**ANA LUÍSA BOTTA MARTINS DE OLIVEIRA**

# *Influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas*

Araraquara

2008

# Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

**ANA LUÍSA BOTTA MARTINS DE OLIVEIRA**

# *Influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, área de concentração em Odontopediatria.

Orientador: Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

Araraquara

2008

Oliveira, Ana Luísa Botta Martins de.
Influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas / Ana Luísa Botta Martins de Oliveira. – Araraquara: [s.n.], 2008.
84 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia.
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

1. Polimento dentário 2. Flúor 3. Cor 4. Resinas compostas I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ceres Maria Carvalho Galvão de Freitas, CRB-8/4612
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Araraquara / UNESP

**ANA LUÍSA BOTTA MARTINS DE OLIVEIRA**

# *Influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas*

COMISSÃO JULGADORA
DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia
2º Examinador: Profa. Dra. Maria Cristina Borsatto
3º Examinador: Prof. Dr. Welington Dinelli

Araraquara, 30 de julho de 2008.

# Dados Curriculares

Ana Luísa Botta Martins de Oliveira

Nascimento: 04 de julho de 1982

Filiação: Caio Sérgio Martins de Oliveira

Maria Amélia Meirelles Botta Martins

2001/2004: Curso de Graduação – Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

2005: Estágio de Atualização em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

2006/2008: Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área de concentração Odontopediatria, nível Mestrado– Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

## Dedicatória

À **Deus**, por me mostrar o caminho,

Aos meus **pais**, Caio e Maria Amélia, por permitirem que eu o trilhasse, por meio de seus incentivos e exemplos,

Aos meus **irmãos**, Caio e Ana Carolina, pela companhia na transposição dos desafios,

À querida **Nilva**, pelo amparo e carinho,

Ao meu **namorado**, Fernando, por tornar a caminhada mais feliz e segura.

## Agradecimento Especial

À minha querida orientadora **Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia,** a quem eu considero uma segunda mãe, pois me ensinou a caminhar pelo meio acadêmico, me orientando desde a graduação em meus primeiros passos durante a iniciação científica. Foi quem despertou em mim o interesse pela pesquisa e a minha vontade de ser professora, por meio de seus exemplos virtuosos, me transmitindo ensinamentos que transpõem os científicos, abrangendo verdadeiras lições de vida. Com essa educadora maravilhosa aprendi que um sorriso ameniza as adversidades, que temos força maior do que supomos para enfrentar os desafios, que uma pergunta possui mais que uma única resposta e que a melhor delas é a que nos faz mais felizes. Agradeço a Deus por conceder a dádiva de conviver com pessoa tão especial e singular. Obrigada por fazer parte da minha vida, confiar em mim e proporcionar a oportunidade de crescer profissionalmente e principalmente como ser humano.

## Agradecimentos

À **Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP**, representada pelo diretor Prof. Dr. José Cláudio Martins Segalla e pela vice-diretora Profa. Dra. Andréia Affonso Barretto Montandon.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas** da Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP pela oportunidade de realizar o curso de mestrado.

Aos **professores da Disciplina de Odontopediatria:** Profa. Dra. Ângela Cristina Cilense Zuanon, Prof. Dr. Cyneu Aguiar Pansani, Profa. Dra. Elisa Maria Aparecida Giro, Prof. Dr. Fábio César Braga de Abreu e Lima, Profa. Dra. Josimeri Hebling, Profa. Dra. Lourdes Aparecida Martins dos Santos Pinto e Profa. Dra. Rita de Cássia Loiola Cordeiro, pela atenção e pelos ensinamentos que muito enriqueceram meu crescimento profissional.

Aos **funcionários do Departamento de Clínica Infantil,** os quais, sem ostentação e necessidade de reconhecimento, realizam um trabalho valioso e indispensável.

Aos **funcionários e professores do Departamento de Odontologia Social**, em especial à Giselda, Cristina, Elizete, Margareth, Marcos, Gláucia, Celinha e às Profas. Dras. Camila Pinelli, Edivani Aparecida Vicente Dotta, Leonor de Castro Monteiro Lofredo, Fernanda Lopez Rosell, Andréia Affonso Barretto Montandon e Mônica da Costa Serra, pela acolhida carinhosa.

À **Profa. Dra. Juliana Alvares Duarte Bonini Campos** pela imensa colaboração e transmissão de seus conhecimentos, que muito contribuíram para o aprimoramento deste trabalho e pela ajuda com prontidão.

Aos **funcionários da Pós-Graduação** pelas orientações na condução das atividades e resolução de problemas, sempre pacientes e solícitos.

Aos **funcionários da Biblioteca**, que com muita simpatia e eficiência, auxiliaram na obtenção dos artigos científicos e fornecimento de informações para finalização da dissertação.

Aos **Profs. Drs. Gelson Luis Adabo e Ana Lúcia Machado**, do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, por permitirem a utilização dos equipamentos disponíveis no laboratório de pesquisa deste departamento, para realização das leituras planejadas para este estudo.

Às **amigas do Curso de Pós-Graduação:** Camila, Hérica, Indri, Laine e Lícia, pelo companheirismo e amizade.

À **Profa. Dra. Patrícia Aleixo dos Santos,** que com sua disposição e dedicação, proporcionou uma imensurável contribuição para a realização deste estudo.

Aos meus **amigos** pelo apoio reconfortante mesmo quando estiveram distantes.

À **Maria Lúcia Carneseca Montoro** pela correção do texto.

À **FAPESP** pelo auxílio à pesquisa (processo nº06/60593-1) concedido para o desenvolvimento e concretização deste projeto.

À **CAPES** pelo financiamento da bolsa de mestrado.

À minha maravilhosa **família**, em especial aos meus pais, os quais sempre enfrentaram com coragem e união as adversidades da vida, proporcionando-me uma educação repleta de bons exemplos, sendo espelhos para a minha aquisição de valores. São eles meus alicerces e os responsáveis pelas minhas conquistas.

Ao meu irmão, **Caio**, pela paciência e entusiasmo em me auxiliar em numerosos momentos, disponibilizando muito de seu tempo, sempre com muita atenção.

À minha irmã, **Ana Carolina**, a quem admiro muito, agradeço o carinho, o amparo e a solidariedade.

Ao meu namorado e melhor amigo, **Fernando**, por impulsionar meu crescimento com um amor incondicional. Obrigada por preencher minha vida com alegrias, pelo silêncio que diz quase tudo, pelo olhar que reconforta e por conhecer de longe meus pensamentos, apoiando-me sem mensurar esforços.

# SUMÁRIO

RESUMO..... 11

ABSTRACT..... 15

INTRODUÇÃO..... 19

PROPOSIÇÃO..... 24

CAPÍTULO 1..... 26

CAPÍTULO 2..... 54

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 73

CONCLUSÃO..... 76

REFERÊNCIAS..... 78

# RESUMO

Oliveira ALBM. Influência do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.

## Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial da resina composta Filtek Supreme XT em função de diferentes soluções fluoretadas. Para isso foram confeccionados corpos-de-prova (n= 140) por meio de uma matriz de aço inoxidável hemiseccionada com quatro orifícios circulares de 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. A resina composta foi inserida na matriz num único incremento e fotoativada pelo aparelho de luz halógena Curing Light XL 3000 (3M/ESPE) por 40 segundos. Metade da amostra foi submetida a procedimentos de acabamento e polimento com discos de lixa Super-Snap® em ordem decrescente de granulação. Os grupos experimentais foram divididos de acordo com a presença ou ausência de acabamento e polimento e diferentes meios de imersão (saliva artificial, solução de fluoreto de sódio a 0,05%- manipulado, Fluordent Reach, Oral B, Fluorgard). Os espécimes permaneceram imersos em saliva artificial por 24 horas e foram submetidos à análise da cor no espectrofotômetro de colorimetria (Color guide 45/0, PCB

6807 BYK-Gardner GmbH Gerestsried, Alemanha) pelo sistema CIELab e à avaliação da rugosidade superficial (Ra) pelo rugosímetro portátil (Mitutoyo surftest SJ-401, Mitutoyo Corporation, Japão). A partir deste período, foram imersos nas diferentes soluções por 1 minuto ao dia durante 60 dias. Nos intervalos entre as imersões foram mantidos em saliva artificial a 37 ± 1 $^{0}$C. As leituras da alteração de cor foram realizadas após 24 e 48 horas, 7, 14, 21, 30 e 60 dias do início da imersão e a da rugosidade superficial após 60 dias. Atendidos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, realizou-se Análise de Variância a dois fatores e teste de Tukey para comparações múltiplas, ambos com nível de significância de 5%. Para comparação das médias de rugosidade no *baseline* e após 60 dias, utilizou-se o teste t Student pareado. Com relação à alteração de cor (ΔE), observou-se que o fator "acabamento e polimento" apresentou variabilidade significativa (p= 0,001), independentemente da solução estudada, sendo a média de alteração de cor menor quando da realização de acabamento e polimento. Quando analisados os meios de imersão verificou-se variabilidade não-significativa (p= 0,172), sendo a interação entre os fatores significativa (p= 0,007). Para a rugosidade superficial observou-se que apenas o fator "acabamento e polimento" apresentou variabilidade significativa, com valores inferiores de rugosidade superficial para os grupos que receberam esse tipo de tratamento. Pode-se concluir que o procedimento de acabamento e

polimento influenciou a rugosidade superficial e proporcionou maior estabilidade de cor da resina composta estudada, independentemente das soluções fluoretadas testadas.

**Palavras-chave:** Polimento dentário; flúor; cor; resinas compostas.

# ABSTRACT

Oliveira ALBM. Influence of finishing and polishing procedures on the color stability and roughness of resin composite surfaces submitted to different fluoride solutions. [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.


## Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of finishing and polishing procedures on the color stability and roughness of the Filtek Supreme XT resin composite surface submitted to different fluoride solutions. Samples were made (n= 140) in a hemi sectioned stainless steel mold with four 10-mm diameter and 2mm thick circular orifices. The composite resin was inserted in a single increment and light-cured with a halogen light curing unit (Curing Light XL 3000, 3M/ESPE) for 40 seconds. Half of each sample was submitted to finishing and polishing procedures with Super-Snap® grit disks in a decreasing order of granulation. Experimental groups were divided according to the presence or absence of finishing and polishing procedure and also to the different immersion media they were submitted to (artificial saliva, a manipulated 0, 05% sodium fluoride solution, Fluordent Reach, Oral B, Fluorgard). Specimens were kept in artificial saliva for 24 hours and submitted to color analysis in a colorimetric spectrophotometer (Color guide 45/0, PCB 6807 BYK-Gardner GmbH Gerestsried, Germany) by the CIELab system and

to superficial roughness (Ra) evaluation by a portable rugosimeter (Mitutoyo surftest SJ-401, Mitutoyo Corporation, Japan). From this period, specimens were immersed in the different solutions for 1 minute *per* day, during 60 days. In periods between immersions, they were kept in artificial saliva at 37 ± 1 $^{0}$C. Color alteration evaluations were performed after 24 and 48 hours, 7, 14, 21, 30 e 60 days and superficial roughness after 60 days from the beginning of immersions. After normality and homoscedasticity presumption had been confirmed, the two-way Analysis of Variance and Tukey`s test for multiple comparisons were realized, both with a 5% significance level. For comparison of roughness means in *baseline* and in the 60 days after immersion period, the paired Student-t test was used. Considering color alteration (ΔE), it was observed that the factor "finishing and polishing" presented significant variability (p= 0,001), regardless of the tested solution, being the color alteration mean lower when the finishing and polishing procedures were realized. When the immersion medias were analyzed, it was verified a non-significant variability (p= 0,172), being the interaction between factors significant (p= 0,007). For superficial roughness, it was observed that "finishing and polishing" was the only factor that presented a significant variability, with lower superficial roughness values for those groups that received this type of superficial treatment. It may be concluded that the finishing and polishing procedures influenced the superficial roughness and

yielded higher color stability for the composite resin used, regardless of fluoride solutions tested.

