinson et al.¹⁸ comentaram que o fenômeno do desgaste na superfície dos compósitos resinosos pode ser em parte devido a “cracks” na superfície e subsuperfície que são iniciados durante o procedimento de acabamento. Sendo assim, em 1988, investigaram *in vitro* o efeito da aplicação de um selante de superfície experimental (BIS-GMA, TEGDMAS e THFMA) sobre restaurações posteriores de resina composta (Bis-Fil) após o procedimento de acabamento e polimento com fresas de 12 lâminas usadas seqüencialmente e pontas montadas para polimento. Ao final de seis meses, houve redução de aproximadamente 35% na quantidade de desgaste, com perda de 20 μm para os dentes selados e de 31 μm para os não selados.

Ratanapridakul et al.⁷¹ (1989) avaliaram *in vivo* a influência do procedimento de acabamento sobre a resistência ao desgaste de restaurações posteriores de resina composta. Para tanto, cavidades de classe I e II foram efetuadas e restauradas com a resina composta Ful-Fil em molares decíduos, com ou sem acabamento, com fresa de 12 lâminas e pontas montadas. As restaurações foram moldadas por meio de sílica de adição (Express), mensalmente até 6 meses e após 1 ano. Os resultados mostraram que as restaurações acabadas apresentaram maior desgaste com diferença entre 40 µm e 60 µm em relação às não acabadas. Segundo os autores, a superfície irregular proporcionada pelo acabamento, com defeitos e microrrachaduras que se estendem até 50 µm de profundidade, não favoreceria a distribuição uniforme das tensões, resultando em menor resistência à abrasão. Assim, a aplicação de um selante de superfície, após o acabamento, poderia preencher tais rachaduras, reforçar a matriz orgânica, aumentar a resistência ao desgaste do material e, conseqüentemente, sua longevidade.

Dickinson et al.¹⁶ (1990) publicaram a seqüência do trabalho clínico onde foi avaliado o desempenho do selante de superfície experimental composto por BIS-GMA, TEGDMA e THFMA. Foram confeccionadas sessenta e duas restaurações de classe I e II com resina composta Bis-Fil I e polidas seqüencialmente com fresa de 12 lâminas e

pontas montadas para acabamento. Aleatoriamente, 50% dessas restaurações foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% por 30 segundos, lavadas, secas com ar, recobertas com selante e fotopolimerizadas por 60 segundos. Nessa fase, os dentes foram moldados com silicona de adição Express e imediatamente vazados com gesso pedra melhorado, após 6 meses e após 1 ano. As avaliações realizadas após 1 ano mostraram integridade marginal superior para as restaurações seladas. Modelos em gesso evidenciaram superfície mais lisa e mais contínua para as restaurações seladas, quando comparadas as do grupo controle (sem selante), que exibiram maior número de poros, fendas e partículas protruídas. Nesse mesmo estudo, foram efetuados ensaios de dureza Knoop na superfície dos espécimes selados e não selados do mesmo material utilizado para confeccionar as restaurações, em condições semelhantes à descrita anteriormente. Os resultados foram analisados pela Análise de Variância ($p < 0,05$) e pelo Teste de Duncan, que mostraram melhor desempenho para os corpos-de-prova selados. Para os autores, estresses químicos e mecânicos, provenientes do procedimento de acabamento e polimento, são responsáveis pelo aparecimento de tais defeitos microestruturais que, por sua vez, interferem na resistência à abrasão e na integridade marginal das restaurações. A aplicação anual do selante poderia aumentar substancialmente a longevidade desses compósitos.

Também em 1990, Dickinson et al.¹⁹ publicaram os resultados da avaliação de 2 anos da pesquisa anterior. Observaram que, apesar de ter ocorrido redução de 50% após o primeiro ano, as restaurações seladas mostraram também, com mais 12 meses, aceleração no processo de desgaste, todavia inferior ao grupo não selado. Após 2 anos, a integridade marginal das restaurações que receberam selante foi também superior.

Leinfelder⁴⁸ (1991) ressaltou a melhoria das características físicas e mecânicas das resinas compostas, principalmente, pela redução no tamanho das partículas e pelo aumento do conteúdo de carga. Todavia, destacou que as diferentes marcas comerciais disponíveis poderiam apresentar características diversas quanto à manipulação, textura de superfície e resistência ao desgaste. Para o autor, os procedimentos de acabamento e polimento danificam a superfície das restaurações de resinas compostas ao criar defeitos microestruturais que reduzem sua resistência à abrasão. As microfendas formadas se estendem ao longo e abaixo da superfície, podendo chegar a 20 µm de profundidade, ou mais. Novamente, sugeriu a utilização de selantes de superfície como meio de reduzir em até 50% a taxa de desgaste das resinas compostas posteriores.

Em 1993, Dickinson e Leinfelder¹⁷ publicaram o resultado final da avaliação clínica de restaurações de classe I e II confeccionadas com a resina composta Bis-Fil I selada e não selada com Fortify. Após períodos de 6 meses, 1, 2, 3 e 5 anos, verificaram que o selante de superfície foi capaz de penetrar e preencher defeitos microestruturais, tanto na superfície oclusal, como na interface dente/restauração, reduzindo o desgaste e melhorando a integridade marginal. Segundo os autores, a fotoativação do selante seria útil, também, para aumentar o grau de polimerização da resina subjacente, resultando em superfície mais dura e, portanto, mais resistente ao desgaste. Os autores concluíram que a efetividade do selante de superfície poderá, ainda, ser melhorada se aplicações periódicas forem realizadas bianualmente.

Kawai e Leinfelder⁴² (1993) estudaram, através da microscopia eletrônica de varredura e do perfilômetro, a influência da aplicação do selante de superfície Fortify sobre a resistência ao desgaste de quatro marcas comerciais de resinas compostas posteriores, contendo diferentes tamanhos médios de partículas (Herculite, Prisma APH, Occlusin e Bis-Fil P). Após a planificação da superfície oclusal dos molares humanos extraídos, ainda em esmalte, foi confeccionada uma cavidade central com 4 mm de diâmetro por 4 mm de profundidade. Cinco espécimes de cada material foram preparados para o teste e polidos com lixa de granulação 600. Metade das restaurações recebeu

condicionamento ácido por 10 segundos, lavagem, secagem e selante polimerizado por 40 segundos. Em seguida, foram armazenados em água deionizada por 72 horas e submetidos à máquina que simula mastigação (400.000 ciclos, que corresponderia a 56 horas contínuas). Os resultados mostraram que o selante foi capaz de preencher as microfendas superficiais, segundo os autores, por sua baixa viscosidade e alto poder de umedecimento. O tamanho médio das partículas de carga foi também importante para diferenciar o padrão de desgaste, ou seja, as resinas com partículas maiores apresentaram superfícies com maior número de defeitos microestruturais, quando comparadas àquelas com tamanho médio inferior a 1 μm . Desta forma, afirmaram que o selante poderia não ser efetivo em compósitos com partículas pequenas (menores que 1 μm), porém a interface dente/restauração mostrou-se mais contínua nos espécimes selados. A espessura do selante não mostrou efeito sobre os valores de desgaste, mas sim do material que penetrou e foi adequadamente polimerizado. Concluíram que o uso do selante poderia aumentar a longevidade das restaurações posteriores em resina composta, entretanto a redução do desgaste oclusal seria mais dependente do tamanho médio das partículas de carga.

Bayne et al.⁵ (1994) relataram que os primeiros selantes de superfície, denominados *glazes*, visavam à cobertura de superfícies rugosas e de defeitos marginais criados durante os procedimentos de

acabamento e polimento. Entretanto, esses sistemas não aderiam adequadamente ao compósito e seu efeito de diminuir a quantidade de desgaste seria pequeno e de curta duração. Selantes atuais, como Fortify, poderiam aumentar a resistência inicial ao desgaste de resinas compostas com partículas grandes. Segundo os autores, embora o maior conteúdo de partículas possa conferir aos compósitos melhores propriedades químicas, físicas e mecânicas, aqueles com menor conteúdo seriam mais fáceis de serem polidos e, desta forma, não necessitariam do selamento.

Shinkai et al.⁸¹ (1994) investigaram *in vitro* o efeito do selante de superfície Fortify na resistência ao desgaste de vários agentes cimentantes (Dual-Cement; Twinlook cement; Super-Bond CeB; Fuji II LC e Fuji BOND) em conjunção com inlays de resina composta P-50. Os espécimes foram submetidos ao teste de desgaste de três-corpos a 400.000 ciclos. Os valores de desgaste de ambos, inlay e agente cimentante, foram determinados pelo traçado no perfilômetro. Os resultados mostraram que o selante de superfície não teve efeito significativo no desgaste dos agentes cimentantes, porém na resistência ao desgaste das inlays influenciou positivamente, independente do tipo de agente cimentante utilizado.

May et al.⁵³ (1996) avaliaram o efeito do selante de superfície Fortify na microinfiltração de restaurações classe V em dentes

humanos extraídos. Grupo 1: ácido poliacrílico a 10% + Fuji II LC (cimento de ionômero de vidro); Grupo 2: ácido fosfórico a 37% + primer ProBond + Variglass; (cimento de ionômero de vidro); Grupo 3: ácido fosfórico a 37% + OptiBond + Herculite XRV (resina composta); Grupo 4: ácido fosfórico a 35% + Scotchbond Multi-Purpose + Silux Plus (resina composta) e o Grupo 5: ácido fosfórico a 35% + Scotchbond Multi-Purpose + Z100 (resina composta). Metade das restaurações de cada grupo foi selada imediatamente após o procedimento de acabamento e polimento. Os espécimes foram termociclados por 500 ciclos à temperatura de \pm (5 a 55)°C e depois foi realizado o teste de microinfiltração. Os dados foram analisados pelo Teste de Kruskal-Wallis (não-paramétrico), o qual verificou que todos os grupos tiveram muito pouca microinfiltração na margem em esmalte, sendo insignificante o uso do selante. A aplicação do selante reduziu significativamente a infiltração na interface entre o cimento de ionômero de vidro VariGlass (grupo 2) e dentina ou cimento, mas não teve efeito nos demais grupos.

Munro et al.⁶⁰ (1996) avaliaram a microinfiltração em restaurações classe V com ou sem ataque ácido nas margens das restaurações. Foram utilizados 42 dentes molares humanos extraídos, os quais foram preparados, restaurados com a resina composta híbrida Prisma TPH e polidos com discos Sof-Lex. Em seguida foram divididos em sete grupos (n = 6), sendo: grupo 1: não foi selado; grupo 2: selado

com Universal Bond 3 primer; grupo 3: ataque ácido com ácido fosfórico a 37% por 10 segundos + Universal Bond 3 primer; grupo 4: selado com Universal Bond 3 adhesive; grupo 5: ataque ácido com ácido fosfórico a 37% por 10 segundos + Universal Bond 3 adhesive; grupo 6: selado com o selante de superfície Fortify e o grupo 7: ataque ácido com ácido fosfórico a 37% por 10 segundos + Fortify. Os espécimes foram armazenados em Cloramina T por uma semana, termociclados por 800 ciclos à temperatura de ± 5 a 55 °C e submetidos ao teste de microinfiltração. Os dados foram analisados pelos Testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney, ambos não paramétricos, os quais verificaram que na margem em esmalte não houve diferença estatística entre os grupos. Já na margem gengival, houve redução significativa na microinfiltração para o grupo 4 em relação ao controle.

Ferdianakis²⁷ (1998) avaliou a microinfiltração marginal *in vitro* de três restaurações de resinas compostas. Para tanto, foram utilizados quarenta dentes molares extraídos, os quais foram avaliados com corante detector de cárie para confirmação da ausência da mesma. Os preparos foram realizados com jato de óxido de alumínio e em seguida os dentes foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi restaurado com a resina composta Herculite XRV (microhíbrida) e a resina composta Heliomolar (microparticulada). O segundo grupo foi restaurado com a resina composta Revolution (*Flowable*). Todas as amostras foram polidas

e seladas com o selante de superfície Fortify. Antes do teste de microinfiltração, as amostras foram termocicladas por 500 ciclos a temperatura de ± 5 a 55 °C. Os dados foram analisados pelo Teste de Mann-Whitney (não-paramétrico), o qual revelou que a resina composta Herculite e a resina composta Heliomolar apresentaram significativamente maior microinfiltração do que a resina composta Revolution. Para os autores, a combinação de uma espessa camada do agente adesivo e do selante de superfície podem ter contribuído para minimizar a microinfiltração e as lacunas.

Small⁸² (1998) destacou a influência dos processos de acabamento e polimento na redução da longevidade das restaurações com resinas compostas em dentes posteriores. Após ajustes anatômicos e oclusais, o compósito deveria ser recoberto com selante de superfície específico (Fortify, Protect-it! ou Optiguard) para que qualquer defeito superficial pudesse ser preenchido e a resistência ao desgaste aumentada em 50%.

Christensen¹², em 1999, classificou as resinas compostas disponíveis comercialmente em duas categorias: híbridas (universais) e de micropartículas (para dentes anteriores). Acrescentou, ainda, novos tipos de compósitos como as resinas híbridas de baixa viscosidade (*flow*) e as resinas “compactáveis”. No final de sua proposta de classificação, o

autor descreveu os selantes de superfície como sendo resinas fluidas, contendo ou não partículas, indicadas para o recobrimento superficial de restaurações de resina composta, preenchendo fendas microscópicas e rachaduras produzidas durante o polimento do material.

No mesmo ano, Ramos et al.⁶⁹ verificaram *in vitro* a influência de diferentes agentes de cobertura (Fortify, Protect-it! e Optiguard) no desgaste e na rugosidade da resina composta híbrida Aelitefil. Para tanto, foram confeccionados 40 corpos-de-prova divididos em 4 grupos com 10 espécimes cada: um grupo controle (sem selamento) e três grupos que receberam a cobertura de um dos agentes estudados. Os espécimes foram pesados para obtenção do peso inicial, a seguir foi feita a análise da rugosidade superficial no rugosímetro Prazis RUG 03 e depois foi realizado o teste de desgaste, numa máquina que simulava escovação. Após a conclusão do teste, foram realizadas a análise da rugosidade final e a obtenção do peso final. O desgaste foi medido pela diferença de peso das amostras antes e depois do teste de escovação. Foi observada diferença significativa entre a rugosidade inicial e final em todos os grupos estudados e uma correlação positiva entre a rugosidade e o desgaste. Através da análise de todos os selantes testados entre si e em relação ao grupo controle, não foi registrada diferença estatisticamente significativa, em ambos os testes. Para os autores, a

aplicação do selante de superfície não interferiu no grau de desgaste e na rugosidade superficial da resina composta.

Bertrand et al.⁷ (2000) observaram *in vitro* a textura da superfície da resina composta Pekafill selada com Fortify, através da microscopia eletrônica de varredura (MEV) e a espessura e regularidade da camada do selante aplicado. A análise por MEV mostrou notável melhora na textura da superfície, apresentada de forma uniforme e com aparência lisa, porém em algumas áreas o selamento foi muito fino, aplicado de uma forma menos regular ou não existiu. A espessura do selante aplicado foi calculada através da média de 40 medições por espécime, realizadas pelo software de análise de imagem CUE-2 e avaliadas pela Análise de Variância (ANOVA). As mensurações da espessura obtidas variaram de 0-70 μm . Neste trabalho, foi feito também, a avaliação da microdureza *Vickers* da resina composta, do selante de superfície e da resina composta selada. Os resultados foram comparados pela Análise de Variância (ANOVA) que foi de $65,8 \pm 0,7$ para Pekafill e $7,3 \pm 0,7$ para o Fortify. O valor da microdureza para a resina composta selada foi reduzido, dependendo da espessura do selante. Segundo os autores, a capacidade do selante de mascarar os defeitos da resina composta polida foi mostrada, entretanto as medidas de espessura mostraram a dificuldade ou impossibilidade de obter uma superfície

regular, plana, usando o pincel de aplicação. A aplicação desse produto causou diminuição da microdureza da superfície da resina composta.

Torres et al.⁸⁷ (2000) avaliaram *in vivo* o efeito de dois selantes de superfície (Protect-it!, Optiguard) e um selante de fóssulas e fissuras (Conseal F) no desgaste e no desempenho clínico das restaurações de resina composta Z100. As restaurações foram analisadas clinicamente por 24 meses, utilizando-se os scores S (satisfatório), A (aceitável) e I (insatisfatório) quanto à cor, textura de superfície, forma anatômica, manchamento marginal, retenção de placa bacteriana e fratura ou queda. A cada seis meses foram obtidos modelos de estudo e analisados quanto à quantidade de desgaste comparando-os, através de um estereomicroscópio, a modelos padronizados e a avaliação direta foi realizada a cada três meses por dois examinadores calibrados. Os dados clínicos foram submetidos ao teste de Fisher, não sendo constatadas diferenças significantes entre a aplicação dos dois selantes de superfície e do selante de fóssulas e fissuras em relação ao grupo controle (sem selante). Os dados obtidos através da avaliação dos modelos de estudo foram submetidos aos Testes de Kruskal-Wallis e Dunn onde os autores observaram que somente aos 12 e 18 meses foram constatados diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, e que, aos 12 meses, apenas o grupo Conseal apresentou uma média de desgaste significativamente menor em relação ao grupo controle. Aos 18 meses, o

grupo Optiguard apresentou menor desgaste em relação aos grupos controle e Protect-it!, porém não significante em relação ao grupo Conseal. Aos 24 meses, não foram detectadas diferenças entre os grupos e que os protetores de superfície já não possuíam efetividade.

Em 2001, Domingues et al.²⁴ avaliaram a influência de três selantes de superfície (Fortify, Optiguard e Protect-it!) sobre a resistência ao manchamento da resina composta Herculite XRV, cor A1 para esmalte. Os corpos-de-prova foram imersos em solução de café, suco de uva e água destilada (controle) por 15 dias. Em seguida, foram lavados em água corrente e submetidos à leitura no espectrofotômetro. Após a análise estatística dos resultados através do Teste de Análise de Variância, pode-se afirmar que os selantes não exerceram influência no manchamento da resina quando submetido ao café, porém os autores ressaltam que o grupo que recebeu o Protect-it! obtiveram os menores índices de densidade óptica (pigmentação), com uma forte tendência para se distanciar numericamente de todos os outros grupos. Para o suco de uva, a análise estatística apontou maior manchamento para o grupo selado com Fortify, enquanto que os demais grupos foram equivalentes. Para o meio de imersão controle, a análise apontou diferença apenas para o grupo selado com Optiguard, porém a grande absorção de luz não se deu pela presença de pigmentos e escurecimento do material, mas por outros motivos, como a formação de bolhas microscópicas na camada do

selante, ou pelo aspecto “ondulado” do selante que poderia ter promovido uma refração da luz. Dessa forma, os autores concluíram que os selantes de superfícies testados não preveniram o manchamento da resina, ao contrário, dependendo da combinação selante/meio de imersão, favoreceram-no.

Lemos et al.⁵⁰ (2001) avaliaram *in vitro* a influência do selante de superfície Protect-it! sobre a resina composta Z100 em restaurações de classe V de dentes decíduos, através de MEV. Foram utilizados dez dentes decíduos anteriores superiores, onde foram realizados preparos cavitários de Classe V. Os dentes foram divididos aleatoriamente em dois grupos. G1 (n=5): realizou-se o condicionamento com ácido fosfórico a 35%, aplicação do sistema adesivo Single Bond, da resina composta e polimento das restaurações com disco Sof-Lex. G2 (n=5): as amostras receberam os mesmos procedimentos descritos para G1, porém, após o polimento foi executado o condicionamento ácido do esmalte e da restauração, para aplicação do selante de superfície. Todas as amostras foram observadas e fotografadas em MEV. A análise das fotomicrografias demonstrou que a superfície das amostras do G1 apresentaram a formação de microfraturas e as amostras do G2 apresentaram-se mais lisas. Os autores concluíram que o selante de superfície promoveu restaurações com menos rugosidades do que no grupo que não recebeu a sua aplicação.

Erhardt et al.²⁶ (2002) verificaram o efeito do selamento na microinfiltração das resinas compostas, uma resina microhíbrida, uma resina condensável e duas resinas modificadas por poliácido. Cavidades de classe V padronizadas foram preparadas na superfície vestibular radicular de 240 dentes incisivos bovinos extraídos. Os dentes preparados foram divididos aleatoriamente em quatro grupos de 60 dentes e restaurados com os seguintes sistemas adesivos: I – (ZS) Z100/Scotchbond Multi-Purpose Plus; II – (SS) Solitaire/Solid Bond; III – (FS) Freedom/Stae; IV – (FSB) F2000/Single Bond. Trinta dentes de cada grupo foram selados com resina de baixa viscosidade Fortify, de acordo com as instruções do fabricante. Os dentes restantes não receberam nenhum tratamento. Todos os dentes foram termociclados por 5.000 ciclos e escovados manualmente três vezes ao dia por 10 dias usando escova de dente e pasta fluida de dentífrico e água. Os espécimes foram manchados em solução de azul de metileno a 2% e seccionados longitudinalmente com discos de diamante. Para verificar o grau de microinfiltração foi utilizado um *score* de 0 a 3. O Teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os sistemas restauradores (SS) e (FS) mostraram microinfiltração significativamente maior que (ZS) e (FSB). Para os autores, o selamento com resina de baixa viscosidade não reduziu a infiltração marginal dos sistemas restauradores avaliados.

Ramos et al.⁶⁸ (2002) analisaram a capacidade de três sistemas resinosos de baixa viscosidade (Unibond, Single Bond e Fluorseal), usados como agente de cobertura, e um específico, o selante de superfície Fortify, na prevenção da microinfiltração em restaurações de classe V. Para tanto, foram realizadas quinze cavidades de classe V (margem em esmalte e margem dentina/cimento) nas superfícies vestibulares e linguais de pré-molares extraídos e restaurados com a resina composta híbrida Prodigy. Após o procedimento de acabamento e polimento, as restaurações foram divididas aleatoriamente em cinco grupos (n=10): um grupo controle, sem selamento superficial e quatro grupos que foram condicionados e selados. Os espécimes foram termociclados em 600 ciclos, imersos em solução de nitrato de prata a 50%, seccionados longitudinalmente e analisados através das superfícies vestibulares e linguais. Os Testes de Kruskal-Wallis e de Wilcoxon foram utilizados e mostraram significativamente menor infiltração na margem em esmalte do que na margem em dentina/cimento. O Fortify e o Unibond foram estatisticamente similares e apresentaram melhor selamento marginal na interface dentina e cimento. O Fluorseal mostrou pior capacidade de prevenir a microinfiltração. Segundo os autores, a técnica de selamento pode minimizar substancialmente a microinfiltração nas margens em dentina/cimento das restaurações de resinas compostas e a alta taxa de escoamento parece ser um fator determinante para se obter um resultado satisfatório.

Em 2003, Takeuchi et al.⁸⁶ analisaram *in vitro* a influência do selamento na rugosidade da superfície da resina composta Filtek P-60 antes e após a escovação dental. Foram confeccionados 30 espécimes e divididos aleatoriamente em três grupos (n=10): controle, sem selamento e dois que receberam a aplicação de um dos agentes de cobertura testados (Protect-it! e Single Bond), após condicionamento ácido por 15 segundos. Os espécimes foram analisados quanto à rugosidade superficial inicial no rugosímetro Prazis RUG 03 e então submetidos ao equipamento que simula a escovação, com 35.600 escovações por 100 minutos. Ao final da escovação foi realizada a limpeza da amostra e uma nova medida de rugosidade foi realizada. Os dados foram submetidos à Análise de Variância. Não houve diferença estatisticamente significativa quando o controle e os grupos experimentais foram comparados. Porém, foi observada diferença significativa entre as medidas realizadas antes e depois da escovação. Com base nos resultados apresentados, os autores concluíram que o uso do selante de superfície, como do agente adesivo não otimizaram a integridade superficial, e que a escovação promoveu alteração significativa na superfície da resina composta.

2.2. Propriedades Ópticas dos Fatores Envolvidos

Vários são os fatores que podem ocasionar alteração na cor, tanto dos dentes como dos materiais restauradores estéticos, dentre esses fatores podemos citar: utilização do tabaco, dieta alimentar e acúmulo da placa bacteriana provocado pela má higienização. O processo de higienização (escovação) não altera a cor do elemento dental, mas sim, remove corantes que podem mascarar a cor original. Em 1968, Lobene⁵¹ relatou que várias cores de manchas podem ser identificadas, como a verde, a laranja e a preta que são geralmente resultantes da ação de bactérias cromogênicas. A amarela é normalmente proveniente da dieta alimentar e do consumo de tabaco. A marrom é um filme ou película que cobre 30% das superfícies dentais de pessoas que não usam dentífrico abrasivo. Nesse trabalho, o autor avaliou as propriedades abrasivas dos dentífricos (Pepsodent, Colgate, Macleans, Vote, Gleem, Crest, Experimental chalk e Ultra Brite) na redução de manchas dentais de 150 pessoas, sendo as superfícies vestibulares dos 8 incisivos selecionadas para avaliação visual com a utilização de *score*. O autor verificou diferenças significantes na redução de manchas entre as diferentes marcas.

Hayashi et al.³⁵ (1974) compararam *in vitro* a tendência de várias resinas compostas à descoloração. Oito resinas compostas

(Adaptic, Concise, Addent XV, Blendant, Posite, Shofu composite, TD-71 e Pile-A) foram testadas e comparadas com a resina acrílica Yarbon A69. O procedimento de acabamento dos espécimes foi realizado após 15 minutos ou 48 horas após sua manipulação com discos de granulação 100, 300 e 500. A superfície foi então polida com polipasta A e B e taça de borracha. Em seguida, foram imersos em corante orgânico (óleo de laranja + óleo de oliva) a 37°C por 3 meses. A cor dos espécimes foi verificada antes e após a imersão com analisador de cor, que mediu a intensidade dos raios refletidos, além da inspeção visual e fotográfica. Os resultados foram comparados com o grupo controle, o qual permaneceu imerso em água destilada a 37°C. Pela análise dos valores de diferença de cor, os autores verificaram que os espécimes polidos 15 minutos após a manipulação, mostraram maior descoloração do que os polidos após 48 horas, sem exceção, provavelmente como resultado de tensões moleculares ou quebras na superfície da resina não totalmente polimerizada, facilitando o manchamento. Nos espécimes polidos após 48 horas, a descoloração foi maior para Concise, Addent XV, Blendant, TD-71 e Yarbon e menor para Adaptic, Shofu composite, Posite e Pile-A. Os resultados da inspeção visual foram similares com os da análise de cor.

Ao fazer uma revisão da literatura sobre descoloração intrínseca e extrínseca da dentição, Vogel⁹⁴, em 1975, comenta que a descoloração extrínseca é muito comum em fumantes e mastigadores de

tabaco e que a cor e a distribuição do manchamento é dependente do tipo, quantidade e do tempo de exposição. O autor destaca também que a pobre higiene oral pode aumentar o manchamento, pois tem sido verificada a ação dos dentífricos na remoção de manchas dentais extrínsecas.

Em 1977, Fontana et al.²⁹ avaliaram a translucidez das resinas compostas Concise (M₁), Adaptic (M₂) e Nuva Fil (M₃), quando associadas ao selante glazeador de superfície Nuva Seal, em função dos meios de imersão (água deionizada e ácido cítrico) mantidos à temperatura de 37°C e dos tempos (1 hora, 25 horas e 49 horas). Os dados foram obtidos através do aparelho medidor de translucidez JOUAN e analisados pelo teste estatístico de Duncan que mostrou maior translucidez para M₃, seguido do M₂ e finalmente M₁. Em relação à presença ou ausência de selante, foi verificado que este não altera a translucidez das resinas e nem o fator tempo. Porém, em relação ao meio de imersão constataram redução da translucidez para a resina Adaptic, aumento da translucidez para a resina Nuva Fill, enquanto que a resina Concise não sofreu alteração.

Gross e Moser³³ (1977) avaliaram a mudança de cor de quatro resinas compostas (Adaptic, Prestige, Addent XV e Smile). As superfícies dos corpos-de-prova foram finalizadas com poliéster ou

polidas com papel de carbureto de silício de granulação de 350 a 650 e imersos em três soluções (água destilada – controle; café e chá) por 12 dias a 55°C. A medição da cor foi através da avaliação visual (*scores*) e através do colorímetro. As soluções de café e chá variaram a cor significativamente mais do que a água destilada. O café produziu significativamente maior mudança de cor do que o chá exceto para as resinas compostas Prestige e Addent XV com superfícies polidas.

Em 1978, Powers et al.⁶⁴ analisaram os parâmetros que afetam a cor de cinco resinas restauradoras (Concise, Nuva Fil, Prestige, Sevriton e Vytol) através do espectrofotômetro. Os dados foram submetidos à Análise de Variância que mostrou que o aumento da espessura da resina de 1,3 a 3,9 mm aumentou dramaticamente a opacidade do material.

Fontana et al.²⁸ (1979) estudaram comparativamente a translucidez das resinas compostas (Concise, Adaptic, Nuva-Fill e Restodent) e dos cimentos de silicato (S.S. White e Achatit), analisando também a influência da solução de ácido cítrico, água desionizada e tempos. Os corpos-de-prova foram confeccionados com 1 mm de espessura, os quais foram avaliados utilizando-se o aparelho de eletroforese JOUAN nos tempos de 1 hora, 25 horas e 49 horas. Os autores concluíram que, em média, as resinas compostas apresentaram

maior translucidez que os cimentos de silicato e que ocorreram variações na translucidez entre elas, o que poderia estar relacionado as diferentes composições, quer pela presença de maior ou menor quantidade de fase inorgânica, ou pelo tamanho e forma das partículas. Concluíram também que as soluções de ácido cítrico modificaram a translucidez para ambos os materiais testados. Com relação ao fator tempo, houve redução nos valores de translucidez com o transcorrer da experiência.

Chan et al.¹¹ (1980) verificaram *in vitro* a capacidade de manchamento de quatro alimentos em duas resinas compostas (Adaptic e Concise). Foram utilizados 40 dentes terceiros molares humanos hígidos extraídos e confeccionados uma cavidade Classe V na superfície lingual e outra na superfície vestibular. A resina Adaptic foi inserida no preparo vestibular e a resina Concise no preparo lingual. Os espécimes foram divididos em cinco grupos: 1- imersos no café; 2 - imersos no chá; 3 - imersos na bebida cola; 4 - imersos no shoyu; e 5 – imersos em água destilada (controle). Permaneceram a 37°C por 6 semanas e a cada 7 dias as restaurações eram examinadas utilizando uma escala de 0 a 10. Após as 6 semanas de imersão nas soluções corantes, metade dos espécimes foi escovada a mão com o dentifício Crest por 2 minutos, lavados com água, secados com ar e comparados com o homólogo não escovado. Os espécimes não escovados foram seccionados longitudinalmente e examinados no microscópio de luz para verificar a

profundidade de penetração dos corantes. Os resultados foram avaliados pela Análise de Variância e Teste de Duncan's que mostraram valores de manchamento apenas de 0 a 4 e não de 0 a 10. A intensidade de manchamento do café e do shoyu foi significativamente maior que a do chá e da cola. Não foi encontrada diferença no manchamento entre a resina Concise e a resina Adaptic para as três soluções, com exceção da solução de chá que manchou mais a resina Concise. Os autores concluíram que, após a escovação com dentífrico, o nível de manchamento diminuiu para todas as soluções testadas e que geralmente o maior grau de manchamento ocorreu durante a primeira semana, de forma superficial.

Em 1980 Powers et al.⁶⁵ avaliaram *in vitro* a estabilidade de cor de três compósitos restauradores convencionais (Concise, Fotofil e Profile) e quatro de micropartículas (Isopast, Phaseafill, Superfil e Silar), sob condições de envelhecimento acelerado. Foram confeccionados três corpos-de-prova de cada material e os valores médios de rugosidade obtidos por perfilômetro. Os discos foram expostos a condições de envelhecimento acelerado por um total de 900 horas e expostos a fonte de luz ultravioleta contínua de 2500 watts. As avaliações de cor foram feitas anteriormente ao envelhecimento acelerado e após 300, 600 e 900 horas. Os autores verificaram que durante o desgaste inicial, os compósitos geralmente tornaram-se mais escuros, mais cromáticos e

mais opacos. A mudança de cor dos compósitos convencionais durante o envelhecimento foi influenciada pela erosão da matriz de resina e exposição das partículas de carga. A estabilidade de cor dos compósitos de micropartículas sob as condições *in vitro* testadas foi melhor do que a dos compósitos convencionais e não pareceu ser influenciada pela erosão.

Baerecke et al.⁴ (1981) avaliaram *in vitro* a translucidez de duas resinas compostas (Concise e Silar) e um cimento de ionômero de vidro (Fuji), através de avaliação quantitativa e qualitativa, estabelecendo correlação entre os resultados obtidos. Foram confeccionados corpos-de-prova com formato de disco com aproximadamente 1mm de espessura e 20 a 30mm de diâmetro, que foram armazenados por 30 dias em água destilada, para após, serem submetidas a três métodos de avaliação. O *Método A*: visual, realizado por 2 avaliadores independentes, cujos corpos-de-prova foram dispostos sobre superfícies com raias pretas e brancas, onde cada observador ordenava os corpos-de-prova do mais para o menos translúcido. O *Método B*: quantidade de luz capaz de atravessar um material translúcido, dependendo da quantidade de luz que incide sobre ele, de sua espessura e do coeficiente de transmissão, sendo que, a relação entre estes fatores possui uma fórmula matemática e o valor é expresso em porcentagem. O *Método C*: determinação da quantidade de luz refletida pelo material quando o mesmo era disposto

contra um fundo de cor branca e preta alternadamente. Ao final do experimento, os autores concluíram que com a observação visual (método qualitativo) não foi possível detectar todas as diferenças de translucidez como era possível com os métodos quantitativos (*Métodos B e C*). A resina composta Silar apresentou maior translucidez que a resina Concise e esta, por sua vez, maior que o cimento de ionômero de vidro.

Miyagawa et al.⁵⁸ (1981) estudaram as propriedades ópticas das resinas compostas Concise, Nuva Fil, Prestige, Sevriton e Vytol, através do espectrofotômetro de luz visível e de luz ultravioleta pela obtenção de dados da relação de contraste, reflexão de luz, coeficiente de dispersão e de absorção de luz. Foram confeccionados três corpos-de-prova de cada material, com espessuras de 1,3mm, 2,6mm e 3,9mm contra um fundo branco e preto alternadamente. Os dados da espectrofotometria foram calculados algebricamente através da Teoria de Kubelka-Munk. Os resultados mostraram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os valores observados e calculados com coeficiente de correlação de 0,9996. Os autores concluíram que a translucidez dos materiais estéticos *in vitro* depende da cor, espessura e da cor do fundo sobre o qual o material é posicionado.

Douglas e Craig²⁵ (1982) verificaram a resistência ao manchamento extrínseco de dois compósitos convencionais (Adaptic e

Concise) e um compósito hidrofóbico à base de flúorometacrilato (OFPMA). Foram confeccionados 36 espécimes de cada material que em seguida foram divididos em 4 subgrupos (n = 9). Antes do manchamento, cada subgrupo foi sujeito ao envelhecimento acelerado, nos tempos de exposição de zero, 300, 600 e 900 horas. Três espécimes foram o controle, 3 foram manchados (corante catiônico de azul de metileno) e 3 foram lavados em ultra-som após o manchamento. Os parâmetros de cor foram obtidos pelo espectrofotômetro. Os autores concluíram que as mensurações do parâmetro de cor dos compósitos hidrofóbicos possuíam menor capacidade de manchamento e maior facilidade de remoção de manchamento quando comparados aos compósitos convencionais.

Em 1982, de acordo com Grajower et al.³², os materiais restauradores para dentes anteriores devem ser suficientemente translúcidos para mimetizar a aparência dos dentes naturais. O espectro e a aparência desses materiais dependem da espessura do material restaurador, da reflexão de luz e do fundo (plano de fundo) sobre o qual o material é colocado. Nesse trabalho, os autores analisaram a translucidez de duas resinas compostas (Adaptic e Natural) através da espectrofotometria e encontraram valores de reflexão de luz similares.

Em 1982, Raptis et al.⁷⁰ verificaram *in vitro* o efeito da fumaça do cigarro no manchamento de duas resinas compostas convencionais autopolimerizáveis (Concise, Simulate) e de uma resina composta microparticulada autopolimerizável (Isopast). Foram confeccionadas seis amostras, de acordo com as instruções do fabricante. Três amostras foram polidas com papel de óxido de alumínio com 600 de granulação e as outras três restantes foram deixadas com a superfície acabada com tira de poliéster. Todas as amostras foram deixadas em temperatura ambiente e em umidade por 24 horas antes do teste. Somente as superfícies de topo foram expostas a fumaça do cigarro e posicionadas verticalmente as paredes da câmara, onde todas foram simultaneamente sujeitas a fumaça contínua de 40 cigarros (Pall Mall) na proporção de 1 cigarro/4 minutos. Em seguida, as amostras foram lavadas à mão, friccionando com compressa de gaze saturada com agente de limpeza (5% de surfactante em água destilada) até não promover mais a remoção de mancha evidente. As amostras foram imersas no agente de limpeza e submetidas à limpeza com ultra-som por 10 minutos. A análise do manchamento foi realizada pelo espectrofotômetro de refletância, antes da exposição ao cigarro, após a exposição, mas antes da limpeza e após a limpeza. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância e Teste de Tukey. Os valores da refletância luminosa (LR) da resina Concise e da resina Simulate diminuíram após a exposição pelo cigarro e foram significativamente diferentes dos valores iniciais. Além disso, a

superfície polida da resina Concise após a exposição pelo cigarro teve menor valor LR do que a superfície finalizada com tira de poliéster. Entretanto, os valores LR para a resina Concise e para a resina Simulate após a limpeza foram similares aos seus respectivos valores iniciais. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores LR antes e após a exposição pelo cigarro e após a limpeza. Os autores concluem que o parâmetro de cor dos dois compósitos convencionais, Concise e Simulate, foram afetados pela exposição do cigarro e que após a limpeza foram similares aos valores iniciais. Os parâmetros de cores do compósito microparticulado Isopast não foram significativamente afetados pela exposição do cigarro e subsequente limpeza.

Rocha⁷⁶ (1982) avaliou o efeito do tempo e da proporção de pastas opacificadoras na translucidez de cinco resinas compostas (Adaptic, Adaptic Radiopaco, Silar, Simulate e Fotofil). Foram confeccionados corpos-de-prova com 11mm de diâmetro e 0,7mm de espessura e utilizaram como padrão o cimento de silicato. Para a obtenção dos valores de translucidez, foi utilizado o aparelho de eletroforese JOUAN em intervalos de tempo de 1 hora, 25, 49, 73 e 97 horas, após os quais houve adição de diferentes quantidades de pastas opacificadoras às resinas compostas. O autor concluiu que a resina Silar foi a mais translúcida e que o fator tempo não alterou a translucidez das resinas estudadas, enquanto que o cimento de silicato apresentou

aumento na translucidez. A adição de opacificadores diminuiu a translucidez proporcionalmente a quantidade utilizada.

Stookey et al.⁸⁴ (1982) avaliaram *in vitro* a capacidade de remoção de manchas através da escovação. Foram utilizadas as superfícies de esmalte vestibular dos incisivos centrais permanentes bovinos, as quais foram polidas com lixas de granulação 100 e 600. Os espécimes foram ligeiramente condicionados com ácido clorídrico 0.12 N (1%) por 60 segundos, seguidos por 30 segundos de imersão em solução supersaturada de carbonato de sódio e finalmente condicionados com ácido fítico (*phytic acid*) por 60 segundos. Em seguida, foram lavados com água deionizada e fixados no aparelho de manchamento construído a fim de fornecer imersão alternada de solução manchadora e ar seco para os espécimes. A solução manchadora (mistura de mucina, café, chá, meio microbiológico e microorganismos cromogênicos) foi trocada duas vezes por dia por 4 dias consecutivos. Após esse período, os espécimes foram lavados e secos por 10 minutos. O valor do manchamento foi subjetivamente graduado com microscópio binocular com aumento de 25X. Em seguida, os espécimes foram montados na máquina de escovação (*V-8 mechanical cross-brushing machine*). Foi utilizado o dentifício Gleem (Procter e Gamble Co.) na forma de pasta fluida contendo de 25g de dentifício com 40 ml de água deionizada e submetidas à escovação de 800 ciclos. Após o teste de escovação, os

espécimes foram lavados, secos e graduados novamente, sendo que a diferença entre antes e após o teste representou a capacidade do dentífrico de remover mancha. Os autores concluíram que os procedimentos de escovação controlados (in vitro) com dentífricos parecem ser úteis como método de remoção de manchas.

Yeh et al.⁹⁷ (1982) avaliaram a cor e a opacidade de uma marca de resina composta convencional (Concise) e outra marca de resina microparticulada (Silar), variando os matizes, as espessuras, por meio de espectrofotometria de reflexão com plano de fundo preto e branco, alternadamente. Os autores concluíram que a resina microparticulada mostrou-se mais translúcida do que a convencional.

Asmussen² (1983) investigou os fatores que afetam a estabilidade de cor das resinas restauradoras. Utilizou algumas resinas compostas experimentais com quantidades variadas de amina *N, N-diethanol-p-toluidine* (DEPT) ou *N, N-diethanol-3,5-di-tert-butyl-aniline* (DEBA), *benzoyl-peroxide* (BPO) e inibidor *hydroquinone-monomethylether* (MHQ) que foram avaliadas com mais dezessete marcas comerciais diferentes de resinas (Isopast Variant, Prestige, Cosmic, Isopast, Silar, Estic Microfill, Concise Cap, Concise, Estic, Nimetic, Adaptic, Fotofil, Nuva Fil, Durafill, Visio-Dispers e Uviofil). Em geral, os resultados do efeito da quantidade de amina e BPO mostraram

que a mudança de cor aumentou para as resinas contendo DEPT e diminuiu para as resinas contendo DEBA. Mostraram também, diminuição na mudança de cor para as resinas com maior quantidade de BPO, e ainda, que os espécimes polimerizados sem amina mostraram menor mudança de cor. Os autores concluíram que as resinas contendo DEBA possuíam cores mais estáveis que as resinas que contêm concentrações equimolar de DEPT e que a mudança de cor foi independente da concentração de MHQ. Em geral, os materiais fotoativados possuíam cores mais estáveis que os materiais quimicamente ativados e a mudança de cor não foi afetada pelo pH, mas diminuiu quando o oxigênio foi removido da água armazenada.

Yu et al.⁹⁸ (1983) observaram a grande porcentagem de substituição de próteses maxilofaciais confeccionadas com elastômero e realizaram um estudo para determinar a quantidade de variação de cor desse elastômero maxilofacial, submetendo-o ao manchamento pela fumaça do cigarro *in vitro* e avaliaram a efetividade de um solvente na remoção desse manchamento. O elastômero selecionado foi o Silastic 44210 e o solvente para remoção da mancha o *1, 1, 1-trichloroethane* pelo baixo grau de toxicidade, não carcinogênico, apresentando compatibilidade com o Silastic 44210. As amostras foram preparadas, aferidas as leituras de cor com o espectrofotômetro e posicionadas verticalmente na máquina de fumar. A cada 10 cigarros, as amostras

eram retiradas, lavadas com líquido Ivory mais água destilada e secadas, antes de outra leitura. As medições de cor foram realizadas em intervalos de 10 cigarros até completar o total de 120 cigarros por amostra. Após a exposição à fumaça de 120 cigarros, as amostras permaneceram por 3 dias no solvente. Os resultados foram analisados pelo Teste t de Student, que demonstrou efeito acumulativo de cigarro na cor do elastômero. Os autores concluíram que a fumaça de cigarro causou grande variação de cor no elastômero Silastic 44210 e que o solvente foi totalmente efetivo na remoção da mancha causada pelo cigarro. Desta forma, para os autores esta técnica é capaz de aumentar o tempo de vida das próteses maxilofaciais.

Hachiya et al.³⁴ (1984) verificaram *in vitro* a relação de dispositivos de acabamento (broca carbide nº 7106, ponta de carborundo nº 20, ponta branca nº 44) e polimento (pontas de silicone marrom e azul; três discos seqüenciais de Sof-Lex; e lixa nº1000) nas resinas Adaptic e Clearfil Bond System F. Os procedimentos de acabamento e polimento foram realizados em dois períodos: 15 minutos após a mistura ou 48 horas após a mistura. Em seguida, os espécimes foram imersos em água destilada por 15 minutos e armazenados em óleo de laranja mais óleo de oliva a 37°C por 10 dias. A análise da cor foi realizada com o colorímetro. Neste mesmo estudo, avaliaram *in vivo* 15 pares de dentes adjacentes com cáries cervicais que foram restaurados com Clearfil Bond System F

em 15 pacientes. Os pares foram igualmente divididos em três grupos: 1- superfície finalizada com matriz cervical Hawe-Neos Dental; 2 – superfície acabada com broca carbide de acabamento mais ponta branca e polida com taça de silicone azul na consulta seguinte; 3 – superfície acabada com broca carbide de acabamento. Depois de 2 a 7 dias as restaurações foram acabadas com ponta branca e polida com taça de silicone azul. Depois de 6 meses e 3 anos, três observadores avaliaram o grau de descoloração da cor pela fotografia, utilizando o seguinte escore: (-) nenhuma descoloração; (\pm) descoloração insignificante; e (+) descoloração identificada. Os autores concluíram que os espécimes de resinas compostas em solução de óleo de laranja mais óleo de oliva oferecem um satisfatório teste clínico de descoloração em laboratório e que as superfícies lisas e brilhantes polimerizadas com a matriz descoloriram mais que as superfícies polidas, rugosas. A taça de silicone azul produziu a superfície menos susceptível a descoloração e o polimento na próxima sessão é recomendado. A estabilidade de cor do Clearfil Bond System F superou a resina Adaptic.