**Keywords:** Dental polishing; fluoride; color; composite resins.

# INTRODUÇÃO

## Introdução

Desde a descoberta da dinâmica do processo carioso, a Odontologia tem se transformado de curativa em preventiva, com a substituição de tratamentos extensos por minimamente invasivos e com a introdução de procedimentos que aumentam a capacidade de remineralização das estruturas dentais[4,21] em pacientes com alto risco à cárie, objetivando a preservação da estrutura dentária e a manutenção da saúde bucal[21].

Dentro desse contexto, a utilização de diferentes agentes fluoretados de aplicação tópica, sob a forma de bochechos caseiros e aqueles aplicados no consultório, por meio de géis e vernizes fluoretados, tornou-se uma opção viável para o tratamento remineralizador de superfícies dentais[17,27,37], principalmente em Odontopediatria[7].

Paralelamente ao surgimento da Odontologia Preventiva, a observação de princípios estéticos tem se tornado cada vez mais importante na restauração de dentes acometidos pelo processo carioso ou traumatizados[7]. Tal fato não se aplica somente à população adulta, mas também à infantil, uma vez que o comprometimento estético em crianças pode prejudicar o seu convívio psicossocial e interferir na sua auto-estima[7].

Desta forma, o cirurgião-dentista, ao tratar a população infantil, deve conciliar positivamente o uso de medidas preventivas à confecção e à manutenção de restaurações estéticas, uma vez que o uso rotineiro de

alguns produtos, tais como soluções fluoretadas para bochecho diário, pode eventualmente interferir ou alterar algumas propriedades de materiais restauradores estéticos, como os cimentos de ionômero de vidro, os compômeros e as resinas compostas[4,13,14].

Dos materiais restauradores citados, as resinas compostas são bastante empregadas nos procedimentos executados em Odontopediatria. As suas propriedades ópticas possibilitam que sejam consideradas o material restaurador de escolha em situações clínicas em que a estética é fundamental.

Porém, apesar da evolução das resinas compostas, estas ainda apresentam algumas limitações em suas propriedades, as quais podem comprometer a longevidade das restaurações. Entre elas pode-se destacar a baixa resistência ao desgaste[9], a sorpção de água[2,8], o manchamento superficial[12,28] e a descoloração interna[12,24], fatores estes que poderão também comprometer a estabilidade de cor da restauração.

Além dos fatores citados, a estabilidade de cor da restauração está relacionada às características intrínsecas do material, como o tipo de matriz orgânica, o tamanho da partícula de carga inorgânica e o seu porcentual e o grau de conversão polimérica[25]. Ainda dentro da questão alteração de cor, deve-se ressaltar os fatores extrínsecos, como hábitos do paciente, incluindo a má higiene oral[15], ingestão de agentes pigmentantes e duração do seu

contato com o material[11,15,25,34] bem como os procedimentos executados pelo cirurgião-dentista, como acabamento e polimento[3,10,11,29].

Quanto aos procedimentos de acabamento e polimento, Reis et al.[32], Wilder Jr et al.[38] e Yap et al.[39] salientaram que, quando executados de forma adequada, esses processos podem melhorar a estética e, ao mesmo tempo, diminuir a rugosidade superficial, prevenindo possíveis alterações de cor, colaborando com a longevidade das restaurações diretas de resina composta. Uma superfície altamente polida promove melhor conforto ao paciente[16], reduz o acúmulo de placa bacteriana[1] e permite maior estabilidade de cor da restauração[1,19,30,32]. Dessa forma, a obtenção de lisura superficial é um dos passos mais importantes para o sucesso de uma restauração[20,30].

Nesse contexto, o controle da rugosidade superficial da resina composta torna-se muito importante, pois, segundo vários trabalhos na literatura[1,19,23,26,30,32,33,38,39], as superfícies rugosas contribuem para o acúmulo de placa bacteriana, detritos e corantes, que, além de causarem irritação gengival e risco de cárie secundária, diminuem o brilho da restauração tornando possível a descoloração e/ou a degradação superficial.

Tendo em vista que o atendimento odontológico às crianças está diretamente relacionado à colaboração das mesmas durante o tratamento realizado, muitas vezes os procedimentos como acabamento e polimento

são prejudicados ou negligenciados em pacientes em que não é possível fazer o controle do comportamento previamente.

Essa limitação aliada à má higiene oral da criança e ao contato com agentes pigmentantes presentes na dieta e em soluções para bochechos poderão levar, com o passar do tempo, à alteração de cor das restaurações de resina composta, sendo esta uma das principais razões para a limitação de sua longevidade e para a sua substituição[31,33].

Em face do exposto, a realização de estudos que investiguem a influência do acabamento e polimento da resina composta sobre a estabilidade de cor e a rugosidade superficial do material em função da imersão em soluções fluoretadas é de suma importância devido à escassez de trabalhos na literatura a esse respeito.

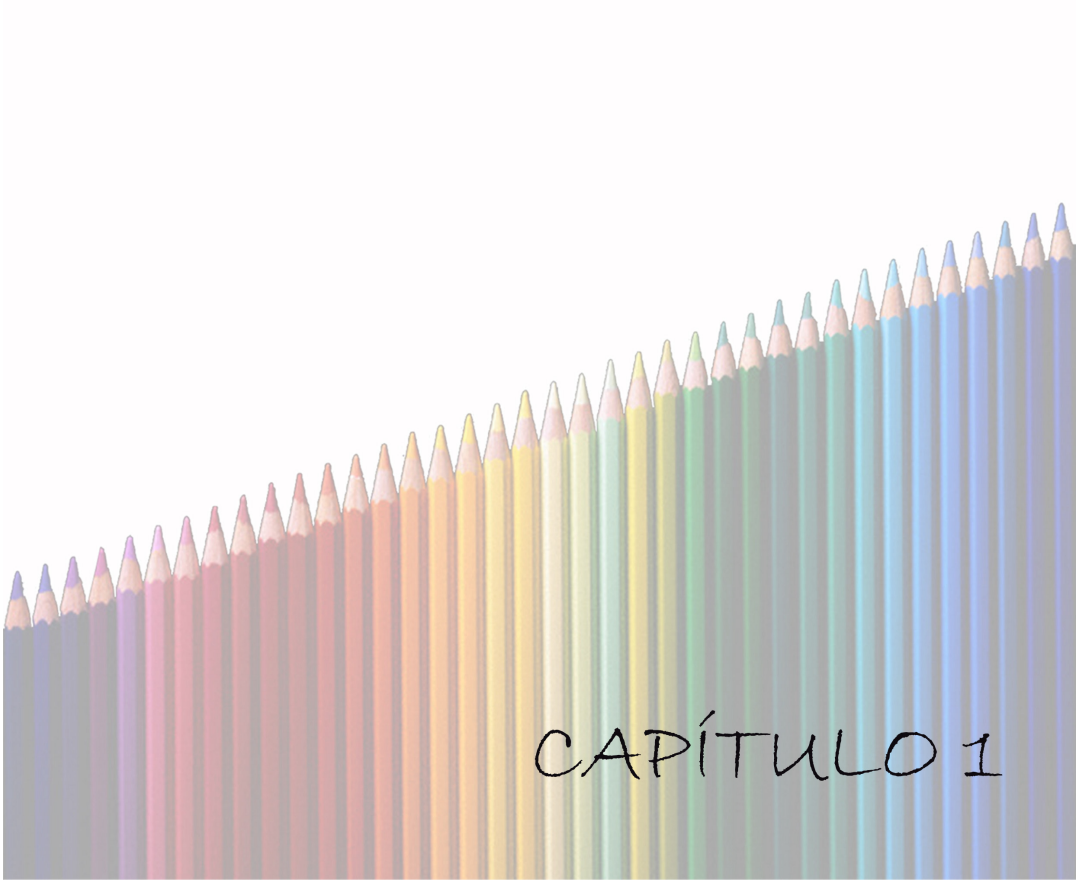
# PROPOSIÇÃO

## Proposição

No presente trabalho propôs-se avaliar o efeito do acabamento e polimento na estabilidade de cor e na rugosidade superficial de uma resina composta nanoparticulada em função das soluções fluoretadas utilizadas. Para isso, foram realizadas duas pesquisas científicas, apresentadas em dois capítulos:

Capítulo 1- “Estabilidade de cor de uma resina composta segundo acabamento e polimento e soluções fluoretadas”.

Capítulo 2- “Rugosidade superficial de uma resina composta: influência do acabamento e polimento e dos meios de imersão”.



# CAPÍTULO 1

Estabilidade de cor de uma resina composta segundo acabamento e polimento e soluções fluoretadas

Título curto: Estabilidade de cor de resina composta

Ana Luísa Botta Martins de Oliveira,[1] Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia,[2]

[1] Pós-graduanda (nível mestrado) do Departamento de Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP.

[2] Professora Assistente Doutora do Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP.

Endereço:

A/C Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia
Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP - Departamento de Odontologia Social
Rua: Humaitá, 1680 – Centro
CEP: 4801-903 Araraquara, SP, Brasil
Telefone: (16) 33016354

Email: psgarcia@foar.unesp.br

---

De acordo com as normas de publicação do periódico Pediatric Dentistry, disponíveis no site:

http://www.aapd.org/publications/instrutions.pdf

## Resumo

Objetivo: Este estudo avaliou o efeito do acabamento e polimento na estabilidade de cor da resina composta Filtek Supreme XT, em função de diferentes soluções fluoretadas. Método: Foram confeccionados corpos-de-prova circulares (n= 140) com diâmetro de 10 mm e espessura de 2 mm, sendo metade da amostra acabada e polida com discos de lixa Super-Snap®. Os grupos experimentais foram divididos de acordo com a presença ou ausência de acabamento e polimento e soluções (saliva artificial, solução de fluoreto de sódio a 0,05%- manipulada, Fluordent Reach, Oral B, Fluorgard). Os corpos-de-prova permaneceram em saliva artificial por 24 horas e foram submetidos à análise inicial da cor no espectrofotômetro pelo sistema CIELab. A partir disso, foram imersos nas soluções por 1 minuto ao dia. A leitura da alteração de cor foi realizada após 24 e 48 horas, 7, 14, 21, 30 e 60 dias do início da imersão. Os dados foram submetidos à Análise de Variância a dois fatores e teste de Tukey com nível de significância de 5%. Resultado: O fator acabamento e polimento apresentou variabilidade significativa (p= 0,001), independentemente da solução estudada. Quando analisados os meios de imersão verificou-se variabilidade não-significativa (p= 0,172), sendo a interação entre os fatores significativa (p= 0,007). Conclusão: O procedimento de acabamento e polimento proporcionou maior estabilidade de cor da resina composta, independentemente dos meios imersão.

**Palavras-chave:** Polimento dentário; flúor; cor; resinas compostas.

## Introdução

O Cirurgião-Dentista apresenta papel fundamental na manutenção da qualidade do sorriso, função essa desempenhada tanto por meio de tratamentos restauradores estéticos de dentes em processo carioso e/ ou traumatizados, como, na conservação da estrutura dentária com a instalação de medidas preventivas, como o uso de soluções fluoretadas, importantes aliadas no tratamento remineralizador de superfícies dentais[1-3], principalmente em Odontopediatria.

Quanto ao tratamento restaurador, as resinas compostas são materiais de eleição em casos em que a estética é primordial, principalmente devido às suas propriedades ópticas, embora ainda apresentem algumas deficiências que afetam a sua estabilidade de cor e interferem na sua longevidade como: sorpção de água[4,5], descoloração interna[6,7] e susceptibilidade ao manchamento superficial[6,8].