Stanford et al.⁸³ (1985) investigaram o efeito *in vitro* do acabamento na cor, no brilho, no perfil superficial e na morfologia superficial dos compósitos convencionais (Concise), de partículas pequenas (Prisma-Fil) e de micropartículas (Silar; Durafill; e Zeon). Os materiais foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes

e colocados em contato com a tira de poliéster. Metade dos espécimes recebeu polimento com ponta de silicone. Os parâmetros de cor x (âmbar), y (verde) e z (azul) foram medidos através do colorímetro. Os valores de brilho foram mensurados com medidor de brilho e os valores de rugosidade com o perfilômetro. A morfologia superficial foi analisada com auxílio de fotomicrografias obtidas pelo MEV. Todos os compósitos que receberam o acabamento possuíram os valores dos parâmetros de cor aumentados e valores de brilho diminuídos após o polimento, porém, para os compósitos de micropartículas essa diminuição foi menor. Em concordância com a perda de brilho, a rugosidade superficial também aumentou após o polimento, mais para o compósito convencional e de partículas pequenas do que para os de micropartículas. Dessa forma, os compósitos polidos mostraram-se mais “claros” e brancos, com menor brilho e mais rugosos do que os do grupo controle em contato com a tira de poliéster, sendo essa diferença perceptível a olho nu.

Asmussen e Hansen³ (1986) investigaram *in vitro* e *in vivo* a relação entre manchamento superficial, amolecimento superficial e nível de higiene oral. Os espécimes de polímeros obtidos foram armazenados em água destilada a 37°C por 2 semanas. Em seguida, a cor dos espécimes foi avaliada com auxílio do colorímetro. Estes foram imersos em 3 soluções de eritrosina a 8% em água, em água/álcool ou em ácido propiônico por 24 horas, lavados e novamente foi realizada a avaliação de

cor. Nesse mesmo estudo, avaliaram 121 pacientes, fumantes e não fumantes, com 217 restaurações em dentes anteriores restaurados com Silux Plus e Durafill, com relação a higiene oral e manchamento superficial. A vida clínica das restaurações variou de 6 a 36 meses. A higiene oral foi avaliada utilizando *escore* de 0 a 2, sob o seguinte critério: 0 = perfeita; 1 = quase perfeita; 2 = inaceitável. A avaliação do manchamento superficial foi também através de *escore*, porém de 0 a 3, sendo: 0 = sem manchamento; 1 = pequeno manchamento ; 2 = manchamento aparente e 3 = manchamento grosseiro. As avaliações foram feitas para cada superfície dos dentes envolvidos e das restaurações. Os resultados mostraram que a eritrosina com água causou menor alteração de cor do que a solução alcoólica ou ácida, sendo que essa mudança de cor foi especialmente intensiva para os polímeros com baixa quantidade do monômero TEGDMA (trietilenoglicol-dimetacrilato), que em baixas quantidades torna os polímeros mais susceptíveis ao manchamento. Os resultados das avaliações clínicas mostraram relação estatisticamente significativa para higiene oral local e manchamento superficial. A comparação entre pacientes não fumantes e fumantes (10 cigarros/dia) revelou manchamento mais pronunciado para os pacientes fumantes no nível 0 e 1 de higiene oral. No entanto, para o nível 2 de higiene oral não houve diferença estatisticamente significativa quanto ao manchamento superficial de fumantes e não fumantes. Os autores concluíram que a higiene oral pobre aumenta a susceptibilidade ao

manchamento dos compósitos e que esse aumento pode ser explicado pelo efeito de amolecimento da matriz de resina causado pela produção de ácidos orgânicos provenientes da placa bacteriana.

No mesmo ano, Larson⁴⁷ descreveu o uso de algumas técnicas para restaurações de resinas compostas com objetivo de obter melhor estética em amplas restaurações. O autor afirmou que a grande dificuldade em restaurar grandes áreas comprometidas está no fato de que os dentes naturais são policromáticos devido às diferentes cores e espessuras encontradas no esmalte e dentina. Os materiais restauradores disponíveis, tais como as resinas compostas são monocromáticas devido às características na composição, como tipo, tamanho e quantidade de carga, que poderão apresentar diferentes graus de translucidez. O autor comentou também que resinas de micropartículas geralmente são mais translúcidas que as resinas híbridas, sendo assim possível associar resinas translúcidas para reconstituir o esmalte e utilizar resina menos translúcida para reconstituir a dentina e ainda lançar mão de outros artifícios como opacificadores e tintas.

Van Dijken⁹¹ (1986) avaliou descoloração extrínseca, mudança de cor, descoloração marginal, adaptação marginal, rugosidade superficial e cáries recorrentes de 303 restaurações classe III, IV e V de 27 pacientes durante 6 anos. Foram utilizadas duas resinas compostas

convencionais (Adaptic e Profile), duas resinas compostas híbridas (Miradapt e DRS) e três resinas compostas microparticuladas (Silar, Isopast e Durafill). O critério de avaliação utilizado foi USPHS modificado. Os dados mostraram em relação à descoloração extrínseca que 30% dos pacientes (todos fumantes) mostraram manchamento extrínseco nas restaurações durante o período de avaliação e que não foi detectada nenhuma diferença significativa entre os diferentes materiais. O autor comenta que a mancha poderia facilmente ser polida e que vários desses pacientes não apresentaram manchamento na superfície vestibular, mas apresentaram nas superfícies proximais e linguais. Em relação à mudança de cor (descoloração intrínseca), as resinas compostas convencionais foram significativamente mais aceitáveis do que as resinas compostas híbridas e que a resina composta microparticulada autopolimerizável. A mudança de cor severa foi responsável pela substituição de 17 (5,7%) das restaurações.

Cooley et al.¹⁴ (1987) analisaram o potencial clínico de manchamento ou descoloração de seis resinas compostas para dentes posteriores (Estilux Posterior; Ful-Fil; Heliomolar; Occlusin; P-30 e Sinter Fil). Foram confeccionados seis espécimes de cada material, os quais permaneceram imersos em água deionizada por 72 horas antes de serem imersos a 37°C em solução de café (n = 5) ou água deionizada (n = 1; controle). Os discos foram removidos da solução de café após 1 dia, 2

dias, 4 dias e 7 dias para avaliação do manchamento através do colorímetro e visual por dois dentistas. Os autores concluíram que todos os materiais exibiram manchamento, sendo que as resinas compostas Occlusin e Ful-Fil exibiram menor mudança de cor e a resina composta P-30 maior mudança de cor em relação ao controle nos dois métodos de avaliação.

Vinha et al.⁹³ (1987) procuraram avaliar, se em função do tipo de acabamento dado ao compósito, poderia haver variação do grau de penetração de corante (Rodamine B a 2%) nas subcamadas do material. Utilizaram as resinas compostas Cervident, Concise, Finesse, Fotofil Isopast, Silar e Simulate. Foram confeccionados sete corpos-de-prova de cada material, seguindo as instruções dos fabricantes quanto a proporções, espatulações e tempo de presa inicial. Em seguida, foram armazenados por 72 horas, à temperatura ambiente, e receberam o acabamento com brocas de 12 lâminas, pontas diamantadas e discos Sof-Lex, usados seqüencialmente, com exceção do controle que não recebeu nenhum tratamento. Após o acabamento, foram seccionadas e avaliadas as superfícies tratadas e não tratadas, com auxílio de lupa bifocal e de fotografias. Os autores verificaram que, pelo método da análise, com a lupa em ambos os métodos, os materiais Cervident e Silar foram os que apresentaram a maior penetração de corantes nas faces tratadas; os materiais Concise, Fotofil, Finesse e Simulate apresentaram penetração

de corantes semelhante, tanto na superfície não tratada quanto na tratada; nenhum material teve penetração maior de corante na face não tratada; os instrumentos que provocaram maior penetração de corante foram as pontas diamantadas, seguidas das brocas multilaminadas. Pelo método da análise fotográfica, os materiais Concise, Isopast e Simulate apresentaram a maior penetração de corantes na face não tratada; Finesse e Fotofil apresentaram resultados semelhantes em ambos os lados; e as brocas de 12 lâminas foram as que provocaram maior penetração de corante, seguidas das pontas diamantadas.

Luce e Campbell⁵² (1988) compararam o potencial de manchamento de quatro resinas compostas microparticuladas (Durafill, Heliosit, Prisma Microfine e Silux Plus) submetidas ao manchamento por café, cola, chá e tabaco em pó; e o controle, água destilada. Foram confeccionados cinco espécimes de cada compósito, mantidos por 48 horas em temperatura ambiente, para em seguida realizar o procedimento de polimento com discos Sof-Lex. Os espécimes foram mantidos imersos por 14 dias, tomando o cuidado de trocar as soluções a cada 3 dias e lavar as amostras para remoção de algum resíduo. A intensidade do manchamento foi verificada por dois pesquisadores utilizando uma graduação de 0 a 4, em que a validade vai de 0 para nenhum manchamento ou controle e de 4 para manchamento máximo. Para todas as resinas compostas o café foi o que manchou mais, seguido pelo chá. O

tabaco em pó ficou na terceira posição para todos os compósitos com exceção da resina Silux Plus e a cola foi o que menos manchou, com exceção para a resina Silux. Os autores compararam também a susceptibilidade ao manchamento para as quatro resinas e verificaram que a resina Prisma foi a mais resistente ao manchamento, exceto para a cola. A resina Heliosit foi o mais resistente a cola e o segundo mais resistente para os demais agentes. A resina Durafill foi a terceira resina mais resistente ao manchamento, exceto para o chá, a qual foi a menos resistente. Por último, a resina composta microparticulada menos resistente ao manchamento foi a Silux Plus, com exceção para o chá.

Minelli et al.⁵⁶ (1988) verificaram alterações da cor de resinas compostas (Adaptic, Alpha Plast, Heliosit, Miradapt e Prisma Fil) quando submetidas à ação de alimentos comumente ingeridos. Para tanto, foram confeccionados 10 discos para cada marca de resina composta. Após 48 horas, os discos foram divididos em 4 grupos e imersos nas seguintes soluções: água destilada (1 corpo-de-prova), café (30g pó/300ml água), chá (2g pó/100ml água) e vinho tinto (3 corpos-de-prova para cada solução). Os corpos-de-prova foram mantidos nessas soluções por 10 dias à temperatura ambiente e ao abrigo da luz, sendo renovadas a cada dois dias. A avaliação visual foi realizada diariamente por dois profissionais, cirurgiões-dentistas, utilizando valores de 1 a 5 scores. Os dados foram analisados pelo método de Wilcoxon, o qual

demonstrou não haver alterações de cor em função do tempo e que as resinas sofreram alterações de cor, em relação as diferentes soluções. A resina que sofreu maior propensão a pigmentar-se foi a Alpha Plast, enquanto que as resinas Miradapt e Prisma Fil foram as que menos sofreram ação da pigmentação e a resina Adaptic obteve posição intermediária entre os materiais estudados.

No mesmo ano, Minelli et al.⁵⁷ publicaram a continuação do artigo anterior, que verificaram a alteração de cor de algumas resinas, analisando desta vez, a influência de diferentes tratamentos superficiais. Foram confeccionados 18 corpos-de-prova de cada resina, duas convencionais autopolimerizáveis (Adaptic e Concise), duas de micropartículas (Heliosit-fotopolimerizável e Isoplast-autopolimerizável) e uma resina acrílica (Texton). Após 48 horas, foram divididos em grupo: 1 – superfícies finalizadas com lâmina de vidro (superfície lisa); 2 – superfícies desgastadas com lixa nº 150 (superfície rugosa); e 3 - superfícies desgastadas com lixa nº 150 + glaze (superfície glazeada). Em seguida, os corpos-de-prova foram imersos em solução de café por 10 dias a temperatura ambiente e ao abrigo da luz. A cada 2 dias renovou-se a solução. Três discos de cada material foram usados como controle e colocados em água destilada, pelo mesmo período do ensaio. Diariamente, os corpos-de-prova eram removidos das soluções, lavados durante 5 minutos em água corrente, secados e posicionados contra um

fundo branco para avaliação visual da cor utilizando um escore de 0 a 5. O teste estatístico utilizado foi o de Wilcoxon que mostrou: a) as superfícies rugosas mancharam-se menos intensamente que as superfícies glazeadas; b) as superfícies glazeadas mancharam-se mais intensamente que as superfícies lisas; e c) as resinas compostas mancharam-se mais intensamente que a resina acrílica.

Satou et al.⁷⁸ (1989) avaliaram *in vitro* a mudança de cor de cinco resinas sem carga produzidas com diferentes monômeros e submetidas a dois tipos de corantes orgânicos, um hidrofóbico (óleo de laranja = óleo de laranja + óleo de oliva) e um hidrofílico (*Food Red 3 solution* = eritrosina + água destilada). Para tanto, foram confeccionados quarenta espécimes e divididos em dois grupos: I – solução manchadora; II – água destilada a 37°C por 40 dias antes de serem imersos na solução manchadora. As avaliações dos resultados foram realizadas com o Colorímetro. A solução de óleo de laranja mostrou maior manchamento para os materiais hidrofóbicos e a solução *Food Red 3* mostrou maior manchamento para os materiais com alta sorpção de água.

Lambrechts et al.⁴⁵ (1990) verificaram que inúmeros fatores podem influenciar o resultado estético de restaurações com resina composta em dentes anteriores. A maioria está relacionada a limitações estéticas do próprio material restaurador, como translucidez e opacidade

que podem ser alterados devido à absorção de água, degradação química e microfaturas. Os autores comentaram também que as resinas compostas fotopolimerizáveis são mais translúcidas que as resinas compostas quimicamente ativadas e que geralmente observa-se redução da translucidez com o decorrer do tempo.

Mello et al.⁵⁴ (1990) verificaram sorção e manchamento das resinas compostas Adaptic II P, Herculite e P-50, após imersão em saliva e saliva com café (1:1). Foram confeccionados 5 corpos-de-prova de cada material, que permaneceram imersos por 15 dias (360 horas) em agitação constante, por meio de um aparelho histotécnico a 37°C, e uma vez ao dia, por uma ciclagem térmica, entre (4 e 55 ± 2)°C com um total de 780 ciclos. Os resultados desse teste de embebição foram expressos em porcentagem de peso e o manchamento foi verificado pelo contraste da mudança de cor, e com documentação fotográfica. Os autores concluíram que a resina que apresentou menor sorção foi a Adaptic, seguida da resina Herculite e da resina P-50, que pareceram ter um comportamento semelhante quanto a embebição, e com aproximadamente 4 vezes mais em relação a resina Adaptic. Todas as resinas apresentaram menor porcentagem de embebição de água da saliva, quando comparadas às mesmas em saliva com café. Em relação à estabilidade de cor, a resina Adaptic obteve melhor comportamento independente do meio de imersão, enquanto que a resina Herculite e a

resina P-50 se comportaram de forma semelhante apenas na saliva, pois no meio de imersão saliva com café revelaram grande manchamento.

Wiltshire e Labuschagne⁹⁵ (1990) avaliaram *in vitro* a estabilidade de cor de quatro resinas compostas híbridas para dentes posteriores (Adaptic II, LC 1000, Occlusin e P-50), três resinas compostas híbridas para dentes anteriores (Aurafill, Opalux e Valux) e três resinas compostas microparticuladas para dentes anteriores (Adaptic LCM, LC33 e Silux Plus). Os espécimes foram armazenados em água destilada a 37°C a 100% de umidade relativa por 72 horas e em seguida imersos em Coca-Cola, café, vinho tinto e água destilada que serviu como controle. Os corpos-de-prova permaneceram armazenados nas soluções corantes a 37°C e 100% de umidade relativa e removidos após 24 horas e após 7 dias para a realização da avaliação visual feita por dois dentistas com a utilização de *scores*. Os dados foram submetidos ao Teste Chi-Square e Kruskal-Wallis, os quais verificaram que todos os materiais mancharam quando expostos ao café e ao vinho tinto. A resina composta Adaptic foi a mais resistente ao manchamento. A Coca-Cola, entretanto, não foi capaz de manchar as resinas e que o maior manchamento ocorre nas primeiras 24 horas após imersão.

Khokhar et al.⁴³ (1991) avaliaram a estabilidade de cor de quatro resinas compostas indiretas (Dentacolor, Visio-Gem, Brilliant D. I. e

Concept) expostas ao manchamento e a agentes químicos usados na higiene oral. Foram confeccionados 26 espécimes de cada material submetidos ao manchamento em quatro soluções corantes: café, café + saliva + clorexidina, chá e chá + clorexidina + saliva. O controle (n = 3) foi armazenado em água destilada em ambiente escuro. A medição da cor foi realizada com o aparelho cromametro (*chroma meter*) pelo sistema CIELAB após 6, 12, 24, 48 horas e após o polimento com pasta profilática e taça de borracha. Os autores concluíram que o café e o chá causaram manchamento em todos os materiais testados e que o chá manchou mais que o café. A adição da clorexidina e da saliva no chá promoveu aumento do manchamento. Os autores concluíram também que a maior parte da mancha superficial pode ser removida com procedimento de higiene oral regular e verificaram que o manchamento residual pode ser cumulativo com o passar do tempo.

Mjör e Toffenetti⁵⁹ (1992) fizeram um levantamento das principais causas de fracasso das restaurações de resinas compostas que são inseridas e substituídas na Itália. Observaram que a descoloração foi a segunda maior razão de fracasso das restaurações de resinas compostas, perdendo apenas para cáries secundárias. Observaram também, que quase dois terços das 1025 restaurações que foram inseridas no período desse estudo foram de classe III, IV ou V, enquanto que 18% foram de restaurações de classe I e II.

No mesmo ano, Tyas⁹⁰ afirmou que a estabilidade da cor é uma propriedade desejável dos materiais resinosos e que os compósitos que contêm uma variedade de compostos orgânicos, como a amina, peróxido de benzoila e hidroquinona podem ser responsáveis sozinhos ou coletivamente pela descoloração interna. O objetivo desse estudo foi avaliar clinicamente a estabilidade da cor de duas resinas compostas autopolimerizáveis (Silar e Miradapt) e uma resina composta fotopolimerizável (Silux). A avaliação foi feita a partir da confecção de noventa e três restaurações de classe III em sessenta e seis pacientes. As restaurações foram polidas com discos Sof-Lex e fotografadas anualmente por 5 anos. Após esse período, todas as restaurações tornaram-se mais escuras, porém a resina composta Silux não significativamente. A diferença entre os materiais foi encontrada somente para a resina composta de micropartícula fotopolimerizável Silux e a resina composta de micropartícula autopolimerizável Silar. Para os autores, os melhores resultados de descoloração obtidos para a resina composta Miradapt em relação à resina composta Silar devem-se ao maior conteúdo de partículas inorgânicas de carga. A mudança de cor intrínseca pode ser atribuída à oxidação do acelerador amina ou dos grupos metacrilato que não reagiram. A resina composta fotopolimerizável apresentou “clareamento”, resultante provavelmente do fotoiniciador canforoquinona, que pode compensar o escurecimento causado pela amina e pelo metacrilato.

As resinas compostas têm sofrido várias modificações nas últimas décadas, o que poderia levar o clínico a ter algumas dúvidas principalmente no momento de selecionar o sistema restaurador ideal às suas necessidades de obter excelentes propriedades físicas e mecânicas, bem como ótima estética. Assim, em 1994, Bayne et al.⁵ comentaram que muitos profissionais rotineiramente fazem uso de dois tipos de resinas compostas, uma do tipo híbrida, cujas propriedades de resistência mecânica e a fratura estão presentes e uma outra resina microparticulada para obter melhor estética e resistência ao manchamento.

Chung¹³ (1994) analisou o efeito dos procedimentos de acabamento e polimento (Enhance, Premier MPS e Sof-Lex) na mudança de cor e na rugosidade superficial de quatro resinas compostas (Prisma APH, P-50, Herculite XR e Heliomolar). Foram confeccionados 40 corpos-de-prova de cada material, divididos em quatro grupos, sendo que um grupo não recebeu nenhum tratamento de acabamento e polimento depois de fotopolimerizado contra a tira de poliéster. O rugosímetro foi utilizado para medir a rugosidade superficial e o colorímetro foi aplicado para determinar a diferença de cor. Os dados foram avaliados estatisticamente através da Análise de Variância, ANOVA, teste de Scheffé's, teste de Pearson's. Segundo os resultados, a rugosidade superficial das resinas compostas microparticuladas foi significativamente menor do que a rugosidade das resinas compostas híbridas e que a

média da diferença de cor dos compósitos após o polimento foi significativamente maior do que para o grupo controle. Encontraram também, correlação positiva entre a média da diferença de cor e os valores de rugosidade. Os autores concluíram que a tira de poliéster pode criar superfície mais lisa do que os outros tipos de procedimentos de polimento testados e sugerem o uso de uma escala de cor personalizada.

Dietschi et al.²⁰ (1994) avaliaram a estabilidade de cor de dez compósitos restauradores (Graft, Adaptic II, Pertac, P 50, Prisma APH, Pekafill, Charisma, Herculite XR, Ananorm e Silux Plus), com diferentes tipos de matriz de resina, de partículas de carga e de agentes de união, sujeitos ao manchamento com diferentes soluções corantes. Os espécimes confeccionados foram imersos nas seguintes soluções: café, corante alimentar E 110, vinagre tinto e eritrosina. Outros grupos foram corados somente com a eritrosina e testados com relação a: pré-imersão por 1 semana em solução salina, termociclagem previamente ao manchamento, termopolimerização adicional previamente ao manchamento e polimento com discos Sof-Lex, usados seqüencialmente, previamente ao manchamento. O efeito de várias condições experimentais na cor dos compósitos foi avaliado usando-se um colorímetro, avaliando-se os valores *L* (indica “claridade” da restauração – um valor 100 corresponde ao branco perfeito e zero corresponde ao preto), *a* (determina a quantidade de vermelho – valores positivos; e de

verde – valores negativos) e b (determina a quantidade de amarelo – positivo; e de azul – negativo). As mensurações foram realizadas após 7 e 21 dias e foram comparadas com o grupo controle (solução salina). Para verificar o grau de penetração do corante dentro do material, alguns espécimes foram seccionados e observados em microscópio de transmissão de luz; a natureza do manchamento foi determinada como: adsorção, absorção subsuperficial ou manchamento interno. A eritrosina e o café produziram manchamento mais intenso e o corante E 110 o menor. O vinagre não apresentou mudança de cor. Com relação aos outros fatores, o polimento pareceu ser o procedimento mais efetivo em reduzir o manchamento dos compósitos com a eritrosina, porém para os materiais Graft LC, Adaptic II, Herculite XR e P-50, a diferença entre o grupo polido e não polido não foi significativa. A estocagem dos espécimes em solução salina por 1 semana reduziu pouco o manchamento, para todas as marcas testadas. A polimerização adicional tendeu a reduzir o manchamento com a eritrosina, enquanto que a termociclagem tendeu a aumentar. Em uma avaliação global, a resina Charisma e a resina Silux Plus apresentaram o manchamento mais intenso e a resina Adaptic e a resina Graft LC o menos intenso, e os demais materiais, valores intermediários. A avaliação microscópica mostrou que o manchamento foi geralmente devido a adsorção e absorção subsuperficial. Nos materiais de micropartículas, a matriz foi mais intensamente penetrada pela eritrosina do que nos compósitos altamente preenchidos com carga

inorgânica. Nenhum espécime mostrou evidência de manchamento interno, e de forma geral, os resultados após 1 semana foram semelhantes após 3 semanas. Os autores afirmaram que os melhores resultados em relação ao manchamento do grupo que recebeu o polimento devem-se a remoção da camada superficial, rica em matriz de resina e mais susceptível ao manchamento. Os materiais com menor sorpção de água (Graft LC e Adaptic II) não apresentaram diferenças entre o grupo controle e o grupo teste, reforçando a hipótese de que a adsorção de água pode funcionar como agente carreador para o agente corante. O aumento na penetração de corante após a termociclagem pode ser explicado por facilitação na difusão do corante para dentro do material. A alta susceptibilidade dos materiais de micropartículas pode ser atribuída ao seu alto conteúdo de resina e seus valores de sorpção de água. Essa sorpção de água é mínima após 1 semana, o que justifica as pequenas diferenças observadas entre 1 e 3 semanas. Os autores concluíram que a susceptibilidade ao manchamento dos compósitos está relacionada a sua composição e propriedades superficiais. O baixo manchamento foi geralmente relacionado a baixa absorção de água, baixo conteúdo de matriz de resina e brilho satisfatório após o polimento. Assim, uma atenção especial deve ser dada para a ótima polimerização do compósito e obtenção da melhor superfície após o polimento, além de evitar o contato de restaurações recém-polimerizadas com agentes corantes e mudanças simultâneas de temperatura.