O manchamento superficial está relacionado a fatores intrínsecos, como composição química do material, e a fatores extrínsecos, como má higiene oral[9], uso rotineiro de soluções fluoretadas para bochecho, dieta com ingestão de agentes pigmentantes[9-14] e a ausência de procedimentos de acabamento e polimento executados pelo Cirurgião-Dentista[10,13,15,16].

Com relação aos procedimentos de acabamento e polimento, vários autores[5,17-20] reforçaram a idéia de que essa é a maneira mais eficaz de reduzir o manchamento dos compósitos. Segundo Dietschi et al.[5], o seu bom resultado se deve à remoção da camada superficial, que é rica em matriz de resina e, portanto, susceptível ao manchamento.

Entretanto, é válido ressaltar que o tratamento odontológico infantil nem sempre permite a execução de procedimentos de acabamento e polimento de restaurações, uma vez que, às vezes, não é possível fazer um condicionamento comportamental da criança previamente.

Essa deficiência associada a hábitos do paciente, como a má higiene oral e uma dieta com ingestão de agentes pigmentantes, além do uso de soluções para bochechos, poderão afetar a estabilidade de cor das restaurações de resina composta, uma das principais razões para a substituição das mesmas[21,22].

A partir disso, sugere-se que o cirurgião-dentista que se propõe a tratar a população infantil deve estar apto a realizar tratamentos que aliem a confecção e a manutenção de restaurações estéticas, incluindo os procedimentos de acabamento e polimento, à prevenção de lesões cariosas de pacientes de alto risco por meio da instituição de medidas preventivas, como o uso diário de soluções para bochecho fluoretado.

Em face do exposto, o presente estudo propôs avaliar o efeito do acabamento e polimento e de diferentes soluções fluoretadas na estabilidade de cor de uma resina composta.

## Material e método

Delineamento experimental:

Esta pesquisa consiste de estudo experimental duplo-cego. Como variável dependente tem-se a estabilidade de cor e como variáveis independentes o acabamento e polimento em dois níveis (com e sem acabamento e polimento), meios de imersão em cinco níveis (saliva artificial, fluoreto de sódio a 0,05% manipulado, fluoreto de sódio a 0,05% Fluordent Reach, fluoreto de sódio a 0,05% Fluorgard, fluoreto de sódio a 0,05% Oral-B) e o tempo de imersão em sete níveis (24 e 48 horas, 7, 14, 21, 30 e 60 dias após), sendo a imersão em saliva artificial nas primeiras 24 horas considerada como *baseline*. Da associação entre as variáveis acabamento e polimento e meios de imersão, obteve-se dez grupos experimentais. O número de corpos-de-prova utilizado para cada condição experimental foi calculado após estudo piloto, segundo as recomendações de Cochran[23], sendo estabelecido em 14.

Para que possíveis erros fossem distribuídos uniformemente, os corpos-de-prova confeccionados foram distribuídos em cada grupo

experimental de forma casual, utilizando-se uma tábua de números aleatórios.

O esquema da metodologia desde a confecção dos corpos-de-prova até a realização das leituras está representado na Figura 1.

Confecção dos corpos-de-prova:

A resina composta nanoparticulada Filtek Supreme XT (3M ESPE, St. Paul, MN), na cor B1E, foi utilizada na confecção dos corpos-de-prova a partir de uma matriz de aço inoxidável bipartida, com quatro orifícios circulares de 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. O material foi inserido na matriz num único incremento e coberto por uma tira de poliéster de 10 mm de largura (K-Dent – Quimidrol, Com. Ind. Importação Ltda, Joinville, SC, Brasil) e por uma placa de vidro. Um peso de aço inoxidável de 1 kg foi aplicado por 30 segundos para permitir o escoamento do excesso e deixar a superfície lisa e padronizada[24]. Após esse período, o peso e a placa de vidro foram removidos e a fotopolimerização foi realizada, por 40 segundos, com o aparelho de luz halógena Curing Light XL 3000 (3M Dental Products Division, St. Paul, MN, EUA), com irradiância de 530mW/cm$^2$, constantemente monitorada por um radiômetro (Curing Radiometer Model 100- Demetron Research Corp, Danbury, CT, EUA).

Procedimentos de acabamento e polimento:

Metade da amostra foi submetida a procedimentos de acabamento e polimento com discos de óxido de alumínio Super-Snap® (Shofu Dental Corp.

Kyoto, Japão) de 12 mm de diâmetro, em seqüência decrescente de granulação, acoplados a um contra-ângulo, em baixa velocidade, com 18.000 rotações por minuto. Cada disco foi utilizado sobre a superfície umedecida por um período de 15 segundos[25].

Para a realização dos procedimentos de acabamento e polimento, os corpos–de-prova foram posicionados em uma matriz de aço inoxidável bipartida com regulagem central de altura[26], o que impediu o contato dos instrumentos de acabamento e polimento com a superfície da matriz, facilitando a sua aplicação.

Todos os corpos-de-prova, durante a sua confecção, foram demarcados em seu verso pela própria ranhura de encaixe da matriz bipartida, o que serviu como guia para os procedimentos de acabamento e polimento que foram realizados perpendiculares a essa demarcação[19], com uma pressão padronizada em 2 kg.

Entre uma granulação e outra, os corpos-de-prova foram lavados com jatos de ar-água por 5 segundos, e ao final do processo, foram levados ao ultra-som (Ultrasonic Cleaner 1440 Plus; Odontobrás – Comércio de Eq. Médicos-Odontológicos LTDA, Ribeirão Preto, SP, Brasil) contendo água, por 30 minutos, com o objetivo de remover as impurezas depositadas sobre a superfície.

Os corpos-de-prova foram mergulhados em saliva artificial e armazenados em estufa bacteriológica (EBC1-Odontobras – Comércio de

Eq. Médicos-Odontológicos LTDA, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sendo mantidos à temperatura de 37 ± 1ºC, por 24 horas.

Procedimento de manchamento:

Para o processo de manchamento, os corpos-de-prova foram imersos por um minuto, diariamente, durante 60 dias, em diferentes meios: saliva artificial, solução de fluoreto de sódio a 0,05% - manipulada, Fluordent Reach da Johnson & Johnson sabor menta, Oral B da Gillette sabor hortelã, Fluorgard da Colgate sabor cereja. Após a imersão, foram lavados em água corrente, permanecendo em saliva artificial a 37 ± 1ºC.

Para o grupo da saliva artificial, os corpos-de-prova foram mantidos a 37 ± 1ºC, com troca diária da saliva artificial.

Os procedimentos de manchamento, nos diferentes grupos experimentais, foram repetidos por 60 dias.

Avaliação da estabilidade de cor:

As leituras de alteração de cor foram realizadas pelo Espectrofotômetro de Colorimetria (Color guide 45/0, PCB 6807 BYK-Gardner GmbH Gerestsried, Alemanha), com comprimento de onda variando de 400nm a 700nm, por meio de transmissão direta, com iluminação padrão D65 sobre fundo branco[25,27,28], por um pesquisador devidamente calibrado ($\rho_L$= 0,90; $\rho_a$= 0,75; $\rho_b$= 0,95).

O aparelho foi calibrado previamente às leituras, e cada corpo-de-prova foi posicionado no anteparo do aparelho sobre um azulejo branco, em uma placa de acrílico branco leitoso de 15 cm de comprimento, 7 cm de largura e 2 mm de espessura, com orifício central de 10 mm de diâmetro, para padronização da leitura de cor.

Após 24 horas de imersão em saliva artificial, foi realizada a medida de cor inicial dos corpos-de-prova (*baseline*). As posteriores leituras da alteração de cor foram realizadas após 24 e 48 horas, 7, 14, 21, 30 e 60 dias do início da imersão.

Análise estatística dos dados:

A média da alteração de cor ($\Delta E$) e de luminosidade ($\Delta L$) de cada grupo de estudo segundo solução de imersão, nos diferentes tempos, foi calculada para os corpos-de-prova com e sem acabamento e polimento. O intervalo de 95% de confiança foi construído para as médias de alteração de cor e de luminosidade dos corpos-de-prova dos diferentes grupos no tempo 60 dias.

Atendidos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, realizou-se a Análise de Variância a dois fatores (ANOVA) (fator “acabamento e polimento” e fator “meios de imersão”). Para comparações múltiplas, utilizou-se o teste de Tukey, com nível de 5% de significância.

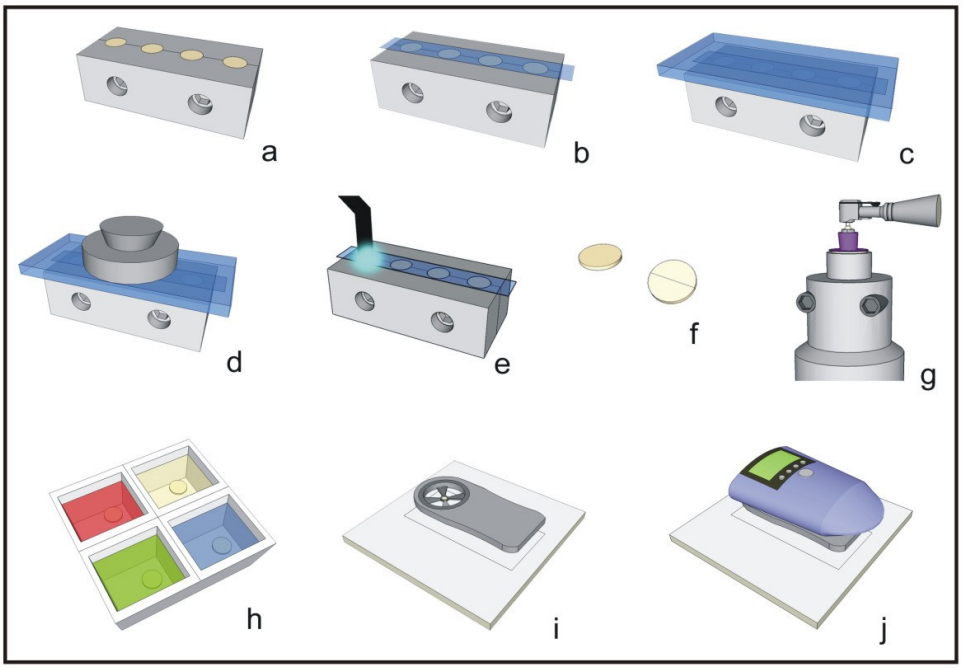



Figura 1- Esquema da metodologia: a) inserção da resina composta em único incremento na matriz bipartida, b) posicionamento da matriz de poliéster, c) colocação da placa de vidro, d) aplicação do peso de 1 kg por 30 segundos, e) remoção do conjunto placa-peso e fotopolimerização através da matriz de poliéster, f) corpos-de-prova demarcados no verso devido à ranhura da matriz bipartida, g) procedimento de acabamento e polimento na matriz com regulagem central de altura, h) procedimentos de imersão, i) anteparo e placa branca posicionados sobre o azulejo, j) leitura da alteração de cor.

## Resultados

Na Tabela 1 estão expostas as médias e desvios-padrão da alteração de cor (ΔE) e luminosidade (ΔL) dos corpos-de-prova após 60 dias de imersão, segundo o acabamento e polimento e meios de imersão.