No mesmo ano, Dinelli et al.²³ avaliaram *in vitro* o efeito da influência de agentes opacificadores na translucidez das resinas compostas Herculite XR e Silux Plus (tanto para esmalte como para dentina e em diversas cores), variando o tempo (1 hora antes da imersão, 2 horas após e 7 dias após) e o meio de imersão (Coca-Cola, café, vinho tinto e nicotina). Foram confeccionados corpos-de-prova medindo 10mm de diâmetro por 1mm de espessura. Os valores de translucidez foram obtidos através do aparelho de eletroforese JOUAN. Os autores concluíram que as resinas para esmalte se mostraram mais translúcidas que as resinas para dentina e para todos os materiais testados, em suas diferentes cores houve proximidade e semelhança no percentual de translucidez.

Em 1995, Dinelli et al.²² investigaram *in vitro* a influência da retenção de corantes na translucidez das resinas compostas: Herculite XR para esmalte (M₁), para dentina (M₂) e Silux Plus para esmalte (M₃) e para dentina (M₄). Os corpos-de-prova foram submetidos a quatro diferentes meios de imersão: I₁ – Coca-Cola; I₂ – café; I₃ – vinho tinto; I₄ – nicotina. A medida da translucidez foi obtida em três tempos diferentes: P₀ – 1 hora antes da imersão; P₁ – após 2 horas após imersão e P₂ – 24 horas após imersão; e os demais níveis foram distribuídos a cada 7 dias, até completarem 2 meses de observação. O teste estatístico utilizado foi a Análise de Variância que verificou maiores níveis percentuais de

translucidez para o material M₁, quando comparado com o material M₃. O meio de imersão café propiciou menor translucidez seguido em ordem decrescente pelo vinho tinto e nicotina que se apresentaram semelhantes e menores que a Coca-Cola. Em relação ao tempo, a translucidez apresentou-se decrescente caracterizando manchamento lento e gradual.

Gasparetto e Barbosa-Tessmann³⁰ (1995) realizaram um estudo *in vitro* para desenvolver uma metodologia para avaliação da alteração de cor de resinas compostas quando pigmentadas por vinho e café. Os corpos-de-prova foram confeccionados com resina Prisma Fill, não polidos e imersos em café ou vinho tinto a 37°C por 10 dias. Após o manchamento, foram secos a 37°C e submetidos ao descolorimento com diferentes soluções solventes (etanol absoluto, etanol 50%, acetona 50%, ácido fórmico 50%, ácido fórmico 2N, ácido acético 50% e ácido clorídrico 2N), em tempos que variaram de 0, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas, sendo que o controle permaneceu imerso em água. A Análise de Variância com dois fatores foi o tratamento estatístico utilizado para a análise dos resultados obtidos. Não houve diferenças entre os diferentes tempos (exceto o zero) no descolorimento. Com relação aos solventes, o ácido fórmico 50% e o etanol absoluto obtiveram os melhores resultados para as soluções de café, e para as soluções de vinho foram o ácido acético 50% e a acetona 50%. Os autores concluíram que esta metodologia é aplicável em estudos de alteração de cor de resinas compostas, avaliando

menos subjetivamente do que a avaliação visual a intensidade do manchamento da resina.

Ao fazer uma revisão sobre a evolução do desempenho clínico das resinas compostas, Leinfelder⁴⁹, em 1995, comenta que o uso desses materiais em restaurações em dentes posteriores aumentaram muito nos anos anteriores à experiência, principalmente devido a maior exigência e demanda por restaurações mais estéticas. Com isso, um significativo progresso ocorreu na obtenção de materiais com melhores propriedades físicas, mecânicas e estéticas. A primeira grande melhoria surgiu com a introdução da resina P-10 para dentes posteriores que era uma modificação da resina Concise usada para dentes anteriores onde houve uma diminuição no tamanho das partículas e aumento na quantidade de carga, tornando-se duas vezes mais resistente ao desgaste. A segunda melhoria ocorreu com a introdução das resinas compostas fotopolimerizáveis (Prisma Fil) com aumento de resistência e maior estabilidade de cor. No final dessa década, foram desenvolvidas as resinas de micropartículas (Helioprogress, Durafill e Silux Plus) que por terem partículas de carga com tamanho muito menor (menor que 0,05 μ m) apresentavam a superfície mais lisa e brilhante. Contudo, a maior modificação ocorrida nas resinas compostas foi a introdução de um material universal o qual poderia ser usado tanto para dentes anteriores como para dentes posteriores, como exemplos o autor citou a Herculite

XR, APH, TPH, Charisma, Z100, Tetric e P-50. Ao comentar sobre as principais características de cada uma dessas resinas universais, o autor ressaltou as características de semelhança de cor e translucidez/opacidade, que considera excelente. Fez também algumas observações com relação a resina Charisma (proporção levemente reduzida da proporção opacidade/translucidez), resina P-50 (aparência branca e opaca, o que leva alguns profissionais a não utilizá-la) e a resina Z100 (formulação baseada na resina P-50, mas com redução no tamanho médio das partículas de carga de silicato de Zircônio, gerando aumento da translucidez e melhora no potencial de semelhança de cor entre o material restaurador e a estrutura dental).

Powell et al.⁶³ (1995) avaliaram a performance clínica de restaurações de classe V de erosão e abrasão de acordo com os critérios da USPHS para: combinação de cor com a estrutura dental, descoloração marginal, textura superficial, retenção da restauração e desenvolvimento de cáries. Foram avaliadas 110 restaurações após 3 anos da sua confecção com os materiais restauradores: Ketac Fil (cimento de ionômero de vidro), Silux Plus com adesivo Scotchbond 2 (resina + adesivo) e Silux Plus com adesivo Scotchbond 2 e base cavitária com Vitrebond (resina + adesivo + base de cimento de ionômero de vidro). Todas as restaurações realizadas apresentaram-se após 3 anos

cl clinicamente aceitáveis em relação a semelhança de cor com a estrutura dental, descoloração, textura superficial e desenvolvimento de cáries.

Settembrini et al.⁸⁰ (1995) investigaram *in vitro* se o álcool contido nas soluções para bochecho (Listerine, Scope, Plax, Lavoris, Clear Choice, Rembrandt) podem afetar a cor da resina composta híbrida APH. Vinte e quatro espécimes foram confeccionados e divididos em oito grupos iguais, sendo o da água, o grupo controle. As leituras foram registradas com o colorímetro. Cada espécime permaneceu imerso (com vibração de baixa potência) em sua respectiva solução por 2 minutos por dia, 5 vezes por semana, por 6 meses. No final de 6 meses, nova leitura foi realizada e os dados foram submetidos à Análise de Variância. Os autores concluíram que o bochecho com essas soluções por 6 meses poderiam causar na resina composta híbrida variação de cor, exceto para o produto Lavoris, que não foi significativa clinicamente.

Dinelli et al.²¹ (1996) observaram *in vitro* as alterações de translucidez da resina composta Herculite XR (M₁) e dos cimentos de ionômero de vidro Vidrion R (M₂) e Chelon Fill (M₃), submetidos diretamente à ação da fumaça de cigarro. Os corpos-de-prova foram confeccionados de acordo com as instruções dos respectivos fabricantes. Os valores em porcentagem de translucidez foram obtidos por meio do aparelho de eletroforese JOUAN em função do tempo (T₀ = inicial; T₁ = 2

horas após imersão (saliva artificial) e à aspiração da fumaça de 1 cigarro; T_2 = após 24 horas; T_3 = após 48 horas;... T_{30} = após 696 horas). Dessa forma, o fator tempo foi distribuído a cada 24 horas por um período de 30 dias, sendo que cada corpo-de-prova foi submetido à fumaça de 30 cigarros no total. A estatística utilizada foi a Análise de Variância que constatou maior porcentagem de translucidez para M_1 e o menor para M_2 , ficando M_3 em condição intermediária. A translucidez foi decrescente em função do tempo, com baixa retenção de corantes nos tempos iniciais, porém, nos tempos subseqüentes, acentuou-se de tal modo que, no período T_{22} , o percentual de M_2 tornou-se semelhante a M_3 e continuamente diferente de M_1 . Os autores concluíram que a resina composta permaneceu com maior porcentagem de translucidez quando comparada com os cimentos de ionômero de vidro e que este fato pode estar relacionado com a composição de cada um deles, com as propriedades dos seus componentes, com o tamanho ou mesmo com a disparidade entre o índice de refração da matriz e das partículas de carga.

Inokoshi et al.³⁸ (1996) verificaram *in vitro*, através do colorímetro as mudanças de cor e de opacidade de cinco resinas compostas autopolimerizáveis (Clearfil F, Clearfil FII, Concise, Microrest AP e Silar), sete resinas compostas fotopolimerizáveis (APX, Charisma, Estio LC, Herculite XR, Palfique Estelite, Silux Plus e Z100) e três cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (Fuji II LC, Fuji II

LC – cápsula e Vitremer). Todos os materiais foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes, mantidos a 37°C por 1 semana e as medições iniciais foram realizadas antes de serem armazenados em água destilada a 60°C por 4 semanas. As demais leituras foram aferidas semanalmente e os resultados submetidos à Análise de Variância e teste de Fischer. Todas as resinas compostas autopolimerizáveis apresentaram descoloração que variavam do amarelo escuro ao marrom escuro, o que podia ser facilmente visualizado a olho nu. Para os autores, isso provavelmente está relacionado à sua composição e ao seu sistema de ativação. A exceção, nesse tipo de material, está na resina Concise, que possui menor quantidade de matriz em relação às outras resinas e que apresentou mínima alteração de cor assemelhando muito ao comportamento das resinas compostas fotopolimerizáveis. Dessa forma, os autores concluíram que o manchamento também está diretamente relacionado à quantidade de matriz presente onde, quanto maior a quantidade, maior é a chance de ocorrer manchamento. As resinas compostas fotopolimerizáveis descoloriram ligeiramente, mas sua variação de opacidade foi insignificante. Todos os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina mostraram diminuição abrupta da opacidade no estágio inicial (até 2ª semana), acompanhada do escurecimento do material. Para os autores, a redução da opacidade constitui ser um fator de descoloração de muitos materiais restauradores

dentais estéticos, sendo as resinas compostas fotopolimerizadas as mais estáveis em relação à cor e à opacidade.

Pedrini et al.⁶² (1996) analisaram a translucidez da associação cimento de ionômero de vidro/resina composta em função de materiais e tempo. Os cimentos de ionômero de vidro utilizados foram: Vivaglass cor U (B₁), Variglass cor A2 (B₂), Vitremer cor A3 (B₃) e as resinas compostas: Z100 cor A2 (RC₁), Z100 cor CY (RC₂), Heliomolar Radiopaque cor 20 (RC₃), Heliomolar Radiopaque cor 22 (RC₄). A translucidez foi medida 1 hora após a manipulação (T₀) e antes da imersão dos corpos-de-prova em saliva artificial, 2 horas (T₁), 7 dias (T₂) e 14 dias (T₃) após a imersão. Os resultados obtidos em porcentagem de translucidez foram submetidos à Análise de Variância, avaliados sob três critérios fixos: Resina Composta (RC), Base Cavitária (B) e Tempo (T). De acordo com a metodologia empregada, os autores concluíram que os valores de translucidez variaram em virtude das resinas, o mesmo ocorrendo com as bases, e que a translucidez foi influenciada pelo fator tempo.

Em 1997, Belli et al.⁶ avaliaram a estabilidade de cor de três materiais utilizados na confecção de facetas laminadas submetidos à solução de chá, café e fumaça de cigarro. Foram preparados 72 discos, usando dois tipos diferentes de materiais compósitos (Valux Plus, EOS

Inlay) e uma porcelana dental (Ceramco II), divididos em grupos: 1 – imersos em água destilada (controle); 2 - imersos em chá; 3 – imersos em café; e 4 – expostos à fumaça do cigarro. Cada corpo-de-prova permaneceu em água destilada por 14 dias e em seguida a cor foi analisada com o colorímetro. Para o grupo exposto ao cigarro, uma máquina especial foi criada a fim de simular o que acontece na boca e ficaram expostos a 10 cigarros por dia e 70 cigarros por semana, totalizando 300 cigarros por mês. Os corpos-de-prova foram mantidos em incubador em temperatura constante de 37°C durante os testes. A cada 3 dias os espécimes foram lavados com água destilada e imersos em solução fresca. Isso foi feito para eliminar qualquer sedimentação do produto. O grupo do cigarro permaneceu imerso em água destilada. As análises das alterações de cor foram realizadas após 1 dia, 1 semana e 1 mês. Os resultados foram avaliados estatisticamente pela Análise de Variância. Os autores concluíram que a fumaça do cigarro foi o agente que mais manchou, seguido do café, chá e a água destilada que foi o controle. A porcelana foi o material com cor mais estável, seguida do compósito indireto (EOS Inlay) e por último o compósito direto (Valux Plus).

Johnston e Reisbick⁴⁰ (1997) avaliaram *in vitro* através do colorímetro a mudança de cor e de translucidez que ocorrem durante a polimerização e após imersão em água destilada. Foram utilizados nove

resinas compostas (Prisma APH, Charisma, Durafill, Helio Progress, XRV Herculite, Pertac-Hybrid, Tetric, TPH e Z100) e três cimentos de ionômero de vidro restauradores (Fuji II LC, VariGlass VLC e Vitremer) com matizes claros, médios e escuros. Três leituras do colorímetro foram registradas para cada espécime, que foram, então, polimerizados à distância de 1,0 mm por 1 minuto e três leituras foram registradas após 10 minutos do início da polimerização. Os espécimes foram armazenados por 7 dias em água destilada em temperatura ambiente e os dados foram novamente registrados. A estatística utilizada foi a Análise de Variância que demonstrou interação estatisticamente significativa entre os produtos, matizes e intervalos de tempo estudados para os parâmetros de cor e translucidez. Foi também relativamente alta a variabilidade de mudanças ocorridas entre esses materiais, muitos parâmetros aumentaram e outros diminuíram após a polimerização e imersão em água destilada. Para os autores, são necessários mais estudos sobre os efeitos de cada componente na estabilidade da cor e da translucidez dos materiais restauradores estéticos.

Em 1997, Yap et al.⁹⁶ compararam *in vitro* as propriedades estéticas de cor e de translucidez dos materiais restauradores dentais baseados na Escala Vita, incluindo uma resina composta microparticulada (Durafill), uma resina composta híbrida (Z100), uma resina composta modificada por poliácido (Dyract), um cimento de

ionômero de vidro de presa dual (Fuji II LC) e um cimento de ionômero de vidro de presa trial (Vitremer). Os espécimes foram fabricados de acordo com as instruções dos fabricantes. Os valores de matiz, croma, saturação e translucidez foram avaliados por 10 estudantes de odontologia do último ano, 10 técnicos dentais, 10 dentistas gerais práticos e 10 protéticos. Compararam os espécimes com a Escala Vita utilizando para isso outra escala: 1 = muito fraco, 2 = fraco, 3 = médio, 4 = bom e 5 = excelente. Os resultados confirmaram as observações clínicas que o matiz, croma, valor e translucidez dos diferentes materiais avaliados não combinaram com o da Escala Vita supostamente marcados. Comparações dos resultados agrupados revelaram que nenhum dos materiais teve bom ou excelente graduação e que as resinas compostas tiveram significativamente melhor matiz, croma, valor e translucidez combinados com a Escala Vita do que os outros materiais avaliados.

Prado Junior e Porto Neto⁶⁶, em 1998, avaliaram a translucidez de três materiais estéticos: M1 – resina composta Charisma; M2 – cimento de ionômero de vidro Vitremer e M3 – compômero Dyract. Para a medição dos valores de translucidez foi utilizado o aparelho de eletroforese JOUAN nos seguintes níveis: T0 – inicial, 1 hora após a manipulação; T1 – 25 horas após a manipulação e T2 – 169 horas após a manipulação. Durante o período experimental, os corpos-de-prova ficaram armazenados na estufa a $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$ em solução DES-RE (18 horas de

imersão na solução remineralizante seguidas de 6 horas na solução desmineralizante). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância a dois critérios, que mostrou maior translucidez para M1, seguido por M2 e M3 e esses dois últimos, iguais entre si. Com relação ao tempo, não foi detectada alteração significativa de translucidez para qualquer um dos materiais.

Campos et al.⁹ (1999) avaliaram os diversos tipos de corantes (Coca-Cola, Vinho tinto, Café e Listerine) sobre a translucidez das resinas compostas Charisma e Durafill, ambas na cor A2. Os corpos-de-prova foram imersos nos respectivos meios de imersão em estufa a 37°C. As leituras de translucidez foram realizadas nos seguintes períodos: T₀-inicial; T₁-1 dia em imersão; T₂-10 dias em imersão; T₃-31 dias em imersão; e T₄-90 dias em imersão. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Duncan. Concluíram os autores que a resina Charisma apresentou menor nível de translucidez quando comparado com a resina Durafill; que o Vinho propiciou maior manchamento, seguido pelo Café, Coca-Cola e Listerine; e que ambas as resinas apresentaram a translucidez alterada em função do tempo.

Menezes et al.⁵⁵ (1999) avaliaram macroscopicamente e topograficamente através da microscopia eletrônica de varredura (MEV) as superfícies das restaurações de resinas compostas híbridas (APH

Spectrum), após serem submetidas à ação de diferentes tipos de agentes polidores (pontas diamantadas de série dourada da K.G. Sorensen; kit de borracha para acabamento da K.G. Sorensen; “Kit Dentsply” para acabamento composto por taça de borracha + Enhance; e “Enhance”), e após serem submetidos ao manchamento pelo café ou pelo vinho por 72 horas. Os autores observaram, ao final do experimento, que nenhum tipo de acabamento testado foi capaz de tornar a resina composta ideal, quanto a sua lisura e que os dentes restaurados mancharam mais pelo café do que pelo vinho. As análises em MEV foram capazes de identificar variações de textura entre os sistemas de acabamento, de forma que os melhores sistemas em ordem decrescente foram: “Enhance” e “Sorensen”, seguidos do “Kit Dentsply” e, em último lugar, as pontas diamantadas.

Iazzetti et al.³⁷ (2000) verificaram *in vitro* a estabilidade de cor e a resistência ao manchamento de seis diferentes materiais que liberam flúor. Foram selecionados: um cimento de ionômero de vidro (Fuji IX), um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Photac-Fil), dois compômeros (F2000 e Dyract AP) e dois compósitos (Tetric Ceram e Solitare). Dez espécimes de cada material foram preparados de acordo com as instruções dos fabricantes, polidos e então realizadas as medições padrões. Em seguida, os espécimes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: Grupo A – sujeito à exposição à luz

ultravioleta (UV) a 37°C por 24 horas e subsequente imersão em solução manchadora (solução de café, chá e suco de *cranberry*) por uma semana a 37°C; e Grupo B – sujeito a solução manchadora por uma semana a 37°C e subsequente exposição a luz UV a 37°C por 24 horas. As medições foram realizadas pelo cromametro (*chroma meter*) e submetidos à Análise de Variância sob dois critérios e Teste de Duncan. Os resultados mostraram significativa diferença entre os produtos. Em geral, os materiais hidrofóbicos (resinas compostas) mostraram maior estabilidade de cor e maior resistência ao manchamento do que os materiais hidrofílicos (cimento de ionômero de vidro modificado por resina e cimento de ionômero de vidro). A resina composta Tetric Ceram obteve a melhor estabilidade de cor e melhor resistência ao desgaste, enquanto o cimento de ionômero de vidro Fuji IX obteve a pior.

Prado Junior e Porto Neto⁶⁷ (2000) avaliaram a estabilidade de cor das resinas compostas: Charisma após fotoativação (M1), Charisma após fotoativação e fototermoativação (M2) e Artglass após fotoativação (M3). Para tanto, utilizaram o aparelho de eletroforese de JOUAN para obtenção das medidas de translucidez, nos seguintes tempos: T₁ – inicial (1 hora após polimerização, antes da imersão); T₂ – 7 dias após polimerização; T₃ – 14 dias após polimerização e T₄ – 21 dias após polimerização. Durante o período experimental, os corpos-de-prova ficaram armazenados na estufa a 37 ± 1°C em solução DES-RE (18 horas

de imersão na solução remineralizante seguidas de 6 horas na solução desmineralizante) e em solução de café por 15 minutos diários, seguidos de lavagem em água destilada. Os autores verificaram valores de translucidez estatisticamente iguais para os materiais M1 e M2, indicando que a diferença entre as técnicas de polimerização não influenciou a estabilidade de cor, porém esses resultados foram superiores ao material M3. O manchamento provocado pelo café foi mais intenso nos 7 primeiros dias e presente de forma mais lenta até o final do experimento para os três materiais testados.