Tabela 1 - Média e desvio-padrão para alteração de cor (ΔE) e luminosidade (ΔL) segundo acabamento e polimento e soluções de imersão. FOAr-UNESP, 2008

| Meios de Imersão | Alteração de cor (ΔE) | | Alteração de Luminosidade (ΔL) | |
|---|---|---|---|---|
| | Acabamento e Polimento | | Acabamento e Polimento | |
| | Com | Sem | Com | Sem |
| Saliva Artificial | 1,47±0,49 | 2,32±0,72 | 0,93±0,72 | 2,08±0,80 |
| Flúor - Manipulado | 1,23±0,28 | 2,12±0,95 | 1,02±0,55 | 1,68±1,09 |
| Flúor - Oral B | 1,24±0,38 | 1,94±0,62 | 0,79±0,51 | 1,81±0,58 |
| Flúor - Fluordent Reach | 1,02±0,41 | 2,85±1,46 | 0,44±0,50 | 2,68±1,50 |
| Flúor - Fluorgard | 1,87±0,65 | 2,10±0,80 | 1,08±1,11 | 1,81±0,85 |

Acabamento e polimento: ΔE: gl = 1; F = 45,32; p = 0,001
ΔL: gl = 1; F = 60,67; p = 0,001
Meios de Imersão: ΔE: gl = 4; F = 1,63; p = 0,170
ΔL: gl = 4; F = 0,402; p = 0,807
Interação: ΔE: gl = 4; F = 3,35; p = 0,012
ΔL: gl = 4; F = 3,67; p = 0,007

Com relação à alteração de cor (ΔE), observou-se que o fator "acabamento e polimento" apresentou variabilidade significativa (p= 0,001), independentemente do meio de imersão estudado. Quando analisados os meios de imersão verificou-se variabilidade não-significativa (p= 0,170), sendo a interação entre os fatores significativa (p= 0,012).

Quanto à alteração de cor (ΔE), dos corpos-de-prova que receberam acabamento e polimento observou-se que os imersos em saliva artificial apresentaram diferença estatística significante em relação aos sem acabamento e polimento imersos no Fluordent Reach; os imersos no fluoreto de sódio 0,05% manipulado e Oral B apresentaram diferença significante em relação aos sem acabamento e polimento em saliva artificial e no Fluordent Reach e o grupo imerso em Fluordent Reach foi diferente do Fluorgard com

acabamento e polimento e dos demais grupos que não receberam acabamento e polimento.

Quanto à luminosidade (ΔL), o fator “acabamento e polimento” apresentou variabilidade significativa (p= 0,001), independentemente da solução estudada. Quando analisados os meios de imersão verificou-se variabilidade não-significativa (p= 0,807), sendo a interação entre os fatores significativa (p= 0,007).

Para os corpos-de-prova que receberam acabamento e polimento, verificou-se que os imersos em saliva artificial e na solução de flúor para bochecho manipulado e na solução Oral B foram diferentes estatisticamente dos sem acabamento e polimento imersos em saliva artificial e na solução Fluordent Reach; o grupo imerso no Fluordent Reach foi diferente estatisticamente de todos os grupos sem acabamento e polimento.

Nos Gráficos 1 e 2 estão expostas as médias de alteração de cor dos corpos-de-prova de resina imersos nas diferentes soluções (G1: saliva artificial, G2: Fluoreto de sódio 0,05% manipulado, G3: Oral B, G4: Fluordent Reach, G5: Fluorgard) ao longo do tempo submetidos e não submetidos a acabamento e polimento, respectivamente.

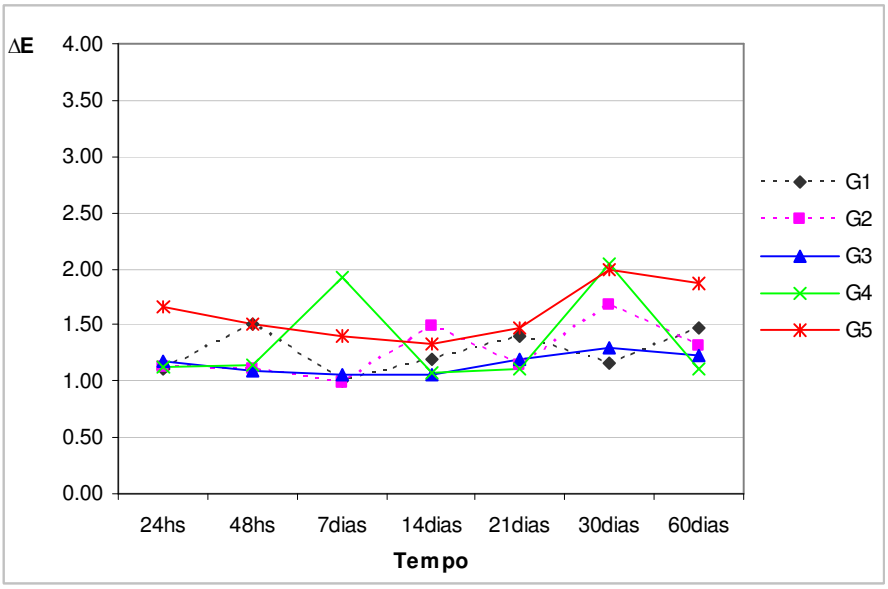



Gráfico 1. Média de alteração de cor dos corpos-de-prova de resina submetidos a acabamento e polimento, imersos nas diferentes soluções (G1: saliva artificial, G2: Fluoreto de sódio 0,05% manipulado, G3: Oral B, G4: Fluordent Reach, G5: Fluorgard), ao longo do tempo. FOAr – UNESP, 2008.

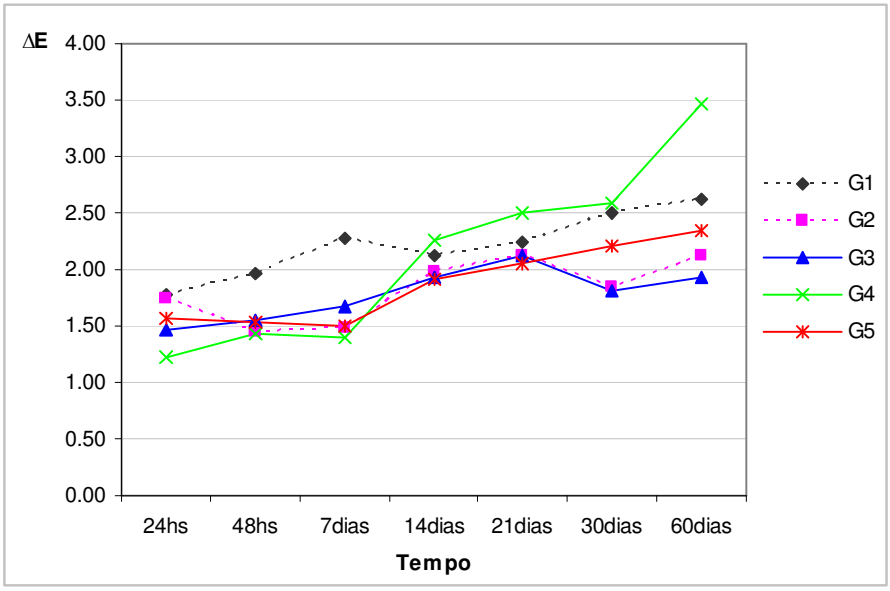



Gráfico 2. Média de alteração de cor dos corpos-de-prova de resina sem acabamento e polimento, imersos nas diferentes soluções (G1: saliva artificial, G2: Fluoreto de sódio 0,05% manipulado, G3: Oral B, G4: Fluordent Reach, G5: Fluorgard), ao longo do tempo. FOAr – UNESP, 2008.

Pode-se observar que a alteração de cor para os grupos que sofreram acabamento e polimento foi mais suave ao longo do tempo quando comparado aos que não o receberam. Chama atenção o fato de que o grupo com acabamento e polimento imerso no Fluordent Reach apresentou dois picos de alteração de cor em 7 e 30 dias e o grupo sem acabamento e polimento imerso na mesma solução foi o que apresentou maior alteração de cor ao longo dos 60 dias.

## Discussão

O acabamento e polimento é um procedimento essencial para se obter uma restauração esteticamente aceitável, e diferentes materiais e instrumentos podem ser usados para isso. Este estudo observou a influência do acabamento e polimento com discos de óxido de alumínio na estabilidade de cor da resina composta Filtek Supreme XT submetida a diversos meios de imersão. Verificou-se que todos os grupos que receberam esse tipo de tratamento superficial apresentaram valores de alteração de cor ($\Delta E$) e de luminosidade ($\Delta L$) inferiores àqueles que não receberam acabamento e polimento, independentemente do meio de imersão a que foram expostos. Assim, mediante os resultados obtidos, ressalta-se a importância do procedimento de acabamento e polimento para a estabilidade de cor da resina composta estudada.

Segundo Patel et al.[21], quando as resinas compostas são polimerizadas na presença do ar, elas exibem uma camada superficial cuja polimerização é inibida pelo oxigênio. A utilização da tira de poliéster no processo de polimerização resulta não somente numa superfície lisa, mas também elimina a presença dessa camada não polimerizada de resina. Entretanto, a superfície abaixo da matriz de poliéster parece ter um grau de polimerização menor do que o restante da restauração, o que aumenta sua susceptibilidade à alteração de cor[5,29].

Um outro aspecto que afeta a estabilidade de cor, de acordo com Dietschi et al.[5], é a presença de uma camada superficial rica em matriz resinosa quando o compósito é polimerizado com a matriz de poliéster. Neste trabalho, a resina composta estudada foi a Filtek Supreme XT (3M/ESPE), que é um nanocomposto, contendo partículas de sílica primária de 20nm e nanoaglomerados de sílica/zircônia com tamanho variando entre 0,6µm a 1,4µm e uma matriz resinosa composta por BisGMA, BisEMA, UDMA e TEGDMA[27,30]. De acordo com Ertas et al.[31], uma quantidade maior de TEGDMA misturada ao Bis-GMA parece conferir uma alta absorção de água e maior susceptibilidade ao manchamento dessa resina.

Portanto, a camada de resina abaixo da matriz de poliéster, apresentando as características acima descritas, parece ter conferido maior alteração de cor aos grupos que não receberam acabamento e polimento. Resultados de alteração de cor semelhantes ao deste estudo relativos ao uso da matriz de poliéster foram observados por Patel et al.[21] e Shintani et al.[32]. Por outro lado, Bagheri et al.[27] não observaram diferença estatisticamente significante com relação ao manchamento nos corpos-de-prova que não receberam tratamento superficial (matriz de poliéster) e naqueles que receberam acabamento e polimento com diversos tipos de material.

Pôde-se constatar, neste estudo, que o processo de acabamento e polimento com o disco de óxido de alumínio apresentou papel fundamental na diminuição da susceptibilidade à alteração de cor da resina estudada na medida

em que agiu removendo a sua camada mais superficial, rica em matriz orgânica. Ferracane et al.[33], Nagem Filho et al.[34], e Turssi et al.[35] relataram um comportamento contrário ao observado neste estudo com relação aos procedimentos de acabamento e polimento, salientando que estes permitem a protusão de partículas e trincas na união carga-matriz resinosa, facilitando os fenômenos de degradação e a descoloração superficial.

Outro aspecto relevante a ser observado com relação aos procedimentos de acabamento e polimento é o tempo em que eles são realizados, pois alguns estudos[20,36-38] relataram que ele influencia as propriedades da resina composta. Hachiya et al.[36] observaram que o acabamento e polimento de resina composta realizados 48 horas após a confecção da restauração mancham menos do que aqueles executados imediatamente. Chung[39] observou que os procedimentos de acabamento e polimento feitos precocemente resultam em maior susceptibilidade ao manchamento. Neste estudo esse procedimento foi realizado logo após a confecção dos corpos-de-prova com o objetivo de simular uma situação clínica na qual, em função do comportamento do paciente infantil, os excessos mais grosseiros deveriam ser removidos na mesma sessão. Apesar disso, a alteração de cor dos corpos-de-prova que receberam acabamento e polimento neste trabalho foi menor.

A partir do exposto, pode-se observar que a estabilidade de cor da resina composta Filtek Supreme XT foi influenciada pelo acabamento e polimento.

Porém, outros fatores devem ser considerados, como o contato com saliva, corantes, componentes alimentares, bebidas e soluções para bochecho[9,27,40-,42].