Ribera⁷⁵ et al. (2000) compararam *in vitro* as resinas compostas Z100, Filtek P-60 e Filtek Z250 através dos testes de translucidez, profundidade de cura, resistência à tensão diametral e tempo de trabalho. Para o teste de translucidez foram confeccionados três espécimes de cada material de 10 mm de diâmetro por 1 mm de espessura e avaliadas visualmente por cinco operadores. Cada espécime foi colocado sobre uma lâmina branca que continha um padrão com linhas de diversos graus de intensidade em preto, determinando-se quantitativamente os graus de translucidez. Os resultados de todos os experimentos foram submetidos ao Teste t-de Student. Os autores concluíram que existe diferença estatisticamente significativa entre os materiais e que, em relação à translucidez, a resina composta Z250 foi a mais translúcida, seguida da resina composta Z100, sendo a resina

composta P-60 a menos translúcida dos três materiais. Em relação à profundidade de polimerização, a resina composta Filtek P-60 foi superior às resinas compostas Filtek Z250 e Z100. A resina composta Filtek Z250 apresentou maior resistência à tensão diametral, seguida das resinas compostas Filtek P-60 e Z100. Os autores puderam concluir também que a resina composta Z100 apresentou maior tempo de trabalho útil, seguida das resinas compostas filtek Z250 e P-60.

Reis et al.⁷³ (2001) compararam *in vitro* a cor nominal e a estabilidade de cor das resinas compostas ALERT, Filtek P-60, SureFil e TPH. Foram realizadas três leituras no espectrofotômetro de cada material imediatamente após sua confecção e armazenamento em água destilada a 37°C por 7 dias. A avaliação da cor foi realizada através do sistema de coordenadas CIE L*a*b* e a comparação entre as resinas compostas da mesma cor nominal foi realizada através dos valores de croma e luminosidade. Os dados foram submetidos à Análise de Variância e teste de Tukey que verificaram: 1 - diferença estatisticamente significativa para os valores de croma e luminosidade entre os materiais testados, com exceção no item croma entre a resina TPH e a resina ALERT, que foi estatisticamente semelhante; 2 - variação de cor perceptível após uma semana de armazenamento em água destilada. Para os autores, tal variação pode ter ocorrido pela sorção de água do

material, já que outros fatores que poderiam ter influenciado esta alteração foram padronizados.

Anil e Bolay¹ (2002) investigaram *in vitro* o efeito da escovação dental na perda de massa, na rugosidade e na variação de cor de porcelanas usadas em metalocerâmicas pigmentadas extrinsecamente e intrinsecamente. Foram confeccionados 28 espécimes de metalocerâmica. O primeiro grupo recebeu uma camada de pigmento azul sobre a porcelana de esmalte, o segundo recebeu o pigmento no corpo da porcelana, o terceiro grupo recebeu a camada de pigmento diretamente no opaco e o último grupo não recebeu nenhum pigmento. Todos os espécimes foram escovados no dispositivo. A verificação de perda de massa, as medidas de rugosidade e as avaliações do espectrofotômetro foram realizadas antes e após a escovação. Todas as mudanças de cor, mudança de croma e mudança de valor foram calculadas com as coordenadas CIE-LAB. Os resultados mostraram perda de massa significativa resultante da escovação. Nenhuma diferença significativa entre mudança de croma e valor foi encontrada no primeiro ou segundo grupo, porém foi encontrada diferença significativa na mudança de cor. Os autores concluíram que a pigmentação deveria ser feita tão profundamente quanto possível para obter uma aparência de cor durável.

Buchalla et al.⁸ (2002) avaliaram através do colorímetro a mudança de cor e da translucidez da resina composta híbrida Tetric e da resina composta microparticulada Silux Plus, após 10 horas de exposição diária de luz artificial por 1 mês, com intensidade de 500 watts, armazenados em água destilada a 23°C ou em 50% de umidade relativa a 23°C. Os dados foram submetidos à Análise de Variância sob dois critérios. Segundo os autores, os materiais restauradores à base de resina composta suportaram mudanças mensuráveis de exposição à luz diurna apropriada, e que o aumento dessas mudanças ocorreram sob a influência do armazenamento em água.

Reis et al.⁷⁴ (2003) investigaram a influência de vários sistemas de polimento (Poli I e Poli II, Ultralap, Enhance, Politip, ponta diamantada e FF, fresa multilaminada carbide de 30 lâminas) na rugosidade de superfície e no manchamento de três resinas compostas compactáveis (Solitare, ALERT e SureFil) e uma resina composta microhíbrida convencional (Z250). Trinta espécimes de cada resina composta foram preparados e armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas e divididos aleatoriamente em seis grupos. A obtenção dos resultados foi feita através do perfilômetro e do espectrofotômetro e submetidas à análise estatística de ANOVA e teste de Tukey. Os autores concluem que a superfície rugosa e a susceptibilidade ao manchamento são diretamente influenciadas pela composição de cada resina composta

e pelo agente de polimento utilizado. A resina Z250 foi a que apresentou a superfície mais lisa e que absorveu a menor quantidade de pigmento, ao contrário da resina ALERT que apresentou a superfície mais rugosa e da resina Solitare que absorveu maior quantidade de pigmento. Foi possível afirmar também que a superfície mais lisa não foi necessariamente a mais resistente ao manchamento.

Schulze et al.⁷⁹ (2003) investigaram *in vitro* a mudança de cor e da microdureza de cinco resinas compostas quimicamente ativadas (Isopast Variant; Alfacomp; Bilfil II; Superlux P/Anterior e Permalute) e de cinco resinas compostas fotoativadas (Helioprogress; Polofil; Pyramid Enamel; Superlux P/Anterior e Vitalescence) em função do envelhecimento acelerado pela exposição a luz. Foram confeccionados cinco espécimes de cada material, que foram embebidos em resina epóxica antes de determinar o valor da microdureza Knoop da superfície e para análise da cor foi utilizado o espectrofotômetro. Em seguida, os espécimes foram expostos à luz de arco xenon e água na *weather-Ometer machine* (energia de 150KJ/m², 122horas). Todos os materiais mostraram aumento significativo da dureza após o tratamento de envelhecimento e nenhuma diferença significativa foi encontrada entre as resinas compostas quimicamente ativadas e as fotopolimerizadas. No entanto, os materiais fotopolimerizados foram mais resistentes à variação de cor após o envelhecimento acelerado pela luz e água do que os

materiais quimicamente ativados e nenhuma correlação foi encontrada entre dureza e variação de cor.

3. *Proposição*

Com base na revisão da literatura, o presente estudo teve como objetivo avaliar *in vitro*, a translucidez da resina composta, em função das seguintes condições:

- a) Efeito do selamento superficial;
- b) Após a exposição à fumaça de cigarro; e
- c) Efeito da escovação.

4. Material e Método

4.1. Materiais

No presente estudo foram selecionados a resina composta fotopolimerizável Filtek Z250 (3M/ESPE Dental Products – St. Paul, MN, USA) (Figura 1), indicada para dentes anteriores e posteriores, de grande aplicabilidade clínica e o selante de superfície Protect-it! (Jeneric-Pentron Inc, Wallingford, CT, USA) (Figura 2). As características e a composição dos materiais utilizados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos materiais empregados.

Material	Tipo	Composição	Volume em carga (%)	Tamanho médio (carga) μm	Lote
Filtek Z250	Resina composta microhíbrida	bis-GMA*, UDMA*, bis-EMA*, Zircônia* e Sílica*	60	0,19 a 3,3 μm	2LR
Protect-it!	Selante de superfície	bis-EMA, TEGDMA, UDMA, THFMA, fotoiniciadores, acelerador de UV e estabilizador	—	—	41205

bis-GMA = bisfenol A-glicidil éter dimetacrilato; UDMA = uretano dimetacrilato; bis-EMA = Bisfenol A-polietileno glicol dieter dimetacrilato; TEGDMA = trietileno glicol dimetacrilato e THFMA = Tetrahidroxifurfuril metacrilato.

* Perfil Técnico do Produto 3M Filtek™ Z250⁸⁸.



FIGURA 1 - Resina composta Filtek Z250.



FIGURA 2 - Selante de superfície Protect-it!.

Para o teste de escovação, foi selecionado o dentifrício Colgate MFP (Colgate-Palmolive – Divisão da Kolynos do Brasil Ltda, Osasco, SP, Brasil), que possui em sua composição o carbonato de cálcio como agente abrasivo (Figura 3). A fórmula básica do dentifrício está descrita na Tabela 2. A escova dental escolhida foi a Kolynos (Kolynos do Brasil Ltda, Osasco, SP, Brasil) com cerdas de consistência macia, de nylon e cabeça com cantos arredondados (Figura 3).



FIGURA 3 - Dentifrício Colgate MFP e escova dental Kolynos.

Tabela 2 - Composição do dentifrício.

Dentifrício	Composição	Abrasividade	Classificação
Colgate MFP	Monofluorofosfato de sódio (1500 ppm), Carbonato de cálcio, Lauril sulfato de sódio, Umectante, Espessante, Composição aromática e água	Média*	Creme dental

* Segundo informações do fabricante.

4.2. *Método*

4.2.1. **Obtenção dos corpos-de-prova**

Os corpos-de-prova foram confeccionados a partir de uma matriz de metal circular de 24 mm de diâmetro e 1 mm de espessura, com orifício central circular de 10 mm de diâmetro e 1 mm de espessura (Figura 4).

A matriz foi apoiada em uma placa de vidro e a resina composta foi inserida e acomodada no interior da matriz (Figura 5). Em seguida, para obter superfície regular, foi coberta com tira de poliéster (K-Dent - Quimidrol, Com. e Ind. Importação Ltda, Joinville, SC, Brasil) e sobre esta foi aplicada uma lamínula de vidro e um peso de 1 kg com finalidade de compactar a resina e deixar a superfície lisa e padronizada (Figura 6). Após 30 segundos o peso e a lamínula de vidro foram removidos e a fotopolimerização por luz halógena (Ultralux Eletronic - Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) foi realizada através da tira de poliéster por 20 segundos, de acordo com as instruções do fabricante (Figura 7).

Especial atenção foi dada a esta etapa, a fim de selecionar um aparelho fotopolimerizador com ponta fotopolimerizadora de diâmetro de 10 mm, que cobrisse todo o corpo-de-prova, não deixando nenhuma parte externa sem ser fotopolimerizada.



FIGURA 4 - Matriz.



FIGURA 5 - Inserção da resina.



FIGURA 6 - Aplicação do peso + lamínula de vidro + tira de poliéster sob o espécime.

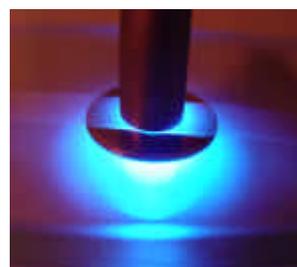


FIGURA 7 - Fotopolimerização da resina através da tira de poliéster.

4.2.2. Planejamento experimental

Foram confeccionados 40 corpos-de-prova, que foram divididos aleatoriamente em 4 grupos experimentais (n = 10) (Tabela 3).

Tabela 3 - Grupos experimentais.

GRUPO	DESCRIÇÃO	TRATAMENTO
1	R.C.	Saliva artificial
2	R.C. + Selante	Saliva artificial
3	R.C.	Fumaça do cigarro
4	R.C. + Selante	Fumaça do cigarro

R.C. – resina composta

4.2.3. Obtenção dos valores de translucidez

Em seguida, para obtenção dos valores de translucidez, utilizou-se o aparelho medidor de porcentagem de translucidez JOUAN (número 10, série 0,21 A, *Etablissements JOUAN*, Paris) (Figura 8).

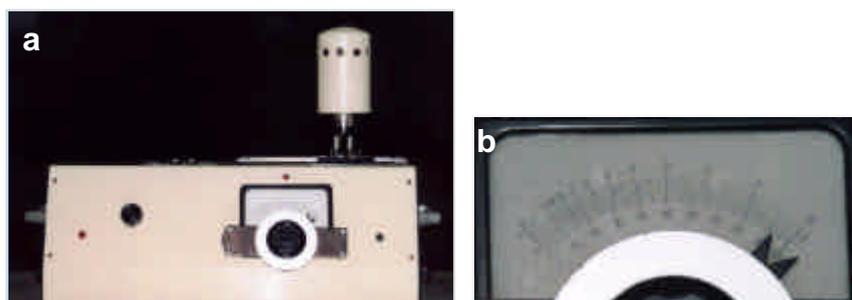


FIGURA 8 - Equipamentos utilizados: a) aparelho medidor de translucidez
b) visor.

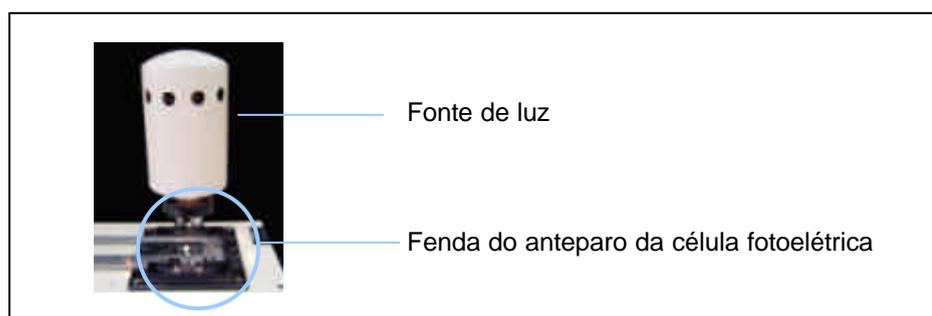


FIGURA 9 - Fonte de luz e local de inserção do corpo-de-prova.

Este aparelho é composto de circuito eletrônico com regulador de voltagem, célula foto sensível, fonte de luz e galvanômetro. Ao ligar o aparelho, a fonte de luz excita as células foto sensíveis, que transmite o grau de excitação de acordo com a intensidade da luminosidade da fonte a um galvanômetro, que a registra no visor, os valores numéricos numa escala variável de 0 a 100 referente ao percentual de translucidez do espécime (Figura 8b). Existe uma fenda entre a fonte de luz e a célula foto sensível, onde se posiciona a lâmina

de vidro neutra (Figura 9), para a qual é direcionada a luz que incide no corpo-de-prova que é registrada no galvanômetro.

O valor registrado pelo galvanômetro é inversamente proporcional ao valor da densidade óptica do corpo-de-prova, ou seja, quanto maior for à densidade óptica (opacidade) do corpo-de-prova interposto entre a fonte de luz e a célula fotoelétrica, menor será o valor registrado pelo galvanômetro.

Foram realizadas neste trabalho, nove leituras para cada corpo-de-prova em porcentagem de translucidez, de acordo com os seguintes momentos:

- T₁. Imediatamente após a confecção dos espécimes;**
- T₂. Após o polimento;**
- T₃. Após o selamento (grupos 2 e 4);**
- T₄. Após o 1º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros);**
- T₅. Após serem submetidos a 1ª escovação (850 ciclos);**
- T₆. Após o 2º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros);**
- T₇. Após serem submetidos a 2ª escovação (850 ciclos);**
- T₈. Após o 3º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros);**
- T₉. Após serem submetidos a 3ª escovação (850 ciclos).**

Os corpos-de-prova foram colocados sobre uma lâmina de vidro que fica posicionada entre a fonte de luz e a fenda do anteparo da célula foto sensível (Figura 10a). Sobre esta lâmina está posicionada uma régua milimetrada móvel que permite a colocação dos corpos-de-prova sempre no mesmo local. Em seguida foi posicionado um anteparo de plástico opaco com um orifício central sobre o corpo-de-prova (Figura 10b e 10c), com finalidade de concentrar os feixes de luz incidentes sobre a porção central do espécime.

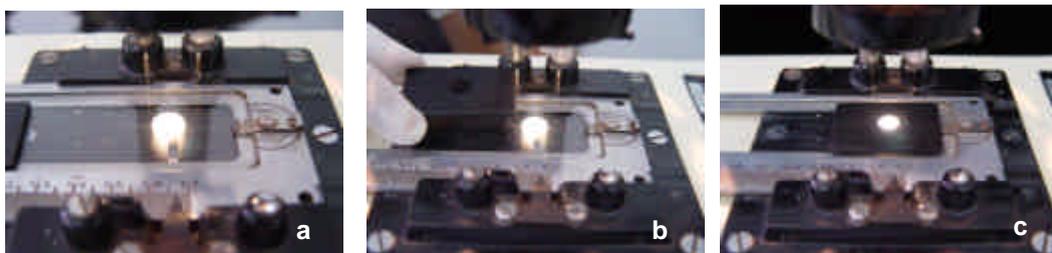


FIGURA 10 - Posicionamento do: a) corpo-de-prova; b) e c) anteparo de plástico opaco sob o espécime.

Logo após a confecção dos corpos-de-prova foi obtido o primeiro valor (T_1) em porcentagem de translucidez.

Antes da utilização do aparelho foi realizada a calibração, conforme instrução do fabricante.

4.2.4. Tratamento superficial da resina composta

Logo após a leitura inicial da translucidez, os corpos-de-prova foram armazenados por 24 horas a 37 ± 1 °C em 100% de umidade relativa. Em seguida foram realizados os procedimentos de acabamento e polimento das superfícies com discos de óxido de alumínio Super-Snap (Shofu Dental Corp., Kyoto, Japan) (Figura 11) de diâmetro de 12 mm, em seqüência decrescente de granulação (médio, fino e superfino) acoplado a um contra-ângulo em baixa velocidade fixado a um equipamento (Figura 12 - 14). Entre uma granulação e outra, as amostras foram lavadas com jato de ar-água por 5 segundos. Posteriormente, todos os espécimes foram levados ao ultra-som (Sonic Clean – D.MC. Equipamentos Ltda., São Carlos, SP, Brasil) em água destilada por 10 minutos com finalidade de remover resíduos do material abrasivo.

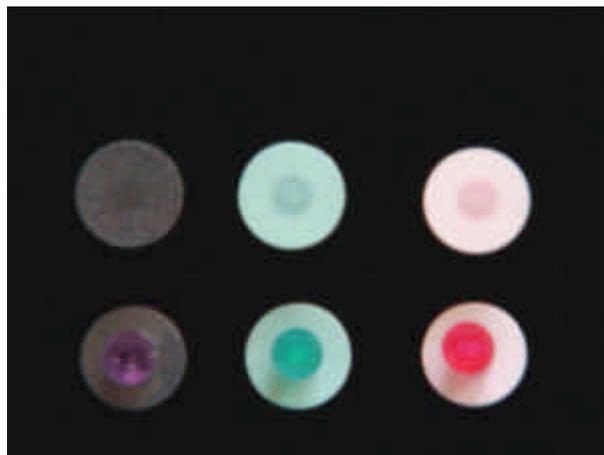


FIGURA 11 - Discos de óxido de alumínio Super-Snap.



FIGURA 12 - Disco de lixa Super-Snap de cor roxa (médio).



FIGURA 13 - Disco de lixa Super-Snap de cor verde (fino).

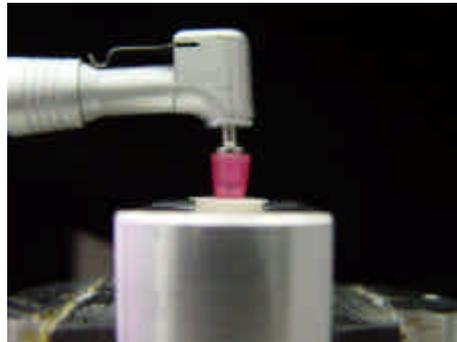


FIGURA 14 - Disco de lixa Super-Snap de cor rosa (super fino).

Os procedimentos de acabamento e polimento foram padronizados em equipamento desenvolvido para preparo de cavidades preconizado por Sá e Gabrielli⁷⁷ em 1979 (Figura 15).

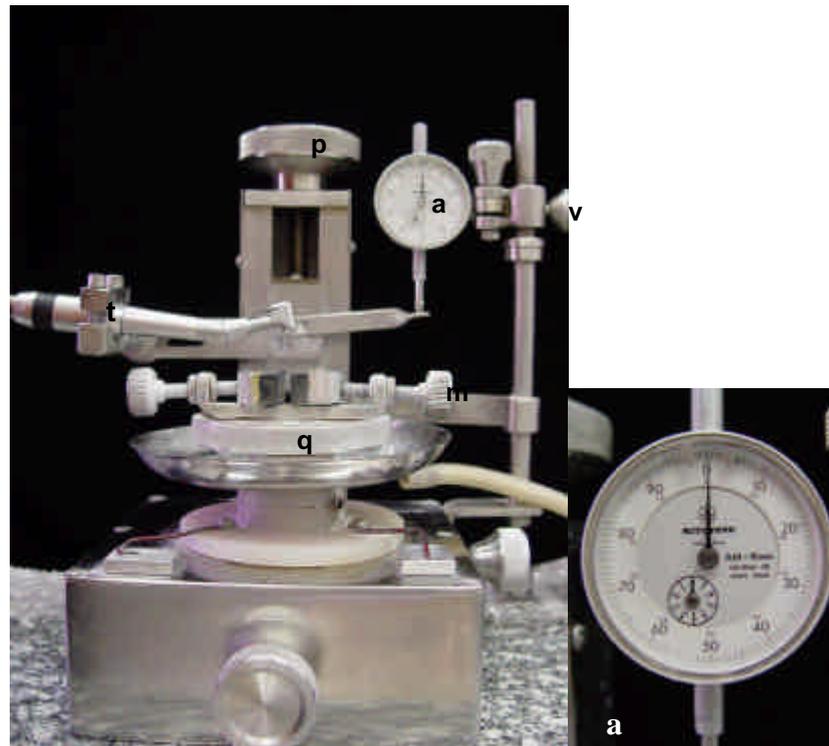


FIGURA 15- Equipamento utilizado no procedimento de acabamento e polimento. a) relógio comparador para controlar a pressão exercida pelo micro-motor e medir a profundidade do preparo; m) morsa, fixação do espécime; p) parafuso micrométrico que permite a aplicação controlada da pressão de corte para obter a profundidade desejada; q) sistema de fixação da base retangular acoplada à platina móvel do aparelho; t) dispositivo de fixação do micro-motor, com parafusos de regulagem para obter posição paralela do disco de lixa sobre a superfície do corpo-de-prova a ser polido; v) parafuso macrométrico através do qual ajusta-se, inicialmente, o disco de lixa na superfície do corpo-de-prova.

A base do corpo-de-prova de resina composta foi aderida a uma base retangular (Figura 16) e colocada na morsa (m) do sistema de fixação (q) de modo a evitar qualquer movimento em relação ao seu eixo.

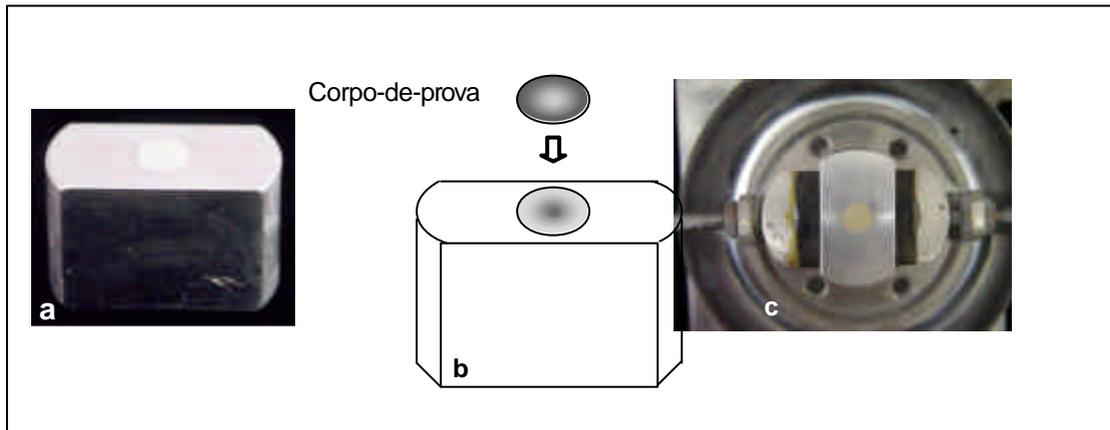


FIGURA 16 - Base retangular utilizada para fixação do corpo-de-prova: a) foto b) esquema c) base retangular + espécime fixados na morsa.