A utilização de soluções de fluoreto de sódio para bochecho diário pode exacerbar a descoloração externa do material restaurador estético devido à sua composição química[11,40]. O álcool é usualmente adicionado na composição de soluções para bochecho, além de outros ingredientes como detergentes, emulsificantes, ácidos orgânicos, corantes e solventes[11]. Desde que as soluções para bochecho são usadas rotineiramente pelos pacientes, os cirurgiões-dentistas têm a responsabilidade de determinar onde os componentes químicos de cada solução podem afetar os materiais restauradores comumente utilizados na prática odontológica[42]. Dessa forma, os profissionais devem estar atentos ao indicar soluções para bochecho com o objetivo de prevenir interferências sobre a longevidade das restaurações.

Neste estudo observou-se que as soluções de fluoreto de sódio utilizadas e a saliva artificial, quando analisadas isoladamente, promoveram alteração de cor e de luminosidade da resina composta, mas com diferença estatística não-significante. Catirse et al.[40], estudando o efeito das mesmas soluções utilizadas neste estudo sobre a translucidez do cimento de ionômero de vidro convencional, observaram que não se apresentou diferença estatística entre elas. Por outro lado, Garcia et al.[11], ao investigarem a influência dessas soluções sobre a translucidez de cimentos de ionômero de vidro modificados por resina,

constataram que elas promoveram alteração da translucidez, sendo o Fluorgard o responsável pela maior alteração.

Analisando-se a interação entre os fatores acabamento e polimento e meios de imersão, pôde-se observar que os corpos-de-prova com e sem acabamento e polimento imersos no Fluordent Reach foram os que apresentaram diferença estatística em relação a um maior número de grupos analisados. Isso pode ser devido à presença do álcool em sua composição, o qual pode degradar e amolecer a matriz resinosa polimerizada [33,42].

Além do procedimento de acabamento e polimento e dos meios de imersão, outro fator considerado neste estudo foi o tempo de imersão. Pôde-se observar que, de forma geral, os corpos-de-prova apresentaram alteração de cor gradual ao longo do tempo, sendo encontrada uma alteração mais discreta naqueles que receberam acabamento e polimento. Garcia et al.[11] também observaram uma diminuição gradual da translucidez de materiais restauradores estéticos com o passar do tempo.

Vale ressaltar que, embora tenha sido constatada alteração de cor para todos os grupos estudados, independentemente do meio de imersão e do procedimento de acabamento e polimento, ela não foi clinicamente relevante, já que valores de $\Delta E$ menores ou iguais a 3,7 são considerados clinicamente aceitáveis por não serem perceptíveis ao olho humano[25,28]. Esse fato nos mostra que, para os pacientes com restaurações confeccionadas com a resina composta

Filtek Supreme XT, seria posssível a prescrição de qualquer uma das soluções fluoretadas estudadas, possibilitando a remineralização das estruturas dentárias, muito importante na prevenção de lesões de cárie em Odontopediatria, sem grande interferência nas suas propriedades ópticas.

Este estudo in vitro forneceu informações sobre o comportamento da estabilidade de cor de uma resina composta submetida a diversas soluções fluoretadas e procedimento de acabamento e polimento. Com os resultados obtidos, pretende-se contribuir com os profissionais que trabalham com a odontologia estética e preventiva de forma a alertá-los quanto à utilização de bochechos fluoretados de uso rotineiro e sua interferência com as propriedades ópticas de materiais restauradores, assim como quanto a importância da execução de procedimentos de acabamento e polimento para o sucesso e longevidade da restauração.

## Conclusão

Com base na metodologia aplicada e nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O procedimento de acabamento e polimento promoveu menor alteração de cor e luminosidade na resina composta Filtek Supreme XT;

- as soluções fluoretadas promoveram alteração de cor, sem diferenças estatísticas entre elas;
- o tempo de imersão influenciou gradativamente a estabilidade de cor da resina composta.

## Referências


1. Gupta K, Tewari A, Chawla HS, Gauba K. Remineralizing efficacy of a mineral enriched mouth rinse and fluoridated dentifrice on artificial carious lesions: an in vivo scanning electron microscopic study. J Indian Soc Pedod Prev Dent.1998;16: 67-71
2. Martens LC, Verbeeck RM. Mechanism of action of fluorides in local/topical application. Rev Belge Med Dent. 1998; 53: 295-308.
3. Stephen M. The role of diet, fluoride and saliva in caries prevention. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 1997; 15: 109
4. Braden M. The absorption of water by acrylic resins and other materials. J. Prosthet Dent. 1964:14: 307-16.
5. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. Dent Mater. 1994; 10: 353-62.

6. Domingues LA, Sakamoto FFO, Toma MH, Pegoraro CN. Selantes superficiais influenciam no manchamento das resinas? Rev Assoc Paul Cir Dent. 2001; 55: 321-5.
7. Lopes LV, Oliveira MP, Silva CM, Rodrigues HNA, Rogez H. Avaliação in vitro da influência do selante de superfície na prevenção ao manchamento em resina composta fotopolimerizável. Rev Inst Ciênc Saúde. 2003; 21: 357-61.
8. Mello JB, Araujo RM, Pasin D, Carvalho JC, Silva RCSP, Huhtala MFRL. Resinas – dentes posteriores. Resinas compostas para dentes posteriores – sorção e manchamento. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1990; 44: 193-7.
9. Garcia PPNS, Rodrigues Neto E, Santos PA, Campos JADB, Palma-Dibb RG. Influence of surface sealant on the translucency of composite resin:effect of immersion time and immersion media. Mater Res. 2008; 11: 77-81.
10. Dinelli W, Cândido MSM, Andrade MF, Loffredo LCM. Estudo da influência da retenção de corantes na translucidez de resinas compostas. Efeito de materiais, tempo e meios de imersão. Rev ABO Nacional. 1994/1995; 2: 422-6.

11. Garcia PPNS, Corona SAM, Palma Dibb RG, Chimello DT, Catirse ABE, Freitas EM. Effect of fluoride-containing mouthrinses on the translucence of resin modified glass-ionomer cements. Mater Res. 2002; 5: 485-9.
12. Luce MS, Campbell CE. Stain potencial of four microfilled composites. J Prosthet Dent. 1988; 60:151-3.
13. Minelli CJ, Chaves PHF, Silva EMC. Alterações da cor de resinas compostas. Parte I. Influência das soluções de café, chá e vinho. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988; 2: 143-7.
14. Santos PA, Palma Dibb RG, Corona SAM, Catirse ABE, Garcia PPNS. Influence of fluoride-containing solutions on the translucency of flowable composite resins. J Mater Science. 2003; 38: 3765-8.
15. Campos EA, Pizzocolo LN, Lutti RN, Porto Neto ST, Andrade MF. Influência de corantes sobre a translucidez de resinas compostas. Rev Ciências Odontol.1999; 2: 67-72.
16. Dinelli W, Candido MSM, Catirse ABCE. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais restauradores estéticos. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1996; 50:121-4.
17. Berastegui E, Canalda C, Brau E, Miguel C. Surface roughness of finished composite resins. J Prosthet Dent. 1992; 68:742-9.

18. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. Dent Mater. 2003; 19: 12-8.
19. Wilder Jr AD, Swift Jr EJ, May Jr KN, Thompson JY, McDougal RA. Effect of finishing technique on the microleakage and surface texture of resin-modified glass ionomer restorative materials. J Dent. 2000; 28: 367-73.
20. Yap AUJ, Sau CW, Lye KW. Effects of finishing/polishing time on surface characteristics of tooth-coloured restoratives. J Oral Rehabil. 1998; 25: 456-61.
21. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. J Am Dent Assoc. 2004; 135: 587-594.
22. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Dias CTS. The effect of six polishing systems on the surface roughness of two packable resin-based composites. Am J Dent. 2002; 15: 193-7.
23. Cochran WG. Sampling Techniques. 3th ed. New York: John Wiley; 1977.
24. Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. Oper Dent. 2005; 30: 213-9.

25. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 2005; 93: 453-8.
26. Botta AC, Duarte Jr S, Paulin Filho PI, Gheno S. Effect of dental finishing instruments on the surface roughness of composite resins as elucidated by atomic force microscopy. Microscopy and Microanalysis. (In press).
27. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. J Dent. 2005; 33: 389-98.
28. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. J Prosthet Dent. 2006; 96: 33-40.
29. Rueggeberg FA, Margeson DH. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. J Dent Res 1990; 69: 1652-8.
30. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. J Mater Sci Mater Med. 2005; 16: 347-53.
31. Ertaş E, Güler AU, Yücel AC, Köprülü H, Güler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. Dent Mater J. 2006; 25: 371-6.

32. Shintani H, Satou N, Hayashihara H, Inoue T. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of streptococcus mutans hs-6 on composite resins. Dent Mater. 1985; 1: 225-7.
33. Ferracane JL, Condon JR, Mitchem JC. Evaluation of subsurface defects created during the finishing of composites. J Dent Res. 1992; 71: 1628-32.
34. Nagem Filho H, D'Azevedo MTFS, Nagem HD, Marsola FP. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. Braz Dent J. 2003; 14: 37-41.
35. Turssi CP, Ferracane JL, Serra M. Abrasive wear of resin composites as related to finishing and polishing procedures. Dent Mater 2005; 21: 641-8.
36. Hachiya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. J Prosthet Dent. 1984; 52: 811-4
37. Heath JR, Jordan JH, Watts DC. The effect of time of trimming on the surface finish of anterior composite resins. J Oral Rehabil. 1993; 20: 45-52.
38. Lopes GC, Franke MF, Maia HP. Effect of finishing time and techniques on marginal sealing ability of two composite restorative materials. J Prosthet Dent. 2002; 88: 32-6.
39. Chung K. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. Dent Mater. 1994; 10: 325-30.

40. Catirse ABE, Garcia PPNS, Corona SAM, Dinelli W. Efeito de diferentes soluções de fluoreto de sódio a 0,05% na translucidez do cimento de ionômero de vidro. Ufes Rev Odontol. 2000; 2: 30-4.
41. Santos PA. Influência da fonte de luz na estabilidade de cor de resina composta. Efeito dos meios de imersão. [tese doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.
42. Settembrini L, Penugonda B, Scherer W, Strassler H, Hittelman E. Alcohol-containing mouthwasheses: effect on composite color. Oper Dent. 1995; 20: 14-7.

CAPÍTULO 2

Rugosidade superficial de uma resina composta: influência do acabamento e polimento e dos meios de imersão

Ana Luísa Botta Martins de Oliveira,[1] Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia,[2]

[1] Pós-graduanda (nível mestrado) do Departamento de Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP.

[2] Professora Assistente Doutora do Departamento de Odontologia Social, Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP.

Endereço:

A/C Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia
Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP - Departamento de Odontologia Social
Rua: Humaitá, 1680 – Centro
CEP: 4801-903 Araraquara, SP, Brasil
Telefone: (16) 33016354

Email: psgarcia@foar.unesp.br

---

De acordo com as normas de publicação do periódico Journal of Materials Science: Materials in Medicine, disponíveis no site:

http://www.springer.com/materials/structural+&+biomaterials/journal/10856

## Resumo

Este estudo avaliou o efeito do acabamento e polimento na rugosidade superficial da resina composta Filtek Supreme XT, em função de diferentes soluções fluoretadas. Foram confeccionados corpos-de-prova circulares (n= 140) com diâmetro de 10 mm e espessura de 2 mm, sendo metade da amostra acabada e polida com discos de lixa Super-Snap®. Os grupos experimentais foram divididos de acordo com a presença ou ausência de acabamento e polimento e soluções (saliva artificial, solução de fluoreto de sódio a 0,05%- manipulada, Fluordent Reach, Oral B, Fluorgard). Os corpos-de-prova permaneceram imersos em saliva artificial por 24 horas e após esse período foram submetidos à análise inicial (*baseline*) da rugosidade superficial (Ra). A partir disto, foram imersos nas diferentes soluções por 1 minuto ao dia, durante 60 dias. Após esse período, foi realizada nova leitura da rugosidade superficial. Os dados foram submetidos à Análise de Variância a dois fatores, ao teste de Tukey e ao t Student pareado com nível de significância de 5%. Observou-se que apenas o fator "acabamento e polimento" apresentou variabilidade significativa, com valores inferiores de rugosidade superficial para os grupos que receberam esse tratamento. Conclui-se que a rugosidade superficial da resina composta Filtek Supreme XT foi influenciada pelo procedimento de acabamento e polimento, independentemente dos meios de imersão.