Em seguida, pelo parafuso macrométrico (v), ajustou-se o relógio comparador (a) na capacidade de aproximadamente dois centésimos de milímetros, procedimento este, que visa definir a profundidade de desgaste. Logo após, o contra-ângulo com o disco de lixa de acabamento e polimento foi posicionado ao dispositivo de fixação (t) de forma que a superfície do disco ficasse em posição paralela e, em contato direto ao corpo-de-prova. Deste modo, acionou-se o contra-ângulo, então o parafuso (p) foi lenta e uniformemente girado para que o disco penetrasse até a profundidade desejada, verificado pelo relógio comparador (a).

Esse procedimento foi realizado para todas as granulações dos discos de polimento.

Em seguida foi feita a 2ª leitura para então realizar o selamento superficial dos grupos 2 e 4.

A aplicação do selante de superfície Protect-it!TM foi realizado seguindo especificações do fabricante, conforme descrito abaixo:

- Aplicação do ácido fosfórico a 37% (Jeneric-Pentron Inc, Wallingford, CT, USA) por 20 segundos; lavagem abundante por 40 segundos; secagem por 20 segundos; aplicação do agente de cobertura com o aplicador que acompanha o Kit do Protect-it! recobrando toda a superfície por 5 segundos; aplicação de um jato de ar cuidadoso sobre a superfície por 3 segundos a uma distância de 5 cm; e fotopolimerização por 20 segundos.

Logo após a fotopolimerização foi realizada a leitura da translucidez.

4.2.5. Armazenamento em saliva artificial

Todos os corpos-de-prova foram individualmente imersos em 2 ml de saliva artificial por 24 horas a 37 ± 1 °C.

A fórmula da saliva artificial foi preconizada e elaborada pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP e se encontra na Tabela 4.

Tabela 4 - Composição da saliva artificial.

Composição	Quantidade em 1000g
Cloreto de potássio	0,96g
Cloreto de sódio	0,67g
Cloreto de magnésio	0,04g
Fosfato de potássio	0,27g
Cloreto de cálcio	0,12g
Nipagin	0,01g
Nipasol	0,1g
Carboxi-Metil-Celulose Sódica	8,0g
Sorbitol	24,0g
Água (quantidade suficiente para)	1000 ml

Os espécimes do grupo 1 e 2 permaneceram imersos em saliva artificial a 37 ± 1 °C por 10 dias (Controles), sendo em seguida levados para a obtenção da quarta medida de translucidez e depois levados para a máquina de escovação.

4.2.6. Manchamento

Somente os espécimes do grupo 3 e 4 foram submetidos ao processo de manchamento na máquina de aspiração da fumaça de cigarro, que permite a utilização de cinco corpos-de-prova simultaneamente.

A máquina (Figura 17) de aspiração da fumaça de cigarro foi desenvolvida por Dinelli et al.²¹ (1996). Especialmente destinada à aspiração da fumaça liberada pelo cigarro, propicia desta forma, níveis de impregnação de nicotina contida na fumaça do cigarro nos materiais restauradores, com finalidade de reproduzir *in vitro* as condições da cavidade bucal de uma pessoa fumante.

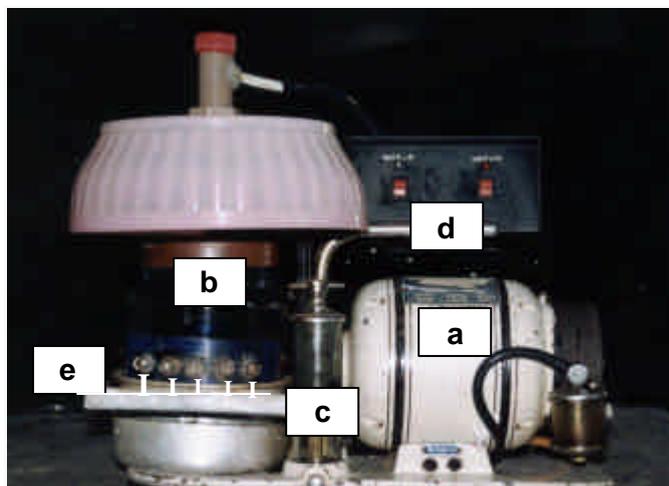


FIGURA 17 - Máquina de aspiração da fumaça de cigarro: a) aparelho suctor marca “NEVONI”; b) cuba de vidro; c) filtros; d) dispositivo temporizador; e) cinco cânulas de vidro para conter as piteiras e os corpos-de-prova.

Esta máquina funciona através de dois ciclos distintos:

1º Ciclo

O motor suctor (A) que aspira a fumaça do cigarro, a qual é conduzida pelas cânulas de vidro (E) em número de cinco, que contêm de um lado (externo) os cigarros e as piteiras, e de outro lado (interno) uma ranhura para encaixar os corpos-de-prova. Assim a fumaça circulante ao passar pelos espécimes, possibilita o depósito do pigmento. Este ciclo é programado dentro de uma faixa de tempo, de modo que simule a aspiração da fumaça normalmente efetuada por um fumante, em tempo de duração de dois segundos.

2º Ciclo

O aparelho temporizador (D) permite aspirar o ar do ambiente a cada 12 segundos, simulando a exaustão e depois a eliminação da fumaça. A seguir, inicia-se um novo ciclo de aspiração.

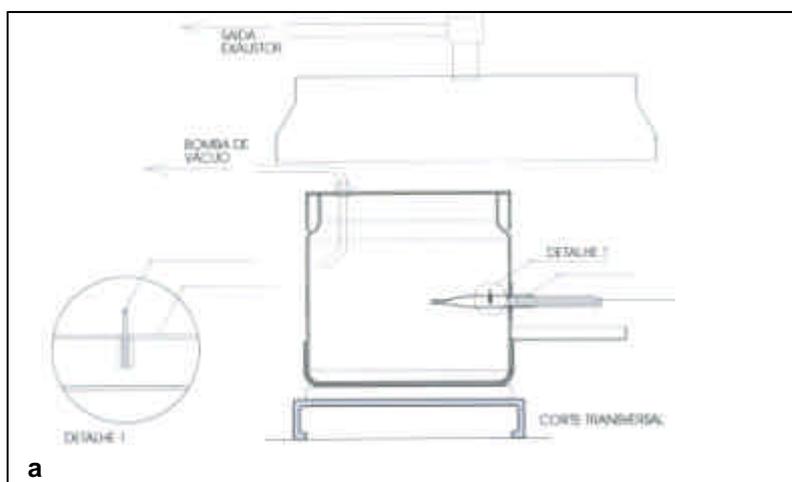


FIGURA 18 - Corte transversal da máquina de aspiração da fumaça de cigarro.

Com o objetivo de simular 1 maço de cigarro por dia normalmente consumido por um fumante, padronizou-se o uso de 600 cigarros no total, que divididos por 30 dias (1 mês) equivaleu a 20 cigarros por dia.

1º manchamento:	}	Total = 600 cigarros.
10 maços = 200 cigarros		
2º manchamento:		
10 maços = 200 cigarros		
3º manchamento:		
10 maços = 200 cigarros		

Os cigarros Marlboro (Philip Morris Brasil Indústria e Comércio Ltda., Santa Cruz do Sul, RS, Brasil) foram posicionados nas piteiras localizadas na porção externa do frasco de vidro e, na porção interior encaixaram-se os espécimes (Figura 18). Após esse processo de manchamento os corpos-de-prova foram levados para a obtenção da medida de translucidez e depois levados para a máquina de escovação.

No intervalo entre um manchamento e outro, os espécimes foram mantidos em saliva artificial a 37 ± 1 °C com o objetivo de chegar o mais próximo possível do real.

4.2.7. Procedimento de escovação

A máquina utilizada para o teste de desgaste por abrasão (escovação) pertence ao Departamento de Ciências Farmacêuticas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto - USP. Esta máquina é do tipo *Pepsodent* (VIEIRA⁹², 1960 e LARA⁴⁶, 1988) e foi adaptada por Vieira (VIEIRA⁹², 1960) em 1960 (Figura 19).

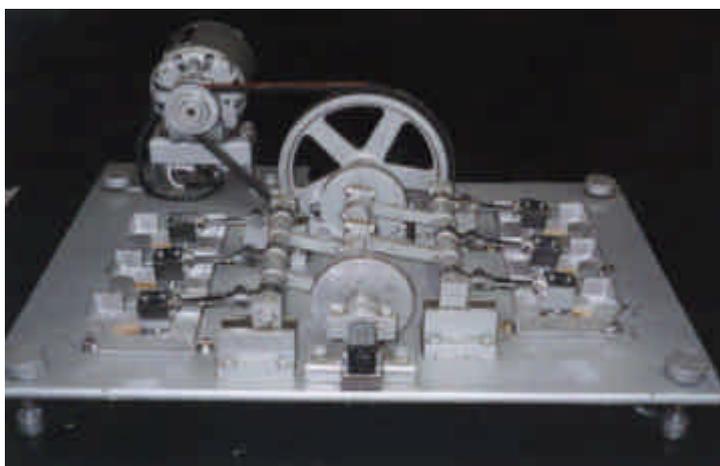
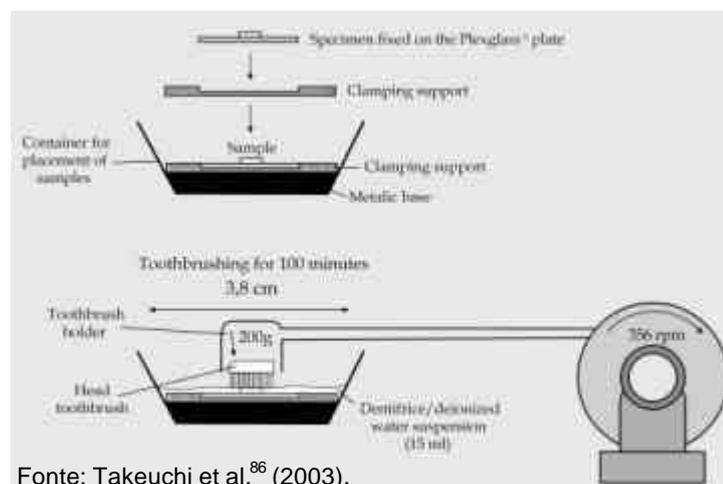


FIGURA 19 - Máquina de escovação.

É composta por uma base metálica sólida e pesada sobre a qual existem seis recipientes metálicos, onde as amostras são inseridas, sendo possível a escovação de seis corpos-de-prova simultaneamente, com velocidade de 356 rpm. Na base há um motor que recebe corrente elétrica alternada de 110 volts, que através de um sistema de correia e duas polias colocam em movimento a engrenagem redutora que, por sua vez, aciona o virabrequim com quatro barras cilíndricas, duas em cada lado do virabrequim, que são unidas a este por um lado e pelo outro às barras as quais se fixam três suportes para três escovas, três do lado

direito e três do lado esquerdo. Cada barra apresenta um dispositivo na sua extremidade que permite a fixação da ponta ativa de uma escova dental por dois parafusos e a outra extremidade mantém-se fixa ao eixo principal seguindo os mesmos movimentos. Esta barra possui um peso de 200g sobre a escova e quando são movimentadas pelo virabrequim, acionam as escovas em uma só direção e em dois sentidos, com amplitude de deslocamento de 3,8cm.

A extremidade que mantém fixa a escova dental é inserida no interior da cuba metálica destinada a receber o corpo-de-prova. As cerdas da escova são ajustadas paralelas à base do recipiente que contém a mistura pasta/água deionizada de modo que esta deslize sob a superfície do corpo-de-prova a ser escovada, conforme a Figura 20⁸⁶.



Fonte: Takeuchi et al.⁸⁶ (2003).

FIGURA 20 - Esquema da máquina de escovação.

O corpo-de-prova foi fixado em uma matriz de *plexiglass*[®] e esta, fixada em um recipiente em forma de trapézio com 2,5 cm de largura na base, 4 cm na superfície, 10 cm de comprimento e 2,5 cm de altura.

Para o registro do número de movimentos, um conta-giros padrão foi acoplado sobre a base metálica da máquina, sendo ativado por uma haste ligada ao suporte da escova.

Para o ensaio de escovação foram fixados 6 amostras simultaneamente, sendo 5 corpos-de-prova de resina composta e 1 corpo-de-prova padrão (*plexiglass*[®], PMMA/Polimetilmetacrilato), o qual atua como parâmetro da quantidade de desgaste dos materiais a serem testados.

O creme dental foi pesado e diluído no interior de um becker com água destilada, de acordo com a especificação da ISO³⁹ (Working Draft for Wear Test by Tooth Brushing, 1996), 50g de creme dental para 50g de água destilada (1:1).

Os corpos-de-prova foram submetidos a 850 ciclos de escovação a fim de simular 1 mês de escovação. Esse cálculo foi feito baseado nos trabalhos de Goldstein e Lerner³¹ (1991) e Turssi et al.⁸⁹ (2001) que consideraram 10.000 ciclos equivalentes a 12 meses (1 ano) de escovação numa situação clínica.

Para os demais momentos as técnicas de obtenção da translucidez, armazenamento em saliva artificial e manchamento seguiram os mesmos critérios descritos anteriormente.

Análise dos dados

Primeiramente os dados foram analisados quanto a sua normalidade e homogeneidade, como não foi possível provar, nem aproximadamente, a normalidade ou a homogeneidade de variância das medidas de translucidez, optou-se pelo método estatístico não-paramétrico. Para tanto, empregou-se o teste de Mann-Whitney, teste de Kruskal-Wallis e o teste de Friedman para comparações múltiplas não-paramétricas a nível de 5% de significância.

Porém, para comparação entre o grupo controle (1-2) e o grupo manchado pelo cigarro (3-4), foi possível empregar o teste de análise de variância a 2 critérios (tempo e tratamento) seguido pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5. Resultado

Os valores originais obtidos, referentes à translucidez da resina composta, encontram-se no item apêndices deste trabalho.

5.1. Avaliação dos resultados obtidos referentes aos momentos pré-manchamento T_1 , T_2 e T_3

Para verificar a equivalência dos valores de translucidez entre os momentos T_1 (imediatamente após a confecção), T_2 (após o polimento) dos quatro grupos, e entre os momentos T_3 (após o selamento) dos grupos 2 e 4, empregou-se o teste de Kruskal-Wallis, seguido de comparações múltiplas não-paramétricas.

Demonstrou-se como era esperada, a equivalência quanto à translucidez entre os quatro grupos nos momentos T_1 , T_2 e T_3 . Esse resultado foi importante para demonstrar que todos os espécimes apresentaram translucidez equivalente dentro de cada momento, tornando-os comparáveis após o manchamento. Entretanto, observou-se que a translucidez dos corpos-de-prova polidos (T_2) foi significativamente maior do que a dos espécimes imediatamente após serem confeccionados (T_1) e semelhante às resinas compostas seladas (T_3).

5.2. Avaliação dos resultados obtidos referentes ao selamento

Para comparação dos dois tratamentos superficiais, selamento e não selamento, dos grupos 1 e 2 mantidos no mesmo meio de imersão (saliva artificial), empregou-se a estatística U de Mann-Whitney (Tabela 5).

Esse resultado também foi observado para os grupos 3 e 4 que foram submetidos ao manchamento pelo cigarro, como se nota na Tabela 6.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das medidas de translucidez dos grupos 1 e 2 e a estatística U de Mann-Whitney, com os respectivos valores de probabilidade (p), para a avaliação do selamento.

Tratamento	Grupo 1			Grupo 2			U	p
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana		
T1	41,4	1,2	41,5	40,4	1,0	40,5	27,0	0,082
T2	48,9	1,7	49,5	48,8	0,9	49,0	42,5	0,571
T3	-	-	-	49,8	2,0	50,0	-	-
T4	48,4	1,4	48,5	49,5	1,8	49,5	31,5	0,162
T5	53,0	2,0	52,5	51,9	1,8	52,0	36,0	0,290
T6	51,9	2,3	52,0	52,0	3,6	53,5	44,0	0,650
T7	52,0	1,6	52,5	51,2	1,8	50,5	36,0	0,290
T8	54,2	1,7	54,0	54,2	1,5	54,5	48,5	0,910
T9	52,5	1,8	53,0	50,6	2,1	50,0	25,0	0,059

DP= Desvio padrão.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das medidas de translucidez dos grupos 3 e 4 e a estatística U de Mann-Whitney, com os respectivos valores de probabilidade (p), para a avaliação do selamento.

Momento	Grupo 3			Grupo 4			U	p
	Média	DP	Mediana	Média	DP	Mediana		
T1	39,7	0,7	40,0	39,9	0,9	40,0	46,0	0,762
T2	50,2	1,5	50,5	48,8	1,8	49,0	27,0	0,082
T3	-	-	-	50,4	2,5	50,0	-	-
T4	31,2	4,0	32,5	29,7	1,6	30,0	34,5	0,241
T5	45,1	2,8	44,5	45,7	3,3	46,0	44,0	0,650
T6	34,1	3,1	34,0	32,8	3,2	33,5	39,0	0,406
T7	45,5	3,3	46,5	45,1	3,8	45,5	46,5	0,791
T8	27,3	2,7	28,0	26,8	1,6	26,5	36,5	0,307
T9	40,2	2,5	40,5	38,9	4,0	41,0	43,5	0,623

DP= Desvio padrão.

Por meio da análise das Tabelas 5 e 6 observou-se que não foi possível identificar ao nível de 5% de significância, qualquer diferença significativa entre a translucidez nos diversos momentos (T₁ ao T₉) do grupo 2 em relação ao grupo 1 ou entre a translucidez nos diversos momentos do grupo 4 em relação ao grupo 3. Portanto, não houve evidência estatística de que o selamento tenha influenciado na alteração da translucidez da resina composta.

5.3. Avaliação dos resultados obtidos referentes ao manchamento

Em vista do resultado anterior, as medidas de translucidez relativas a cada momento dos grupos 1 e 2 foram reunidas, formando um único grupo com 20 elementos, designado por grupo 1-2. Analogamente foram reunidas as medidas dos grupos 3 e 4 formando o grupo 3-4. O grupo 1-2 representa o controle para o grupo 3-4 quanto ao efeito do manchamento. As medidas de translucidez desses dois grupos estão representadas graficamente nas Figuras 21 e 22, onde já se observa o efeito do manchamento e da escovação sobre a translucidez.

Os valores de translucidez estão relacionados por terem sido obtidos sucessivamente sobre um mesmo corpo-de-prova. Então, empregou-se o teste de Friedman para a comparação dos momentos do grupo 1-2 obtendo-se um valor da estatística do teste igual a 101,6, ao qual, com 7 graus de liberdade, corresponde um valor de probabilidade menor do que 0,001. Portanto, tomando por base os postos médios das medidas de translucidez, há momentos com translucidez significativamente diferentes. Para identificar esses momentos, foram realizadas comparações múltiplas não-paramétricas cujo resultado é dado na Tabela 7.

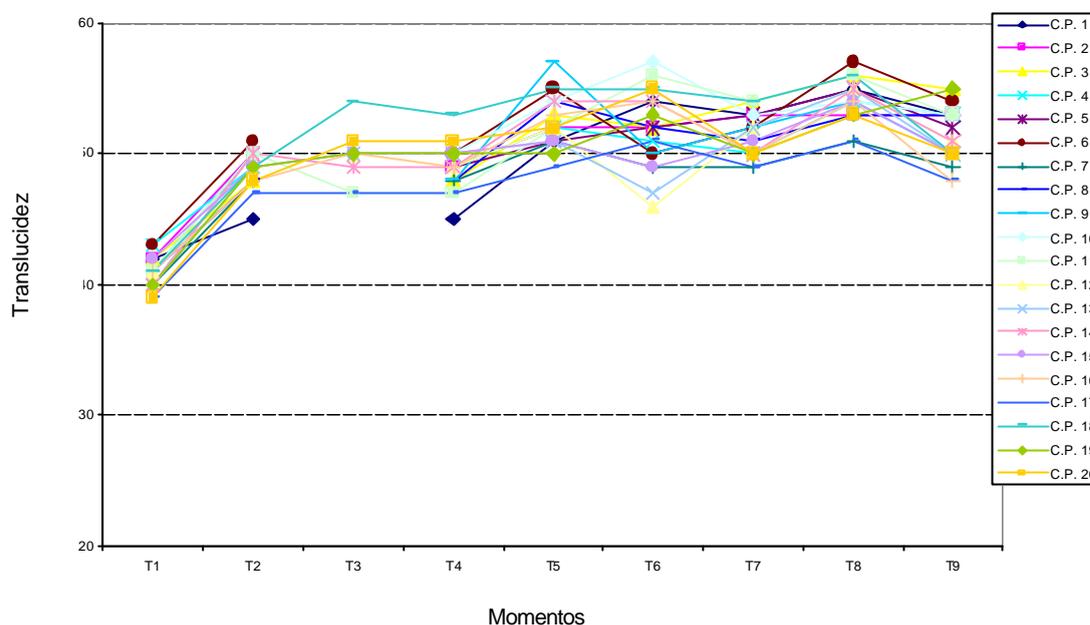


FIGURA 21 - Representação gráfica das medidas de transclucidez obtidas ao longo dos momentos dos grupos 1-2 (saliva artificial).

Tabela 7 - Valores de probabilidade para comparações múltiplas não-paramétricas entre postos médios relativos aos momentos dos grupos isentos de mancha, sem considerar o selamento.

Momento	Média	Posto médio	Tratamentos							
			T ₁	T ₂	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	
T1	40,90	1,0								
T2	48,85	2,8	*							
T4	48,95	3,0	*	ns						
T5	52,45	5,9	*	*	*					
T6	51,95	5,4	*	*	ns	ns				
T7	51,60	5,3	*	*	ns	ns	ns			
T8	54,20	7,5	*	*	*	ns	ns	ns		
T9	51,55	5,2	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* significativo ao nível de 5% ou menor
 ns não significativo.

Observou-se que a resina composta imediatamente após a confecção (T₁) possuiu os menores valores de transclucidez. Em seguida, com o polimento (T₂), a transclucidez aumentou e se manteve no

mesmo nível após o selamento (T₃) e armazenamento em saliva artificial (T₄). A seguir, com a escovação (T₅), a translucidez aumentou significativamente e se manteve em um nível superior ao polimento inicial, exceto em T₉.

Analogamente, para a comparação entre momentos do grupo 3-4, obteve-se um valor da estatística do teste de Friedman igual a 129,1 ao qual, com 7 graus de liberdade, corresponde um valor de probabilidade menor do que 0,001. Então, tomando por base os postos médios das medidas de translucidez, há momentos com translucidez significativamente diferentes. Para identificar esses momentos, foram realizadas comparações múltiplas não-paramétricas cujo resultado é dado na Tabela 8.

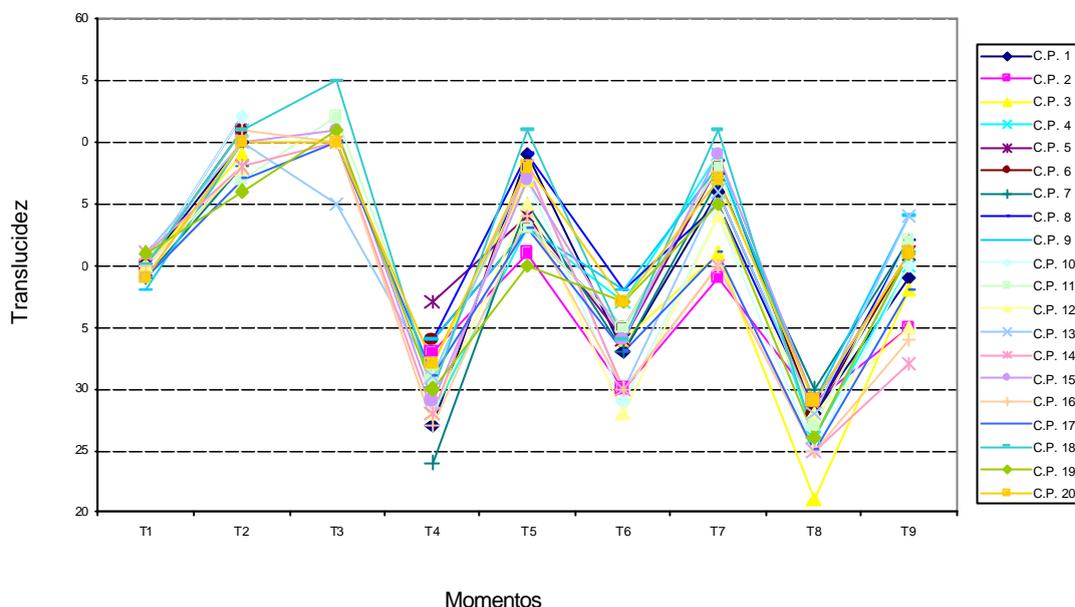


FIGURA 22 - Representação gráfica das medidas de transclucidez obtidas ao longo dos momentos dos grupos 3-4 (Manchados pelo cigarro).

Tabela 8 - Valores de probabilidade para comparações múltiplas não-paramétricas entre postos médios relativos aos momentos dos grupos com o manchamento, sem considerar o selamento.

Momento	Média	Posto médio	Tratamentos						
			T ₁	T ₂	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
T ₁	39,80	4,6							
T ₂	49,50	7,9	*						
T ₄	30,45	2,1	*	*					
T ₅	45,40	6,5	ns	ns	*				
T ₆	33,45	2,8	ns	*	ns	*			
T ₇	45,30	6,4	ns	ns	*	ns	*		
T ₈	27,05	1,2	*	*	ns	*	ns	*	
T ₉	39,55	4,7	ns	*	*	ns	ns	ns	*

* significativo ao nível de 5% ou menor
 ns não significativo.

Aqui também se observou que, com o polimento (T₂), a transclucidez aumentou em relação ao início (T₁). Entretanto, após o manchamento (T₄), a transclucidez reduziu sensivelmente a um valor

abaixo do inicial. Após a primeira escovação (T_5), a translucidez aumentou para um nível semelhante aquele após o polimento. Novamente com o segundo manchamento (T_6), a translucidez caiu para um nível equivalente ao do primeiro manchamento e a escovação aplicada a seguir (T_7) também elevou os valores de translucidez semelhante aquele após o polimento. O terceiro manchamento (T_8) contudo, manteve-se semelhante aos anteriores (T_4 e T_6). Finalmente, com a última escovação (T_9) a translucidez aumentou para um nível semelhante às escovações anteriores T_5 e T_7 e a translucidez inicial (T_1).

Nas Tabelas 7 e 8, há uma correspondência entre as duas medidas descritivas, postos médios e as médias, isto é, se os postos médios forem ordenados, as médias correspondentes também ficarão ordenadas. Então, apesar dos postos médios terem sido colocados em comparação neste trabalho, nada impede que os resultados sejam estendidos para as médias. Uma visualização dessas médias, tanto para a comparação ao longo dos grupos como para a comparação entre os grupos, pode ser obtida no gráfico da Figura 23.

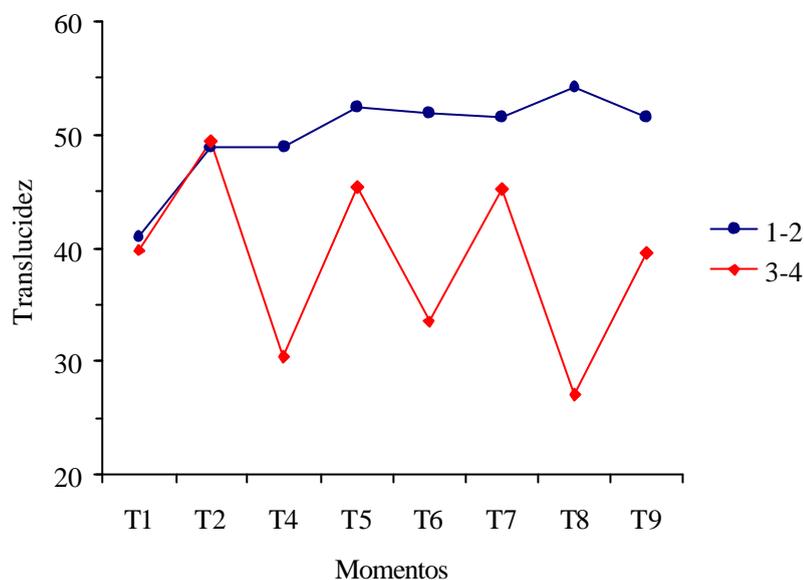


FIGURA 23 - Representação gráfica das médias de transluidez obtidas ao longo dos momentos dos grupos 1-2 (sem manchamento) e 3-4 (com manchamento).

Para comparação entre os grupos 1-2 e 3-4 empregou-se o teste análise de variância a 2 critérios (tempo e tratamento) onde se observou diferença entre os grupos. Para diferenciar as médias utilizou-se o teste de Tukey ($p < 0,05$), conforme descrito na Tabela 9.

Tabela 9 - Média (%) dos valores de transluidez.

	T ₁	T ₂	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
Controle	40,90	48,85	48,95	52,45	51,95	51,60	54,20	51,55
	f	d	d	ab	b	bc	a	bc
Cigarro	39,80	49,50	30,45	45,40	33,45	45,30	27,05	39,55
	f	cd	h	e	g	e	i	f

Mesma letra similaridade estatística

Observa-se que as médias dos dois grupos em T₁ e em T₂ são semelhantes entre si, ocorrendo diferenças entre os diferentes tempos e tratamento, tendo como regra geral que os valores do grupo submetido ao manchamento foram inferiores ao grupo controle.

5.4. Repolimento após o T₉

Para complementar a análise, os corpos-de-prova manchados foram submetidos ao procedimento de polimento com pasta (Diamond) e disco de feltro (denominado T₁₀). O teste de Mann-Whitney mostrou novamente que o selamento não modificou significativamente a translucidez (U= 48,50 e p= 0,910). Então, os vinte valores de translucidez foram reunidos e comparados com aqueles obtidos imediatamente após o polimento (T₂) e os obtidos com o momento T₉. Para essa comparação aplicou-se o teste não-paramétrico de Friedman. Obteve-se um valor da estatística de Friedman igual a 39,0, ao qual corresponde o valor de probabilidade p<0,001, indicando que houve diferença significativa entre os conjuntos de medidas em análise. Comparações múltiplas não-paramétricas mostraram que, ao nível de 5% de significância, os três postos médios diferem entre si. Na Tabela 5 estão descritas as médias, desvios padrão e postos médios das medidas de translucidez relativas a esses três grupos em comparação. Então, a submissão dos corpos-de-prova manchados ao repolimento, após a finalização dos experimentos, aumentou a translucidez, mas em um nível inferior àquela obtida após o polimento.

Tabela 5 - Medidas de translucidez relativas aos momentos T₂, T₉ e T₁₀ dos grupos 3 e 4.

Momento	Média	Desvio padrão	Posto médio
T2	49,5	1,8	3,0
T9	39,6	3,3	1,0
T10	42,9	1,7	2,0

6. *Discussão*

A utilização de selantes de superfície tem por objetivo o vedamento das irregularidades produzidas pelo procedimento de acabamento e polimento, procurando dessa forma aumentar a longevidade do material restaurador, bem como melhorar o selamento marginal, evitando assim a penetração de bactérias e de estímulos nocivos ao órgão pulpar. Se o selante de superfície trazer todos estes benefícios, sem, no entanto, alterar a translucidez da resina estaremos bem próximos de um produto que trará benefícios aos materiais restauradores estéticos.

Inúmeros estudos têm demonstrado que esses agentes são eficientes na redução da taxa de desgaste (DICKINSON et al.¹⁶, 1990; DICKINSON et al.¹⁹, 1990; KAWAI; LEINFELDER⁴², 1993; LEINFELDER⁴⁸, 1991) e da microinfiltração, tanto em esmalte como em dentina (RAMOS et al.⁶⁸, 2002), aumentando a longevidade das restaurações. Além disso, promovem menor rugosidade superficial (LEMOZ et al.⁵⁰, 2001), melhor integridade e continuidade das margens das restaurações *in vivo* (DICKINSON; LEINFELDER¹⁷, 1993; DICKINSON et al.¹⁶, 1990; DICKINSON et al.¹⁹, 1990) e *in vitro* (KAWAI; LEINFELDER⁴², 1993).

A técnica de uso do selante de superfície é simples e requer pouco tempo adicional para o profissional. Entretanto, sua efetividade poderá ser acentuada se o material for reaplicado bianualmente (DICKINSON; LEINFELDER¹⁷, 1993), porque, após esse período de dois anos, o selante poderia ser removido pela ação da escovação dental e pela ação das forças mastigatórias (RAMOS et al.⁶⁹, 1999; REID et al.⁷², 1991).

Nesse experimento, antes da aplicação do selante de superfície, foi dada especial atenção à fase de acabamento e polimento dos espécimes, de forma a obter a mesma espessura dos corpos-de-prova, pois Dinelli et al.²² (1995); Johnston e Reisbick⁴⁰ (1997); Larson⁴⁷ (1986) e Powers et al.⁶⁴ (1978) verificaram que a espessura pode influenciar os valores de translucidez. Miyagawa et al.⁵⁸. (1981) complementam que as diferentes cores disponíveis dos compósitos e as diferentes cores de fundo sobre o qual o material é posicionado podem também variar a translucidez desses materiais estéticos *in vitro*.

A translucidez é definida, segundo o *Journal of Prosthetic Dentistry*, (1999) como o estado de aparência entre a completa opacidade e a completa transparência. Para Crisp et al.¹⁵ (1979) translucidez é a propriedade que o objeto tem de permitir que a luz passe através dele e o seu grau é normalmente avaliado pela medição de sua propriedade inversa, opacidade.

De acordo com os resultados encontrados, foi verificada equivalência dos valores de translucidez após o polimento (T_2) entre todos os grupos. Partindo do princípio que os corpos-de-prova receberam tratamentos semelhantes, este fato conferiu confiabilidade e segurança para aplicação dos testes subsequentes de manchamento e de escovação.

Provavelmente um fato que tenha contribuído para essa padronização, tenha sido a utilização do sistema Super-Snap, pois de acordo com Small⁸² (1998), esses discos de lixa possuem um mandril especial que não requerem um orifício e nem um anel metálico no centro do disco, o qual elimina possíveis alterações na superfície da resina. De fato, Inokoshi et al.³⁸ (1996) e Powers et al.⁶⁴ (1978) atentaram para o grau de sensibilidade superficial que os compósitos possuem, pois a rugosidade superficial é capaz de ampliar a reflexão aleatória da luz na superfície podendo “ler” como aumento de opacidade.

Após a aplicação do selante de superfície, pôde-se verificar que a camada aplicada não alterou a translucidez dos corpos-de-prova, apesar das irregularidades superficiais que segundo Bertrand et al.⁷ (2000) sempre acontecem. Os autores também relataram a dificuldade ou impossibilidade de obter uma superfície regular, plana, utilizando o pincel de aplicação que acompanha o kit. Na análise dos valores da Tabela 5 e do gráfico da Figura 21, independente dos momentos de leitura da translucidez, não foi possível observar diferença

entre os grupos selados e não selados mantidos em saliva artificial (controle). Esse fato mostra que a presença do selante de superfície não alterou a translucidez. Possivelmente, a justificativa para esse acontecimento pode estar fundamentada na espessura da película do selante ou mesmo na sua transparência. Na literatura consultada, não encontramos nenhum trabalho que explique ou mesmo considere esse fenômeno.

Da mesma forma, observando-se os valores contidos na Tabela 6 e o gráfico da Figura 22, independentemente dos momentos de leitura da translucidez, também não foi possível detectar diferenças significativas para os grupos selados e não selados submetidos ao manchamento pela fumaça do cigarro.

Desse modo, o Protect-it! não preveniu e não acelerou a impregnação de pigmentos para esses grupos. Domingues et al.²⁴ (2001) verificaram resultados semelhantes e afirmaram que o selante de superfície Protect-it! não exerceu influência quanto ao manchamento da resina composta, porém utilizaram suco de uva e café como soluções corantes.

De forma geral, a translucidez diminuiu sensivelmente para os grupos submetidos ao manchamento pela fumaça do cigarro (T₄, T₆ e T₈). Esse resultado é corroborado pelos trabalhos de Asmussen e Hansen³ (1986); Belli et al.⁶ (1997); Dinelli et al.²² (1995); Dinelli et al.²¹ (1996); Dinelli et al.²³ (1994); Raptis et al.⁷⁰ (1982); Yu et al.⁹⁸ (1983), os

quais verificaram aumento do manchamento provocado pelo cigarro através da avaliação da estabilidade de cor.

O manchamento provocado pelo cigarro e seus componentes pode ser explicado em função do alcatrão (mistura de diversos componentes, líquido, cor negra e viscosa) e não pela nicotina (alcalóide existente na folha do tabaco, líquido e incolor)⁸⁵.

Luce e Campbell⁵² (1988) complementam que o manchamento pode estar relacionado com o tipo de matriz orgânica, tamanho da partícula de carga, grau de polimerização, porcentagem de carga, tempo decorrido entre a confecção da restauração e o procedimento de acabamento e polimento, grau de brilho e lisura da superfície polida, sorpção de água, tipo de agente corante e a duração do contato do agente corante com a superfície do material.

Dessa forma, a natureza da resina pode explicar as várias diferenças de potencial de manchamento entre os materiais existentes, como por exemplo, as resinas constituídas por uretano dimetacrilato (UDMA), as quais têm sido consideradas mais resistentes ao manchamento do que as que possuem bisfenol A-glicidil éter dimetacrilato (bis-GMA) (KHOKHAR et al.⁴³, 1991). Nesse experimento, foi utilizada a resina composta Filtek Z250, que é constituída por três componentes principais: bis-GMA, UDMA e bis-EMA⁸⁸. Esses monômeros UDMA/bis-EMA são de alto peso molecular e conseqüentemente têm poucas duplas ligações por unidade de peso. Esse fato proporciona maior hidrofobia e

menor sensibilidade às alterações da umidade atmosférica⁸⁸. Douglas e Craig²⁵ (1982) relacionam a baixa susceptibilidade ao manchamento da Filtek Z250 a baixa taxa de sorpção de água devido ao uso de resinas hidrofóbicas.

Outro fator a ser considerado é o grau de polimerização da resina composta, pois a resina incompletamente polimerizada poderá mostrar propriedades mecânicas reduzidas, baixa estabilidade de cor e maior propensão ao manchamento^{20, 56}.

Além disso, Dietschi et al.²⁰ (1994) afirmaram que as características das partículas, assim como a rugosidade superficial causada pelo desgaste e degradação química do material, têm impacto direto na lisura superficial e na susceptibilidade ao manchamento extrínseco. Afirmaram também que, se não há uma união eficiente e duradoura o reduzido tamanho das partículas de sílica e o conseqüente aumento da área de contato matriz/resina, com o passar do tempo, pode favorecer o aumento da absorção de água na interface matriz/partícula, aumentar a degradação interna do compósito e favorecer a alteração de cor do material. Por essas razões, a descoloração dos materiais restauradores dentais possui etiologia multifatorial.

Por outro lado, nesse experimento a escovação conseguiu aumentar os valores de translucidez da resina composta submetida à fumaça de cigarro, entretanto esses valores foram inferiores ao grupo mantido em saliva artificial (controle), conforme pode ser

observado na Tabela 9 e no gráfico da Figura 23. Stookey et al.⁸⁴ (1982) também verificaram a capacidade de remoção de manchas extrínsecas através da escovação simulada, porém utilizaram 800 ciclos, apenas 50 ciclos a menos que o utilizado nesse experimento.

Esse acontecimento também foi assinalado por Vogel⁹⁴ (1975) o qual comenta a ação dos dentifrícios na remoção de manchas dentais extrínsecas, como o pigmento castanho-escuro, depositado pelo tabaco. Enfatiza também que o manchamento é dependente do tempo de exposição e que poderá penetrar nos túbulos dentinários associando-se ao conteúdo orgânico, contribuindo dessa forma para o manchamento do conjunto dente/restauração.

Lobene⁵¹ (1968) relatou que a escovação não é capaz de alterar a cor do elemento dental, mas sim remover manchas que podem mascarar a cor original. Porém, a higiene bucal deficiente pode aumentar a susceptibilidade ao manchamento dos materiais restauradores estéticos, pois Asmussen e Hansen³ (1986) afirmaram que esse aumento pode ser explicado pelo efeito do amolecimento da matriz por ácidos orgânicos provenientes da placa bacteriana.

Do ponto de vista clínico, entendemos que cumpre ao Cirurgião-Dentista exercer sua função de agente de saúde, orientando seus pacientes com relação aos prejuízos provocados pelo cigarro, a prevenção e principalmente sobre a importância da higienização aos dentes e órgãos anexos.

Assim sendo, quanto maiores forem os cuidados do paciente com relação à acurada higienização tanto maior será a durabilidade das restaurações, no aspecto estético e de resistência a degradação.

7. Conclusão

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos, julgamos lícito concluir que:

- 1) O tratamento superficial não alterou os valores de translucidez em função do tempo;
- 2) A fumaça do cigarro promoveu manchamento da superfície da resina composta em função do tempo, reduzindo os valores de translucidez, independentemente do tratamento superficial;
- 3) A escovação não foi capaz de restabelecer a translucidez.

8. Referências^{*}

1. ANIL, N.; BOLAY, S. Effect of toothbrushing on the material loss, roughness, and color of intrinsically and extrinsically stained porcelain used in metal-ceramic restorations: an in vitro study. **Int. J. Prosthodont.**, Lombard, v.15, n.5, p.483-487, Sept./Oct. 2002.
2. ASMUSSEN, E. Factors affecting the color stability of restorative resins. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.41, n.1, p.11-18, 1983.
3. ASMUSSEN, E.; HANSEN, E.K. Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. **Scand. J. Dent. Res.**, Copenhagen, v.94, n.2, p.174-177, Apr. 1986.
4. BAERECKE, W.E.; BEIGELIS, A.A.; MACCHI, R.L. Transmision luminosa en materiales esteticos. Métodos de avaliación. **Rev. Asoc. Odontol. Argent.**, Buenos Aires, v.69, n.5, p.289-292, Jul. 1981.
5. BAYNE, S.C.; HEYMANN, H.O.; EDWARD, J.; SWIFT Jr. Update on dental composite restorations. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.125, n.6, p.687-700, June 1994.
6. BELLI, S.; TANRIVERDI, F.F.; BELLI, E. Colour stability of three esthetic laminate materials against to different staining agents. **J. Marmara Univ. Dent. Fac.**, Istanbul, v.2, n.4, p.643-647, Sept. 1997.

* ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.

7. BERTRAND, M.F.; LEFORESTIER, E.; MULLER, M.; LUPT-
PÉGURIER, L.; BOLLA, M. Effect of surface penetrating sealant on
surface texture and microhardness of composite resins. **J. Biomed.
Mater. Res.**, New York, v.53, n.6, p.658-663, 2000.
8. BUCHALLA, W.; ATTIN, T.; HILGERS, R.; HELLWIG, E. The effect
of water storage and light exposure on the color and translucency of
a hybrid and a microfilled composite. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis,
v.87, n.3, p.264-270, Mar. 2002.
9. CAMPOS, E.A.; PIZZOCOLO, L.N.; LUTTI, R.N.; PORTO NETO,
S.T.; ANDRADE, M.F. Influência de corantes sobre a translucidez de
resinas compostas. **Rev. Ciências Odontol.**, Marília, v.2, n.2, p. 67-
72, jan. 1999.
10. CATIRSE, A.B.E.; DINELLI, W.; GARCIA, P.P.N.S.; CORONA,
S.A.M. Influence of the retention of antiseptic solution dyes on the
translucence of glass-ionomer cements. **Braz. Dent. J.**, Ribeirão
Preto, v.12, n.2, p.91-94, 2001.
11. CHAN, K.C.; FULLER, J.L.; HORMATI, A.A. The ability of foods to
stain two composite resins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.43, n.5,
p.542-545, May 1980.
12. CHRISTENSEN, G.J. Sorting out the confusing array of resin-based
composites in dentistry. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.130, n.2,
p.275-277, Feb. 1999.

13. CHUNG, K.H. Effect of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. **Dent. Mater.** Copenhagen, v.10 n.5, p. 325-330, Sept. 1994.
14. COOLEY, R.L.; BARKMEIER, W.W.; MATIS, B.A.; SIOK, J.F. Staining of posterior resin restorative materials. **Quintessence Int.**, Illinois, v.18, n.12, p.823-827, Dec. 1987.
15. CRISP, S.; ABEL, G.; WILSON, A.D. The quantitative measurement of the opacity of aesthetic dental filling materials. **J. Dent. Res.**, Washington, v.58, n.6, p.1585-1596, June 1988.
16. DICKINSON, G.; LEINFELDER, K.F.; MAZER, R.; RUSSEL, C.M. Effect of surface penetrating sealant on wear of posterior composite resins. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.121, n.2, p.251-255, Aug. 1990.
17. DICKINSON, G.; LEINFELDER, K.F. Assessing the long-term of a surface penetrating sealant. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.124, n.7, p.68-72, July 1993.
18. DICKINSON, G.; LEINFELDER, K.F.; RUSSEL, C.M. Evaluation of wear by application of a surface sealant. **J. Dent. Res.**, Washington, v.67, sp.iss, p.362, 1988. Abstract 1999.
19. DICKINSON, G.; MAZER, R.B.; LEINFELDER, K.F. Two year clinical study on effect of a surface sealant. **J. Dent. Res.**, Washington, v.69, sp.iss., p.308, 1990. Abstract 1594.