## Introdução

A obtenção da lisura superficial de uma restauração é fundamental para o seu sucesso [1,2], uma vez que as superfícies rugosas contribuem para a deposição de placa bacteriana, detritos e corantes, resultando em danos aos tecidos moles e periodontais, diminuição do brilho da restauração e aumento da sua susceptibilidade às descolorações e/ou degradações superficiais [1,3-6]. A rugosidade superficial, além de interferir nas propriedades ópticas do material, afeta também as suas propriedades mecânicas diminuindo a sua resistência e acelerando o seu desgaste [7].

Dentro desse contexto, a utilização de procedimentos de acabamento e polimento tem sido indicada para melhorar a estética e permitir a longevidade de restaurações diretas de resina composta [8,9]. Esses procedimentos têm como finalidade remover, inicialmente, os excessos mais grosseiros da restauração [1] e devolver a forma anatômica dental [10]. Além disso, objetivam também a obtenção de lisura superficial com reflexão de luz semelhante à do esmalte dental, devolução de um contorno fisiologicamente aceitável para apoio dos tecidos e melhoria da adaptação marginal, evitando a infiltração e a recidiva de cárie [7].

De acordo com Lutz et al. [1], Heath et al. [4] e Joniot et al. [11], a remoção da camada mais superficial da restauração, composta essencialmente por matriz orgânica, por meio de instrumentos de

acabamento e polimento resulta em uma superfície mais resistente e mais estável sob o ponto de vista estético.

A rugosidade superficial da resina composta pode estar associada também às suas características, como tipo de matriz orgânica, tamanho, forma, composição e distribuição das partículas de carga [2,3], bem como à exposição do material a alimentos e bebidas com baixo pH e a soluções para bochecho [12-14].

Vários trabalhos vêm sendo realizados com o intuito de observar a influência de procedimentos de acabamento e polimento [2,3,5,6,8,11,15-19], da característica da resina composta [8,18,20] e de agentes pigmentantes presentes na dieta [6,12] do paciente sobre a textura superficial da resina composta. Entretanto, a influência de soluções fluoretadas contendo pigmentos sobre a rugosidade superficial da restauração ainda não foi investigada.

Perante a isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos dos procedimentos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de resina composta submetida a diferentes soluções fluoretadas.

## Material e método

Delineamento experimental:

Esta pesquisa consiste de estudo experimental duplo-cego. Como variável dependente tem-se a rugosidade superficial e como variáveis independentes o acabamento e polimento em dois níveis (com e sem acabamento e polimento) e os meios de imersão em cinco níveis (saliva artificial, fluoreto de sódio a 0,05% manipulado, fluoreto de sódio a 0,05% Fluordent Reach, fluoreto de sódio a 0,05% Fluorgard, fluoreto de sódio a 0,05% Oral-B). Da associação entre as variáveis, obteve-se dez grupos experimentais. O número de corpos-de-prova utilizados para cada condição experimental (n=14) foi calculado após estudo piloto segundo as recomendações de Cochran [21], totalizando 140 corpos-de-prova.

Para que possíveis erros fossem distribuídos uniformemente, os corpos-de-prova confeccionados foram distribuídos de forma casual, nos grupos experimentais, utilizando-se uma tábua de números aleatórios.

O esquema da metodologia desde a confecção dos corpos-de-prova até a realização das leituras está representado na Figura 1, a seguir.

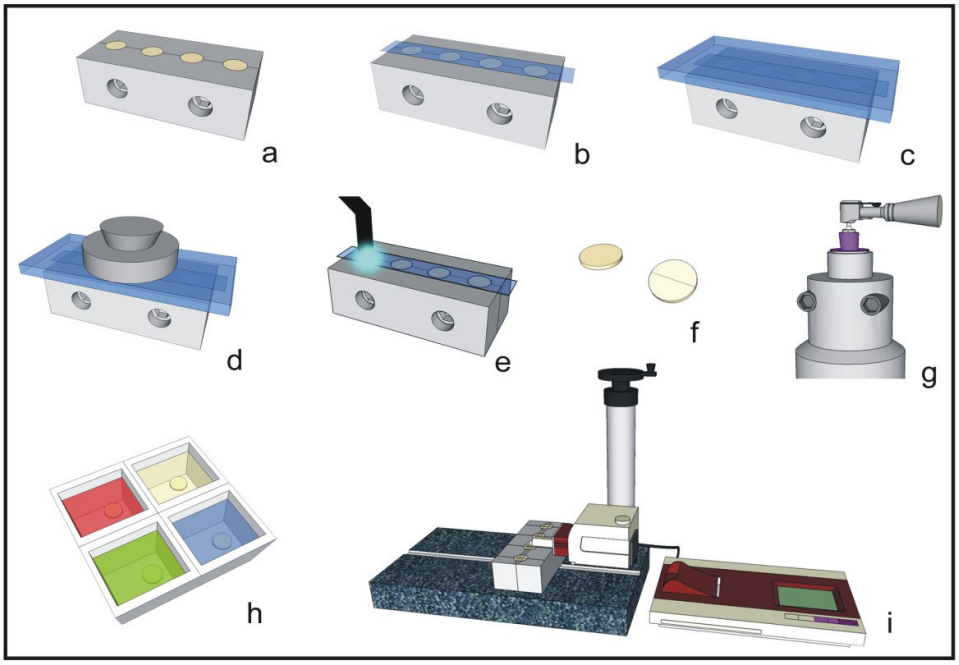



Figura 1- Esquema da metodologia: a) inserção da resina composta em único incremento na matriz bipartida, b) posicionamento da matriz de poliéster, c) colocação da placa de vidro, d) aplicação do peso de 1 kg por 30 segundos, e) remoção do conjunto placa-peso e fotopolimerização através da matriz de poliéster, f) corpos-de-prova demarcados no verso devido à ranhura da matriz bipartida, g) procedimento de acabamento e polimento na matriz com regulagem central de altura, h) procedimentos de imersão, i) leitura da rugosidade superficial.

Confecção dos corpos-de-prova:

A resina composta nanoparticulada Filtek Supreme XT (3M ESPE, St. Paul, MN), na cor B1E, foi utilizada na confecção dos corpos-de-prova a partir de uma matriz de aço inoxidável bipartida, com quatro orifícios circulares de 10 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. O material foi inserido na matriz num único incremento e coberto por uma tira de poliéster de 10 mm de largura (K-Dent – Quimidrol, Com. Ind. Importação Ltda,

Joinville, SC, Brasil) e por uma placa de vidro. Um peso de aço inoxidável de 1 kg foi aplicado por 30 segundos para permitir o escoamento do excesso e deixar a superfície lisa e padronizada [12]. Após esse período, o peso e a placa de vidro foram removidos e a fotopolimerização foi realizada, por 40 segundos, com o aparelho de luz halógena Curing Light XL 3000 (3M Dental Products Division, St. Paul, MN, EUA), com irradiância de 530mW/cm$^2$, constantemente monitorada por um radiômetro (Curing Radiometer Model 100- Demetron Research Corp, Danbury, CT, EUA).

Procedimentos de acabamento e polimento:

Metade dos corpo-de-prova foi submetida a procedimentos de acabamento e polimento com discos de óxido de alumínio Super-Snap® (Shofu Dental Corp. Kyoto, Japão) de 12 mm de diâmetro, em seqüência decrescente de granulação, acoplados a um contra-ângulo, em baixa velocidade, com 18.000 rotações por minuto. Cada disco foi utilizado sobre a superfície umedecida por um período de 15 segundos [22].

Para a realização dos procedimentos de acabamento e polimento, os corpos–de-prova foram posicionados em uma matriz de aço inoxidável bipartida com regulagem central de altura [23], o que impediu o contato dos instrumentos de acabamento e polimento com a superfície da matriz, facilitando a sua aplicação.

Todos os corpos-de-prova, durante a sua confecção, foram demarcados em seu verso pela própria ranhura de encaixe da matriz

bipartida, o que serviu como guia para os procedimentos de acabamento e polimento que foram realizados perpendiculares a esta demarcação [5], com uma pressão padronizada em 2 kg.

Entre uma granulação e outra, os corpos-de-prova foram lavados com jatos de ar-água por 5 segundos e, ao final do processo, foram levados ao ultra-som (Ultrasonic Cleaner 1440 Plus; Odontobrás – Comércio de Eq. Médicos-Odontológicos LTDA, Ribeirão Preto, SP, Brasil) contendo água, por 30 minutos, com o objetivo de remover as impurezas depositadas sobre a superfície.

Os corpos-de-prova foram mergulhados em saliva artificial e armazenados em estufa bacteriológica (EBC1-Odontobras – Comércio de Eq. Médicos-Odontológicos LTDA, Ribeirão Preto, SP, Brasil), sendo mantidos à temperatura de 37 ± 1ºC, por 24 horas.

Procedimento de imersão:

Para o procedimento de imersão, os corpos-de-prova foram submetidos por um minuto, diariamente, durante 60 dias, em diferentes meios: saliva artificial, solução de fluoreto de sódio a 0,05% - manipulada, Fluordent Reach da Johnson & Johnson sabor menta, Oral B da Gillette sabor hortelã, Fluorgard da Colgate sabor cereja. Após a imersão, foram lavados em água corrente e permaneceram em saliva artificial, na temperatura de 37 ± 1ºC.

Para o grupo da saliva artificial, os corpos-de-prova foram mantidos a 37 ± 1ºC, com troca diária da saliva artificial, sendo estes procedimentos repetidos por 60 dias.

Avaliação da rugosidade superficial:

A leitura da rugosidade superficial feita por um pesquisador devidamente calibrado, ($\rho$=0,94) foi obtida por meio da passagem da ponta de diamante com raio de 5 µm, do rugosímetro portátil (Mitutoyo Surftest SJ-401, Mitutoyo Corporation, Japão) com um comprimento de 1 mm, a uma velocidade de 1 mm/s, com precisão de 0,01 µm. Esse procedimento foi realizado em três locais distintos, originando três valores [8,12,18] que resultaram em uma média final Ra que foi calculada para cada corpo-de-prova. Para a padronização das leituras foi utilizada uma matriz semelhante à da confecção dos corpos-de-prova e foram traçadas duas linhas paralelas à linha de bipartição da matriz (uma 2 mm abaixo e outra 2 mm acima), além de outra perpendicular. A intersecção das linhas demarcadas na matriz originou três pontos que orientaram o posicionamento da ponta de diamante do rugosímetro, para a obtenção dos três pontos de leitura (Figura 2).

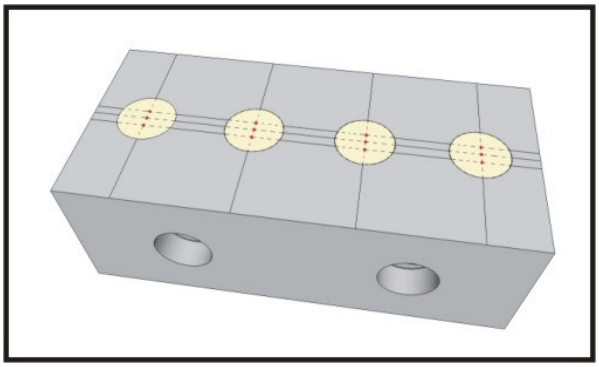


Figura 2- Matriz para padronização das leituras da rugosidade superficial

Após período de 24 horas imersos em saliva artificial foi realizada a leitura da rugosidade inicial – *baseline*, sendo a leitura de rugosidade final realizada após 60 dias dos procedimentos de imersão.