20. 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.353-362, Nov. 1994.
21. DINELLI, W.; CANDIDO, M.S.M.; CATIRSE, A.B.C.E. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais restauradores estéticos. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.50, n.2, p.121-124, mar./abr. 1996.
22. DINELLI, W.; CANDIDO, 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, tempo e meios de imersão. **Rev. ABO Nacional**, São Paulo, v.2, n.6, p.422-426, dez./jan. 1994/1995.
23. DINELLI, W.; CÂNDIDO, M.S.M.; SAAD, J.R.C.; OLIVEIRA JR, O.B.; LOFFREDO, L.C.M. Efeitos da influência de agentes opacificadores na translucidez de resinas compostas. Efeito de material, tempos e meios de imersão. **Rev. ABO Nacional**, São Paulo, v.2, n.5, p.343-346, out./nov. 1994.
24. DOMINGUES, L.A.; SAKAMOTO, F.F.O.; TOMA, M.H.; PEGORARO, C.N. Selantes superficiais influenciam no manchamento das resinas? **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.55, n.5, p.321-325, set./out. 2001.

25. DOUGLAS, W.H.; CRAIG, R.G. Resistance to extrinsic stains by hydrophobic composite resin systems. **J. Dent. Res.**, Washington, v.61, n.1, p.41-43, Jan. 1982.
26. ERHARDT, M.C.G.; MAGALHÃES, C.S.; SERRA, M.C. The effect of rebonding on microleakage of class V aesthetic restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v.27, n.5, p.396-402, July/Aug. 2002.
27. FERDIANAKIS, K.; Microleakage reduction from newer esthetic restorative materials in permanent molars. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, Birmingham, v.22, n.3, p.221-229, Spring 1998.
28. 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. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.33, n.2, p.162-168, mar./abr. 1979.
29. FONTANA, U.F.; GABRIELLI, F.; DINELLI, W.; BENATTI NETO, C. Estudo da translucidez da resina composta. Efeito de selantes glazeadores de superfície em função de meios de imersão e tempos. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.31, n.1, p.16-19, jan./fev. 1977.
30. GASPARETTO, A.; BARBOSA-TESSMANN, I.P. Utilização de espectrofotometria para avaliação da alteração de cor em resina composta. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.24, n.2, p.241-251, jul./dez. 1995.

31. GOLDSTEIN, G.R.; LERNER, T. The effect of toothbrushing on a hybrid composite resin. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.66, n.4, p.498-500, Oct. 1991.
32. GRAJOWER, R.; WOZNIAK, W.T.; LINDSAY, J.M. Optical properties of composite resins. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.9, n.5, p. 389-399, Sept. 1982.
33. GROSS, M.D.; MOSER, J.B. A colorimetric study of coffee and tea staining of four composite resins. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.4, n.4, p. 311-322, Oct. 1977.
34. HACHIYA, Y.; IWAKU, M.; HOSODA, H.; FUSAYAMA, T; Relation of finish to discoloration of composite resins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.52, n.6, p.811-814, Dec. 1984.
35. HAYASHI, H.; MAJIMA, K.; KEZUKA, K.; KONO, A.; FUSAYAMA, T. In vitro study of discoloration of composite resins. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.32, n.1, p.66-69, July 1974.
36. HÖRSTED-BINDSLEV, P.; ASMUSSEN, E. Restaurações estéticas. In: HÖRSTED-BINDSLEV, P.; MJÖR, I.A. **Dentística Operatória Moderna**. São Paulo: Ed. Santos, 1990. cap.7, p.175-230.
37. IAZZETTI, G.; BURGESS, J.O.; GARDINER, D.; RIPPS, A. Color stability of fluoride-containing restorative materials. **Oper. Dent.**, Seattle, v.25, n.6, p.520-525, Nov./Dec. 2000.

38. INOKOSHI, S.; BURROW, M.F.; KARAUMI, M.; YAMADA, T.; TAKATSU, T. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. **Oper. Dent.**, Seattle, v.21, n.2, p.73-80, Mar./Apr. 1996.
39. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARD TECHNICAL. Specification 14569-1. Working draft for test by tooth brushing. Part I. Switzerland: ISO, 1996.
40. JOHNSTON, W.M.; REISBICK, M.H. Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.13, n.2, p.89-97, Mar. 1997.
41. JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY. Glossary of prosthodontic terms. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.81, n.1, p.39-110, Jan. 1999.
42. KAWAI, K.; LEINFELDER, K.F. Effect of surface-penetrating sealant on composite wear. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.9, n.2, p.108-113, Mar. 1993.
43. KHOKHAR, Z.A.; RAZZOOG, M.E.; YAMAN, P. Color stability of restorative resins. **Quintessence Int.**, Illinois, v.22, n.9, p.733-737, Sept. 1991.
44. KROEZE, H.J.P.; PLASSCHAERT, A.J.M.; van't HOF, M.A.; TRUIN, G.J. Prevalence and need for replacement of amalgam and composite restorations in dutch adults. **J. Dent. Res.**, Washington, v.69, n.6, p.1270-1274, June 1990.

45. LAMBRECHTS, P.; WILLEMS, G.; VANHERLE, G.; BRAEM, M. Aesthetic limits of light-cured composite resins in anterior teeth. **Int. Dent. J.**, London, v.40, n.3, p.149-158, June 1990.
46. LARA, E.H.G. **Estudo do comportamento de algumas preparações básicas de dentifrícios na forma de pasta. I – Tecnologia. II – Propriedades reológicas. III – Índice de abrasividade.** 1988. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1988.
47. LARSON, T.D. Techniques for achieving realistic color distribution in large composite resin restorations. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.112, n.5, p.669-672, May 1986.
48. LEINFELDER, K.F. Using composite resin as a posterior restorative material. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.122, n.4, p.65-70, Apr. 1991.
49. LEINFELDER, K.F. Posterior composite resins: the materials and their clinical performance. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.126, n.5, p.663-676, May 1995.
50. LEMOS, S.; MYAKI, S.I.; FAVA, M.; WATANABE, L. Superfície da resina composta em restaurações de dentes decíduos após aplicação do selante de superfície: estudo ao microscópio eletrônico de varredura. **Rev. Inst. Ciênc. Saúde**, São José dos Campos, v.19, n.1, p.41-45, jan./jun. 2001.

51. 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.
52. LUCE, M.S.; CAMPBELL, C.E. Stain potential of four microfilled composites. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.60, n.2, p.151-153, Aug. 1988.
53. MAY, K.N. Jr.; SWIFT, E.J. Jr.; WILDER, A.D. Jr. Effect of a surface sealant on microleakage of class V restorations. **Am. J. Dent.**, San Antonio, v.9, n.3, p.133-136, June 1996.
54. MELLO, J.B.; ARAÚJO, R.M.; PASIN, D.; CARVALHO, J.C.; SILVA, R.C.S.P.; HUHTALA, M.F.R.L. Resinas – dentes posteriores. Resinas compostas para dentes posteriores – sorção e manchamento. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v.44, n.4, p.193-197, jul./ago. 1990.
55. MENEZES, C.C.; NAMEN, F.M.; GALAN JUNIOR, J.; SÉRGIO, P.P. Manchamento em resinas compostas híbridas – ação dos agentes polidores. **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.56, n.5, p.239-241, set./out. 1999.
56. MINELLI, C.J.; CHAVES, P.H.F.; SILVA, E.M.C. Alterações da cor de resinas compostas. Parte I. Influência das soluções de café, chá e vinho. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.2, n.3, p.143-147, jul./set. 1988.

57. MINELLI, C.J.; CHAVES, P.H.F.; SILVA, E.M.C. Alterações de cor de algumas resinas restauradoras – parte II. Superfícies lisas, rugosas e glaseadas. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.2, n.3, p.167-171, jul./set. 1988.
58. MIYAGAWA, Y.; POWERS, J.M.; O'BRIEN, W.J. Optical properties of direct restorative materials. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v.60, n.5, p.890-894, May 1981.
59. MJÖR, I.A; TOFFENETTI, F. Placement and replacement of resin-based composite restorations in Italy. **Oper. Dent.**, Seattle, v.17, n.3, p.82-85, May/June 1992.
60. MUNRO, G.A.; HILTON, T.J.; HERMESCH, C.B. In vitro microleakage of etched and rebounded class 5 composite resin restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v.21, n.5, p.203-208, Sept./Oct. 1996.
61. ØILO, G. Biodegradation of dental composites/glass-ionomer cements. **Adv. Dent. Res.**, Washington, v.6, p.50-54, Sept. 1992.
62. PEDRINI, D.; CANDIDO, M.S.M.; DINELLI, W., LOFREDO, L.C.M. Análise da translucidez da associação cimento de ionômero de vidro/resina composta. Efeito de materiais e tempos. **Rev. Odontol. UNESP.**, São Paulo, v.25, n.esp., p.123-133, jan./dez. 1996.
63. POWELL, L.V.; JOHNSON, G.H.; GORDON, G.E. Factors associated with clinical success of cervical abrasion/erosion restorations. **Oper. Dent.**, Seattle, v.20, n.1, p.7-13, Jan./Feb. 1995.

64. POWERS, J.M.; DENNISON, J.B.; LEPEAK, P.J. Parameters that affect the color of direct restorative resins. **J. Dent. Res.**, Washington, v.57, n. 9/10, p.876-880, Sept./Oct. 1978.
65. POWERS, J.M.; FAN, P.L.; RAPTIS, C.N. Color stability of new composite restorative materials under accelerated aging. **J. Dent. Res.**, Washington, v.59, n.12, p.2071-2074, Dec. 1980.
66. PRADO JUNIOR, R.R.; PORTO NETO, S.T. Estudo comparativo da translucidez de materiais restauradores estéticos – efeito de materiais e tempo. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.27, n.1, p.311-318, jan./jun. 1998.
67. 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**, São Paulo, v.29, n.1/2, p.31-41, jan./dez. 2000.
68. RAMOS, R.P.; CHINELATTI, M.A.; CHIMELLO, D.T.; PALMA DIBB, R.G. Assessing microleakage in resin composite restorations rebounded with a surface sealant and three low-viscosity resin systems. **Quintessence Int.**, Illinois, v.33, n.6, p.450-455, June 2002.
69. RAMOS, R.P.; PALMA DIBB, R.G.; LARA, E.H.G. Influência de diferentes agentes de cobertura na integridade superficial de uma resina composta. **Rev. Odontol. UNESP**, São Paulo, v.28, n.2, p.451-464, jul/dez. 1999.

70. RAPTIS, C.N.; POWERS, P.L.; FAN, P.L. YU, R. Staining of composite resins by cigarette smoke. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.9, n.4, p. 367-371, July 1982.
71. RATANAPRIDAKUL, K.; LEINFELDER, K.F.; THOMAS, J. Effect of finishing on the in vivo wear rate of a posterior composite resin. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.118, n.3, p.333-335, Mar. 1989.
72. REID, J.S.; SAUNDERS, W.P.; CHEN, Y.Y. The effect of bonding agent and fissure on Microleakage of composite resin restorations. **Quintessence Int.**, Illinois, v.22, n.4, p.295-298, Apr. 1991.
73. 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. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.58, n.5, p.348-350, set./out. 2001.
74. REIS, A.F.; GIANNINI, M.; LOVADINO, J.R.; AMBROSANO, G.M. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. **Dent. Mater.**, Copenhagen, v.19, n.1, p.12-18, Jan. 2003.
75. RIBERA, C.M.; QUEVEDO, E.L.; BADER, M.M. Analisis comparativo in vitro de las propiedades fisico-mecanicas das resinas compuestas de reciente aparicion v/s su antecesora. **Rev. Fac. Odontol. Univ. Chile.**, Santiago, v.18, n.2, p.25-33, 2000.

76. ROCHA, I.M. **Estudo da translucidez da resina composta: efeito de material, tempo e proporção de pastas opacificadoras, comparativamente ao padrão de translucidez do cimento de silicato.** 1982. 67p. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1982.
77. SÁ, D.N.; GABRIELLI, F. Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito da liga, verniz e brunidura. **Rev. Fac. Farm. Odontol. Ribeirão Preto**, Ribeirão Preto, v.16, p.53-62, 1979.
78. 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.
79. 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, v19, n.7, p.612-619, Nov. 2003.
80. SETTEMBRINI, L.; PENUGONDA, B.; SCHERER, W.; STRASSLER, H.; HITTELMAN, E. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite color. **Oper. Dent.**, Seattle, v.20, n.1, p.14-17, Jan./Feb. 1995.

81. SHINKAI, K.; SUZUKI, S.; LEINFELDER, K.F.; KATOH, Y. Effect of surface-penetrating sealant on wear resistance of luting agents. **Quintessence Int.**, Illinois, v.22, n.11, p.767-771, Nov. 1994.
82. SMALL, B.W. Direct posterior composite restorations - State of the art 1998. **Gen. Dent.**, Chicago, v. 46, n. 1, p.26-32, Jan./Feb. 1998.
83. STANFORD, W.B.; FAN, P.L.; WOZNIAK, W.T.; STANFORD, J.W. Effect of finishing on color and gloss of composites with different fillers. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.110, n.2, p.211-213, Feb. 1985.
84. STOOKEY, G.K.; BURKHARD, T.A.; SCHEMEHORN, B.R. In vitro removal of stain with dentifrices. **J. Dent. Res.**, Washington, v.61, n.11, p.1236-1239, Nov.1982.
85. TABACO não. Disponível em:
<http://www.tabaconao.com.br/anatomia.htm> > Acesso em: 26. maio. 2003.
86. TAKEUCHI, C.Y.G.; ORBEGOSO FLORES, V.H.; PALMA DIBB, R.G.; PANZERI, H.; LARA, E.H.G.; DINELLI, W. Assessing the surface roughness of a posterior resin composite: effect of surface sealing. **Oper. Dent.**, Seattle, v.28, n.3, p.283-288, May/June 2003.
87. TORRES, A.C.M.; PAGANI, C.; ARAÚJO, M.A.M. Selamento da superfície em restaurações de resina composta: Avaliação clínica e de modelos de estudo. **PGR:Pós-Graduação em Revista**, São José dos Campos, v.3, n.2, p.108-120, jul./dez. 2000.

88. 3M. Filtek™ Z250. Restaurador universal para dentes anteriores e posteriores. Sumaré, 31p. Perfil técnico do produto.
89. TURSSI, C.P.; MAGALHÃES, C.S.; SERRA, M.C.; RODRIGUES, A.L. Surface roughness assessment of resin-based materials during brushing preceded by pH-cycling simulations. **Oper. Dent.**, Seattle, v.26, p.576-584, 2001.
90. TYAS, M.J. Colour stability of composite resins: a clinical comparison. **Aust. Dent. J.**, Sydney, v.37, n.2, p.88-90, Apr. 1992.
91. van DIJKEN, J.W.V. A clinical evaluation of anterior conventional, microfiller, and hybrid composite resin fillings. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v.44, n.6, p.357-367, Dec. 1986.
92. VIEIRA, D.F. **Studies on hardness and abrasion resistance of acrylic resins.** 1960. 102p. Thesis (Master degree) – Indiana University School of Dentistry, Indianapolis, 1960.
93. VINHA, D.; SANTOS, A.; PANZERI, H. Resinas compostas – acabamento superficial X penetração de corantes. **RGO**, Porto Alegre, v.35, n.4, p.323-325, jul./ago. 1987.
94. VOGEL, R.I. Intrinsic and extrinsic discoloration of the dentition. **J. Oral. Med.**, St. Louis, v.30, n.4, p.99-104, Oct./Dec. 1975.
95. WILTSHIRE, W.A.; LABUSCHAGNE, P.W. Staining of light-cured aesthetic resin restorative materials by different staining media: an in vitro study. **J. Dent. Assoc. S. Afr.**, Cape Town, v.45, n.12, p.561-565, Dec. 1990.

96. YAP, A.U.J.; TAN, K.B.C.; BHOLE, S. Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. **Oper Dent.**, Seattle, v.22, n.4, p.167-172, July/Aug. 1997.
97. YEH, C.L.; POWERS, J.M.; MIYAGAWA, Y. Color of selected shades of composites by reflection spectrophotometry. **J. Dent. Res.**, Washington, v.61, n.10, p.1176-1179, Oct. 1982.
98. YU, R.; KORAN, A.; RAPTIS, C.N.; CRAIG, R.G. Cigarette staining and cleaning of a maxillofacial silicone. **J. Dent. Res.**, Washington, v.62, n.7, p.853-855, July 1983.

Apêndices

Medidas de translucidez:

APÊNDICE A - Medidas de translucidez de corpos-de-prova do Grupo 1.

Corpo-de-prova	Momentos								
	T1	T2	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
1	42	45	45	51	54	53	55	53	
2	42	50	49	52	52	53	53	53	
3	42	48	48	53	52	54	56	55	
4	43	49	49	52	51	50	54	53	
5	40	50	49	51	52	53	55	52	
6	43	51	50	55	50	52	57	54	
7	40	48	48	51	49	49	51	49	
8	41	48	48	54	52	51	53	53	
9	41	50	48	57	50	52	54	50	
10	40	50	50	54	57	53	54	53	

APÊNDICE B - Medidas de translucidez de corpos-de-prova do Grupo 2.

Corpo-de-prova	Momentos								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	41	50	47	47	52	56	54	56	53
2	41	49	50	49	52	46	52	55	51
3	40	49	50	50	51	47	52	55	50
4	40	50	49	49	54	54	50	55	51
5	42	49	50	50	51	49	51	54	50
6	41	48	50	49	53	54	50	54	48
7	39	47	47	47	49	51	49	51	48
8	41	49	54	53	55	55	54	56	50
9	40	49	50	50	50	53	50	53	55
10	39	48	51	51	52	55	50	53	50

APÊNDICE C - Medidas de translucidez de corpos-de-prova do Grupo 3.

Corpo-de-prova	Momentos								
	T1	T2	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
1	40	50	27	49	33	46	28	39	
2	40	51	33	41	30	39	29	35	
3	40	49	32	47	34	41	21	38	
4	40	51	28	43	37	49	26	40	
5	40	48	37	44	34	48	29	41	
6	40	51	34	43	35	48	28	41	
7	39	48	24	45	33	47	30	42	
8	40	52	34	49	38	45	28	42	
9	38	50	34	43	38	48	29	44	
10	40	52	29	47	29	44	25	40	

APÊNDICE D - Medidas de translucidez de corpos-de-prova do Grupo 4.

Corpo-de-prova	Momentos								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
1	39	47	52	31	43	35	48	27	42
2	40	48	50	28	45	28	44	28	35
3	41	50	45	31	48	30	46	28	44
4	41	48	50	28	48	30	40	25	32
5	39	50	51	29	47	34	49	29	41
6	40	51	50	27	44	30	40	25	34
7	39	47	50	31	43	33	41	25	38
8	40	51	55	30	51	34	51	26	41
9	41	46	51	30	40	37	45	26	41
10	39	50	50	32	48	37	47	29	41

TAKEUCHI, C.Y.G. **Avaliação do efeito da fumaça do cigarro na translucidez da resina composta. Influência do selante de superfície e da escovação.** 2004. 159p. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a translucidez da resina composta, em função do efeito do selamento superficial; da exposição à fumaça de cigarro e da escovação. Para tanto, 40 corpos-de-prova (10 mm X 1 mm) foram confeccionados com resina composta Filtek Z250 divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=10), sendo: G1 – controle (saliva artificial e sem selante); G2 – saliva artificial e com selante (Protect-it!); G3 – cigarro e sem selante e G4 – cigarro e com selante. Os espécimes foram submetidos à avaliação da translucidez em diferentes tempos: T₁: imediatamente após a confecção; T₂: após o polimento; T₃: após o selamento (G2 e G4); T₄: após o 1º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros); T₅: após serem submetidos a 1ª escovação (850 ciclos); T₆: após o 2º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros); T₇: após serem submetidos a 2ª escovação (850 ciclos); T₈: após o 3º tratamento (10 dias imersos em saliva artificial ou manchados por 200 cigarros); T₉: após serem submetidos a 3ª escovação (850 ciclos). Os valores de translucidez foram obtidos no aparelho JOUAN e analisados estatisticamente pelos testes de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, Friedman, seguidos da Análise

de Variância e teste de Tukey. Observou-se que o selamento não provocou alteração significativa da translucidez dos espécimes e que após a 1ª escovação ocorreu aumento significativo, mantendo-se constante nos G1 e G2, e para os G3 e G4 o cigarro provocou severo manchamento que foi removido parcialmente pela escovação. Concluindo que o selamento não promoveu melhora na translucidez com o tempo e nem protegeu contra manchamento, sendo que a escovação não restabeleceu a translucidez.

Palavras chave: resinas compostas; translucidez.

TAKEUCHI, C.Y.G. **Evaluation of the effect of the cigarette smoke in the translucency of the composite resin. Influence of surface penetrating sealant and of toothbrushing.** 2004. 159p. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2004.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess in vitro the translucency of the composite resin, in function of the effect of the surface sealing; after the exposition to the cigarette smoke and of the toothbrushing. Forty specimens (10mm X 1mm) they were made with composite resin Filtek Z250 divided into 4 groups (n = 10), being: G1 - it controls (it artificial saliva and without sealant); G2 - it artificial saliva and with sealant (Protect-it!); G3 - cigarette and without sealant and G4 - cigarette and with sealant. The specimens were submitted to the evaluation of the translucency in different times: T₁: immediately after the making; T₂: after the polishing; T₃: after the sealing (G2 and G4); T₄: after the 1st treatment (10 submerged days in artificial saliva or spotted for 200 cigarettes); T₅: after they be submitted to 1st toothbrushing (850 cycles); T₆: after the 2nd treatment (10 submerged days in artificial saliva or spotted for 200 cigarettes); T₇: after they be submitted to 2nd toothbrushing (850 cycles); T₈: after the 3rd treatment (10 submerged days in artificial saliva or spotted for 200 cigarettes); T₉: after they be submitted to 3rd toothbrushing (850 cycles). The translucency values were obtained in the JOUAN apparel and analyzed by the tests of Mann-Whitney, Kruskal-Wallis and

Friedman, following by the Analysis of Variance and test of Tukey. It was observed that the sealing didn't provoke significant alteration of the translucency of the specimens and that after to 1st toothbrushing it happened significant increase, staying constant in G1 and G2, and for G3 and G4 the cigarette provoked severe staining that was removed partially by the toothbrushing. Concluding that the sealing didn't promote improvement in the translucency with the time and nor it protected against staining, and the toothbrushing didn't reestablish the translucency.

Keywords: composite resins, translucency.