Análise estatística dos dados:

A média da rugosidade superficial dos diferentes grupos nos tempos *baseline* e 60 dias foi calculada para os corpos-de-prova com e sem acabamento e polimento.

Após testados e atendidos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade realizou-se a Análise de Variância a dois fatores (ANOVA) (fator “acabamento e polimento” e fator “meios de imersão”) para o estudo da rugosidade superficial dos corpos-de-prova após 60 dias. Para comparações múltiplas, utilizou-se o teste de Tukey. Para comparar as médias de rugosidade no *baseline* e após 60 dias, utilizou-se o teste t Student pareado. O nível de significância adotado foi de 5%.

## Resultados

Na Tabela 1 estão expostas as médias e desvios-padrão da rugosidade superficial (Ra) em µm, dos corpos-de-prova, segundo o acabamento e polimento e meios de imersão nos tempos *baseline* e após 60 dias, bem como os resultados do Teste t Student, e Análise de Variância.

Tabela 1 - Rugosidade superficial média - Ra (µm) e desvio-padrão segundo acabamento e polimento e meios de imersão. FOAr - UNESP, 2008.

| Procedimentos e imersão | Baseline | 60 dias de imersão* | t | p |
|---|---|---|---|---|
| **Com acabamento e polimento** | | | | |
| Saliva artificial | 0,28±0,16 | 0,56±0,53 | -2,625 | 0,021 |
| Fluoreto de sódio 0,05% manipulado | 0,27±0,11 | 0,33±0,16 | -2,003 | 0,066 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Oral B | 0,34±0,23 | 0,42±0,31 | -1,131 | 0,278 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Fluordent Reach | 0,37±0,20 | 0,32±0,19 | 0,661 | 0,520 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Fluorgard | 0,31±0,22 | 0,46±0,29 | -1,595 | 0,135 |
| **Sem acabamento e polimento** | | | | |
| Saliva artificial | 0,65±0,48 | 0,76 ±0,58 | -0,584 | 0,569 |
| Fluoreto de sódio 0,05% manipulado | 0,43±0,36 | 0,54±0,39 | -1,096 | 0,293 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Oral B | 0,93±0,79 | 0,97±0,75 | -0,186 | 0,856 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Fluordent Reach | 0,51±0,43 | 0,63±0,57 | -0,869 | 0,401 |
| Fluoreto de sódio 0,05% Fluorgard | 0,69±0,85 | 0,73±0,63 | -0,459 | 0,654 |

*Acabamento e polimento: gl = 1; F = 15,977; p = 0,001
Meios de Imersão: gl = 4; F = 1,688; p = 0,156
Interação: gl = 4; F = 0,619; p = 0,649

Comparando-se a média da rugosidade superficial nos grupos estudados, no *baseline* e 60 dias após a imersão nas soluções, pode-se observar, mediante a análise da Tabela 1 que, somente o grupo que recebeu acabamento e polimento e foi imerso em saliva artificial apresentou diferença estatística significante nos períodos estudados.

Quando da avaliação da influência dos fatores “acabamento e polimento” e “meios de imersão” na rugosidade superficial dos corpos-de-prova no tempo 60 dias, observou-se que o fator “acabamento e polimento” apresentou variabilidade significativa (F= 15,977; p= 0,001), independentemente da solução estudada. Quando analisados os meios de imersão verificou-se variabilidade não-significativa (F= 1,688; p=0,156), sendo a interação entre os fatores não-significativa (F= 0,619; p= 0,649).

## Discussão

A rugosidade superficial de uma restauração pode estar relacionada, entre outros fatores, ao material restaurador [2,8,9,19], aos instrumentos de acabamento e polimento utilizados [2,3,24] e ao meio de imersão a que são submetidos [12]. Este estudo procurou investigar a influência do procedimento de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial da resina composta nanoparticulada Filtek Supreme XT em função dos meios de imersão. Verificou-se que apenas o fator “acabamento e polimento” apresentou variabilidade significativa, e que os grupos que receberam esse tipo de tratamento superficial apresentaram valores de rugosidade superficial inferiores àqueles que não o receberam, independentemente da solução estudada. Isso reforça a importância do procedimento de acabamento e

polimento para a manutenção da lisura superficial da resina composta estudada.

Com relação a esses procedimentos, alguns autores [5,8,17,24] afirmaram que são indispensáveis para a obtenção de lisura superficial, pois removem os excessos da restauração e possíveis irregularidades em sua superfície. De acordo com Berastegui et al. [3], Heath et al. [4], Lutz et al. [1], Reis et al. [8], Sarac et al. [18], Wilder Jr et al. [5], Yap et al. [6], esses procedimentos previnem problemas críticos relacionados à qualidade da restauração, como manchamento, retenção de placa bacteriana, irritação gengival e cárie recorrente.

Existem no mercado odontológico diversos instrumentos que podem ser utilizados para o acabamento e polimento, como fresas carbide [1,3,4,8,11,16], pontas diamantadas [1-3,8,11,16,24], borrachas [9,11], tiras, pedras [1,25], pastas e discos abrasivos [1-4,8,11,24,26]. A flexibilidade do material de reforço no qual o abrasivo é impregnado, a dureza do abrasivo e o seu tamanho influenciam na rugosidade superficial final da restauração [18,20]. Além das características do material utilizado para o tratamento superficial da restauração, fatores como o tamanho, a dureza e a quantidade de partículas da resina composta também podem influenciar as suas propriedades mecânicas [18,20].

Assim, para que o acabamento e polimento seja efetivo, a partícula do abrasivo deve ser mais dura do que a da resina composta, pois, caso

contrário, será removida somente a matriz resinosa, resultando em partículas protuídas na superfície [8,18].

Neste estudo o procedimento de acabamento e polimento foi realizado com discos de óxido de alumínio Super Snap®, os quais possuem dureza superior à da maioria das partículas presentes na formulação das resinas compostas. Em função disso, resinas com grande quantidade de partículas pequenas, como é o caso da Filtek Supreme XT investigada neste estudo, apresentam maior lisura, uma vez que a diminuição do tamanho das partículas permite sua melhor distribuição na matriz resinosa. Tal assertiva é reforçada por Reis et al. [8], Nagem Filho et al. [2], Turkun,Turkun [19], que salientam que as resinas compostas com maior porcentagem de carga e partículas melhor distribuídas na matriz resinosa possuem maior lisura de superfície.

Embora existam na literatura trabalhos que defendam que a maior lisura superficial é obtida pela matriz de poliéster [1,2,4,15,18,26-29], neste estudo observou-se que os grupos que não receberam acabamento e polimento, ou seja, cuja lisura superficial foi obtida apenas com a matriz de poliéster, foram os que apresentaram maior rugosidade superficial.

Apesar de vários esforços terem sido realizados para padronizar a metodologia neste estudo, é possível que a superfície dos corpos-de-prova confeccionados com a matriz de poliéster não estivesse isenta de imperfeições devido à natureza da matriz resinosa [9] e às possíveis

irregularidades presentes na própria matriz de poliéster [9,19,23]. Tal fato pode ter resultado numa rugosidade superficial maior para os grupos sem acabamento e polimento.

Quanto à influência de meios de imersão na rugosidade superficial de resinas compostas, neste estudo observou-se que não houve diferença estatisticamente significante entre elas. Embora a literatura seja escassa em relação a esse aspecto, principalmente no que diz respeito à imersão em soluções para bochecho fluoretado diário, Badra et al. [12], em 2005, constataram alteração da rugosidade superficial de resinas compostas pela conservação em bebidas como o café e a Coca-Cola®, enquanto Yap et al. [6], em 2000, estudando outras soluções, como ácido cítrico, lático e etanol utilizadas para simular a ingestão de bebidas, vegetais e frutas, não encontraram influência sobre a rugosidade superficial.

Outro fator a ser ainda discutido é que, neste estudo, somente o grupo com acabamento e polimento imerso em saliva artificial apresentou diferença estatisticamente significante com relação à sua rugosidade superficial no período estudado. Esse achado pode ser explicado pela deposição de minerais sobre a superfície dos corpos-de-prova imersos em saliva, resultando na formação de uma película provavelmente composta por cálcio [30].

A partir dos achados deste estudo, pode-se supor que a prescrição de qualquer uma das soluções fluoretadas para bochecho diário, importantes

aliadas na prevenção da cárie dentária, poderá ser realizada pelo Cirurgião-Dentista sem a preocupação de que elas possam afetar a rugosidade superficial da resina composta. Cabe salientar, também, que a realização de procedimentos de acabamento e polimento, geralmente necessários para a remoção de excessos e o recontorno da restauração [28], é um passo crucial para a obtenção de lisura superficial e que deve ser considerado pelos profissionais durante a confecção de uma restauração.

## Conclusão

Com base na metodologia aplicada e nos resultados obtidos, pôde-se concluir que a rugosidade superficial da resina composta Filtek Supreme XT foi influenciada pelo procedimento de acabamento e polimento, independentemente das soluções fluoretadas estudadas.

## Referências

1. F. Lutz, J. C. Setcos, R. W. Phillips, *J. Am. Dent. Assoc.* **107** (1983) 575.
2. H. Nagem Filho, M. T. F. S. D'Azevedo, H. D. Nagem, F. P. Marsola, *Braz. Dent. J.* **14** (2003) 37.
3. E. Berastegui, C. Canalda, E. Brau, C. Miguel, *J. Prosthet. Dent.* **68** (1992) 742.
4. J. R. Heath, J. H. Jordan, D. C. Watts, *J. Oral. Rehabil.* **20** (1993) 45.

5. A. D. Wilder Jr, E. J. Swift Jr, K. N. May Jr, J. Y. Thompson, R. A. McDougal, *J. Dent*. **28** (2000) 367.
6. A. U. J. Yap, J. S. Low, L.F. K. L. Ong, *Oper. Dent.* **25** (2000) 170.
7. A. Bolanho, C. Anauate Netto, M. N. Youssef, A. R. P. Do Carmo, A. Mandelli, *J. Bras. Dent. Estet*. **5** (2003) 51.
8. A. F. Reis, M. Giannini, J. R. Lovadino, C. T. S. Dias, *Am. J. Dent.* **15** (2002) 193.
9. A. U. J. Yap, C. W. Sau, K. W. Lye, .*J Oral. Rehabil*. **25** (1998) 456.
10. S. S. Miyazaki, R. C. S. P. Silva, M. A. M. Araújo, *Re.v Odontol. UNESP*. **28** (1999) 475.
11. S. B. Joniot, G. L. Gregoire, A. M. Auther, Y. M. Roques, *Oper. Dent.* **25** (2000) 311.
12. V. V. Badra J. J. Faraoni, R. P. Ramos, R. G. Palma-Dibb, *Oper. Dent.* **30** (2005) 213.
13. S. Gürgan, A. Onen, H. Köprülü, *J. Oral. Rehabil.* **24** (1997) 244.
14. D. C. Sarrett, D. P. Coletti, A. R. Peluso, *Dent. Mater.* **16** (2000) 62.
15. M. S. Choi, Y. K. Lee, B. S. Lim, S. H. Rhee, H. C. Yang, *J. Mater. Sci. Mater. Med.* **16** (2005) 347.
16. J. L. Ferracane, J. R. Condon, J. C. Mitchem, *J. Dent. Res.* 71 (1992) 1628.
17. A. F. Reis, M. Giannini, J. R. Lovadino, G. M. Ambrosano, *Dent. Mater.* **19** (2003)12.

18. D. Sarac, Y. S. Sarac, S. Kulunk, C. Ural, T. Kulunk, *J. Prosthet. Dent.* **96** (2006) 33.

19. L. S. Turkun, M. Turkun, *Oper. Dent*. **29** ( 2004) 203.

20. Y. Hachiya, M. Iwaku, H. Hosoda, T. Fusayama, *J. Prosthet. Dent.* **52** (1984) 811.

21. W. G. Cochran, Sampling Techniques, 3rd edn. (New York, John Wiley, 1977) 428p.

22. A. U. Guler, S. Kurt, T. Kulunk, *J. Prosthet. Dent*. **93** (2005) 453.

*23.* A. C. Botta, S. Duarte Jr, P. I. Paulin Filho, S. Gheno, *Microsc Microanal.* (In press).

24. G. C. Lopes, M. F. Franke, H. P. Maia, *J. Prosthet. Dent*. **88** (2002) 32.

25. R. Bagheri, M. F. Burrow, M. Tyas, *J. Dent.* **33** (2005) 389.

26. L. B. Roeder, J. M. Powers, *Am. J. Dent*. **17** (2004) 109.

27. S. L. Barbosa, R. L. Zanata, M. F. L. Navarro, O. B. Nunes, *Braz. Dent. J.* **16** (2005) 39.

28. A. U. Yap, B. Y. Mok, *Oper. Dent.* **27** (2002) 161.

29. A. U. Yap, S. H. Yap, C. K. Teo, J. J. Ng, *Oper. Dent.* **29** (2004) 275.

30. P. A. Santos. Influência da fonte de luz na estabilidade de cor de resina composta. Efeito dos meios de imersão, (tese doutorado). Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2008.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do acabamento e polimento sobre a estabilidade de cor e a rugosidade superficial da Filtek Supreme XT para cada variável dependente isoladamente, isto é, sem associação entre elas, embora seja bastante discutida na literatura a relação existente entre a alteração de cor e a rugosidade superficial a partir da aplicação de procedimentos de acabamento e polimento[5,6,8,16,18,22,32,35,36].

Chung[6], por meio de análise de regressão, determinou a relação entre os valores de rugosidade e de alteração de cor obtidos em seu estudo e observou associação positiva entre as duas variáveis. Dietschi et al.[8], em estudo in vitro, verificaram que a susceptibilidade ao manchamento da resina composta esteve relacionada com sua composição e suas propriedades superficiais, sugerindo que especial atenção deva ser dada à ótima polimerização da resina composta e a uma superfície perfeitamente acabada e polida.

Entretanto, de acordo com Choi et al.[5] e Hachiya et al.[18], a descoloração não é dependente unicamente da rugosidade superficial. Outros fatores permitem aumentar a susceptibilidade ao manchamento da resina, entre eles, a pressão exercida sobre a superfície durante o processo de polimerização. Essa pressão promove um rearranjo nas moléculas da superfície durante a polimerização sob a matriz de poliéster[18], aumentando a atividade dos átomos na superfície e facilitando o acúmulo de pigmentos.

Além disso, Lee et al.[22] também observaram que a mudança de cor da resina composta se deve à configuração superficial do material, sendo os procedimentos de acabamento e polimento determinantes.

Essa assertiva foi confirmada neste estudo, pelo qual notou-se que os procedimentos de acabamento e polimento com os discos de óxido de alumínio Super Snap® foram capazes de proporcionar maior estabilidade de cor e maior lisura superficial à resina composta Filtek Supreme XT, independentemente dos meios de imersão avaliados. Embora não tenha sido realizado teste estatístico para verificar a associação das duas variáveis dependentes deste estudo, pôde-se observar que a maior estabilidade de cor esteve relacionada a uma superfície menos rugosa, obtida pelo acabamento e polimento.

Dessa forma, o acabamento e polimento da restauração, a rugosidade superficial e a integridade da superfície, bem como as propriedades físico-mecânicas do material, possuem papel de destaque não só para o sucesso da restauração como também para a promoção de saúde bucal, uma vez que podem influenciar a retenção de placa bacteriana, o desenvolvimento da doença periodontal, a reincidência de cárie, além do manchamento da resina composta, devendo ser, portanto, fatores cruciais a serem considerados pelo Cirurgião-Dentista na sua prática diária.

CONCLUSÃO

## Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nos estudos realizados, pode-se concluir que:

**Capítulo 1:**

- o procedimento de acabamento e polimento promoveu menor alteração de cor e luminosidade na resina composta Filtek Supreme XT;
- as soluções fluoretadas promoveram alteração de cor, sem diferenças estatísticas entre elas;
- o tempo de imersão influenciou gradativamente a estabilidade de cor da resina composta.

**Capítulo 2:**

- a rugosidade superficial da resina composta Filtek Supreme XT foi influenciada pelo procedimento de acabamento e polimento, independentemente das soluções fluoretadas estudadas.

# REFERÊNCIAS

## Referências*


1. Berastegui E, Canalda C, Brau E, Miguel C. Surface roughness of finished composite resins. J Prosthet Dent. 1992; 68: 742-9.
2. Braden M. The absorption of water by acrylic resins and other materials. J. Prosthet Dent. 1964; 14: 307-16.
3. Campos EA, Pizzocolo LN, Lutti RN, Porto Neto ST, Andrade MF. Influência de corantes sobre a translucidez de resinas compostas. Rev Ciências Odontol.1999; 2: 67-72.
4. Catirse ABE, Garcia PPNS, Corona SAM, Dinelli W. Efeito de diferentes soluções de fluoreto de sódio a 0,05% na translucidez do cimento de ionômero de vidro. Ufes Rev Odontol. 2000; 2: 30-4.
5. Corrêa MSNP. Odontopediatria na primeira infância. 8ª ed. São Paulo: Santos; 2001.
6. Choi MS, Lee YK, Lim BS, Rhee SH, Yang HC. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. J Mater Sci Mater Med. 2005;16: 347-53.
7. Chung K. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. Dent Mater. 1994; 10: 325-30.


---

* De acordo com o estilo Vancouver.
Disponível no site: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform-requirements.html.

8. Dietschi D, Campanile G, Holz J, Meyer JM. Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in vitro study. Dent Mater. 1994; 10: 353-62.
9. Diláscio MLC, Prado MAR, D`Azevedo MTFS. Desgaste e rugosidade de superfície das resinas compostas. Salusvita. 2005; 24: 275-83.
10. Dinelli W, Candido MSM, Catirse ABCE. Efeito da fumaça do cigarro sobre a translucidez de materiais restauradores estéticos. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1996; 50: 121-4.
11. Dinelli W, Cândido MSM, Andrade MF, Loffredo LCM. Estudo da influência da retenção de corantes na translucidez de resinas compostas. Efeito de materiais, tempo e meios de imersão. Rev ABO Nacional. 1994/1995; 2: 422-6.
12. Domingues LA, Sakamoto FFO, Toma MH, Pegoraro CN. Selantes superficiais influenciam no manchamento das resinas? Rev Assoc Paul Cir Dent. 2001; 55: 321-5.
13. El-Badrawy WA, McComb D. Effect of home-use fluoride gels on resin-modified glass-ionomer cements. Oper Dent.1998; 23: 2-9.
14. El-Badrawy WA, McComb D, Wood RE. Effect of home-use fluoride gels on glass-ionomer and composite restorations. Dent Mater. 1993; 9: 63-7.

15. Garcia PPNS, Rodrigues Neto E, Santos PA, Campos JADB, Palma-Dibb RG. Influence of surface sealant on the translucency of composite resin:effect of immersion time and immersion media. Mater Res. 2008; 11: 77-81
16. Guler AU, Kurt S, Kulunk T. Effects of various finishing procedures on the staining of provisional restorative materials. J Prosthet Dent. 2005; 93: 453-8.
17. Gupta K, Tewari A, Chawla HS, Gauba K. Remineralizing efficacy of a mineral enriched mouth rinse and fluoridated dentifrice on artificial carious lesions: an in vivo scanning electron microscopic study. J Indian Soc Pedod Prev Dent.1998; 16: 67-71.
18. Hachiya Y, Iwaku M, Hosoda H, Fusayama T. Relation of finish to discoloration of composite resins. J Prosthet Den. 1984; 52: 811-4.
19. Heath JR, Jordan JH, Watts DC. The effect of time of trimming on the surface finish of anterior composite resins. J Oral Rehabil. 1993; 20: 45-52.
20. Joniot SB, Gregoire GL, Auther AM, Roques YM. Three-dimensional opticall profilometry analysis of surface states obtained after finishing sequences for three composite resins. Oper Dent. 2000; 25: 311-5.
21. Kriger L. ABOPREV – promoção de saúde bucal – paradigma, ciência e humanização. 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2003.

22. Lee YK, Lim BS, Kim CW. Effect of surface conditions on the color of dental resin composites. J Biomed Mater Res. 2002; 63: 657–63.
23. Lopes GC, Franke MF, Maia HP. Effect of finishing time and techniques on marginal sealing ability of two composite restorative materials. J Prosthet Dent. 2002; 88: 32-6.
24. Lopes LV, Oliveira MP, Silva CM, Rodrigues HNA, Rogez H. Avaliação in vitro da influência do selante de superfície na prevenção ao manchamento em resina composta fotopolimerizável. Rev Inst Ciênc Saúde. 2003; 21: 357-61.
25. Luce MS, Campbell CE. Stain potencial of four microfilled composites. J Prosthet Dent. 1988; 60:151-3.
26. Lutz F, Setcos JC, Phillips RW. New finishing instruments for composite resins. J Am Dent Assoc. 1983; 107: 575-80.
27. Martens LC, Verbeeck RM. Mechanism of action of fluorides in local/topical application. Rev Belge Med Dent. 1998; 53: 295-308.
28. Mello JB, Araujo RM, Pasin D, Carvalho JC, Silva RCSP, Huhtala MFRL. Resinas – dentes posteriores. Resinas compostas para dentes posteriores – sorção e manchamento. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1990; 44: 193-7.
29. Minelli CJ, Chaves PHF, Silva EMC. Alterações da cor de resinas compostas. Parte I. Influência das soluções de café, chá e vinho. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988; 2: 143-7.

30. Nagem Filho H, D'Azevedo MTFS, Nagem HD, Marsola FP. Surface roughness of composite resins after finishing and polishing. Braz Dent J. 2003; 14: 37-41.
31. Patel SB, Gordan VV, Barrett AA, Shen C. The effect of surface finishing and storage solutions on the color stability of resin-based composites. J Am Dent Assoc 2004; 135: 587-94.
32. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano GM. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. Dent Mater. 2003; 19: 12-8.
33. Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Dias CTS. The effect of six polishing systems on the surface roughness of two packable resin-based composites. Am J Dent. 2002; 15: 193-7.
34. Santos PA, Palma Dibb RG, Corona SAM, Catirse ABE, Garcia PPNS. Influence of fluoride-containing solutions on the translucency of flowable composite resins. J Mater Science. 2003; 38: 3765-8.
35. Sarac D, Sarac YS, Kulunk S, Ural C, Kulunk T. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. J Prosthet Dent. 2006; 96: 33-40.
36. Shintani H, Satou N, Hayashihara H, Inoue T. Effects of various finishing methods on staining and accumulation of streptococcus mutans hs-6 on composite resins. Dent Mater. 1985; 1: 225-7.

37. Stephen M. The role of diet, fluoride and saliva in caries prevention. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 1997; 15: 109-3.
38. Wilder Jr AD, Swift Jr EJ, May Jr KN, Thompson JY, McDougal RA. Effect of finishing technique on the microleakage and surface texture of resin-modified glass ionomer restorative materials. J Dent. 2000; 28: 367-73.
39. Yap AUJ, Sau CW, Lye KW. Effects of finishing/polishing time on surface characteristics of tooth-coloured restoratives. J Oral Rehabil. 1998; 25: 456-61.

Autorizo a reprodução deste trabalho

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 30 de julho de 2008.

Ana Luísa Botta Martins de Oliveira

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

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