KEICO GRACIELA SANO TRAUTH

Efeito da escovação e enxaguatório bucal na
alteração de cor e rugosidade de resinas
compostas

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

Área de Concentração: Reabilitação Oral.

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

Ribeirão Preto
2010

Trauth, K.G.S. **Efeito da escovação e enxaguatório bucal na alteração de cor e rugosidade de resinas compostas.** 2010. 129f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

ERRATA

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
capa		Tese	Dissertação
contracapa		Tese	Dissertação
2	2	Tese	Dissertação
12	9	Foram preparados 300 corpos de prova (n=10)	Foram preparados 300 corpos de prova (150 CE e 150 SE sendo n=10)
12	21	totalizando 30 espécimes que foram submetidos a observação por medio de Microscopia	totalizando 30 espécimes (15 CE e 15 SE) que foram submetidos a observação por meio de Microscopia
14	3	Thesis	Dissertation
24	20	Acrescentar entre os item 4.2.9 e 5	4.3 Microscopia Eletrônica de Varredura.....57
28	3	tais como os compósitos	tais como desenvolvimento dos compósitos
29	30	na rugosidade superficial e pigmentação de resinas compostas diretas.	na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas diretas.
52	18	ΔE^2	ΔE^*
73	5	a média ΔE foi aumentando de T1 a T2 e de T2 a T3, sendo a diferença	a média ΔE aumentou de T1 a T2 e diminuiu de T2 a T3, sendo as diferenças
80	Quadro 5	Interações dos fatores ExS: Z100: s	Interação dos fatores ExS: Z100: ns
80	Quadro 5	Interações dos fatores TxS: Ice: s	Interação dos fatores TxS: Ice: ns
90-95	Item	5.2.7 RESINAS FILTEK SUPREME XT, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO	A alteração do item 5.2.7 RESINAS FILTEK SUPREME XT, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO consta a continuação deste quadro.
98	24	Deve ser considerado que a saliva	Deve ser considerado, no entanto que a saliva
105	2	sugere-se	conclui-se
106	03/abr	As resinas Z100 e Ice CES apresentaram rugosidade superficial (μm) iguais entre si e menor que a resina Filtek Supreme XT.	A resina Z100 apresentou menor rugosidade superficial (μm) que as resinas Ice e Filtek Supreme XT.
106	05/jul	O fator solução para as três resinas na condição CES – Com escovação, as Soluções: Oral B, Colgate Plax Fresh Mint, Cepacol e Colgate Plax determinaram rugosidade superficial (μm) semelhantes.	O fator solução para as três resinas na condição CES – Com escovação, as Soluções: Colgate Plax Fresh Mint, Oral B e Colgate Plax determinaram rugosidade superficial (μm) semelhantes.

106	17-22	<p>As soluções Colgate Plax Fresh Mint, Oral B, Cepacol, Colgate Plax e Saliva artificial na condição CES determinaram rugosidades superficiais (μm) estatisticamente iguais entre si nos tempos T0, T1 e T2.</p> <p>As soluções Colgate Plax Fresh Mint, Cepacol e Colgate Plax na condição CES determinaram rugosidade superficial (μm) estatisticamente iguais entre si no tempo T3.</p> <p>A solução Oral B apresentou menor rugosidade superficial que a Saliva artificial.</p>						<p>A interação entre as soluções e o tempo não teve efeito significativo na rugosidade superficial.</p>					
124	10	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R1	0,11	0,27	0,24	0,21	0,16	R1	0,22	0,15	0,19	0,15	0,16
124	10	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R1	0,18	0,21	0,26	0,12	0,13	R1	0,29	0,24	0,22	0,15	0,34
124	10	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R1	0,19	0,3	0,34	0,35	0,41	R1	0,2	0,11	0,13	0,1	0,29
124	10	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T3=21 dia					
		R1	0,15	0,1	0,18	0,13	0,36	R1	0,18	0,3	0,15	0,21	0,53
124	11	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R2	0,19	0,21	0,17	0,13	0,16	R2	0,16	0,18	0,18	0,12	0,16
124	11	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R2	0,26	0,28	0,23	0,37	0,38	R2	0,1	0,18	0,12	0,14	0,39
124	11	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R2	0,2	0,18	0,32	0,22	0,27	R2	0,14	0,12	0,11	0,16	0,21
124	11	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T0=21 dia					
		R2	0,14	0,18	0,15	0,24	0,47	R2	0,14	0,13	0,18	0,23	0,16
124	12	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R3	0,2	0,23	0,14	0,22	0,18	R3	0,13	0,19	0,13	0,14	0,19
124	12	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R3	0,54	0,32	0,14	0,19	0,24	R3	0,07	0,17	0,1	0,2	0,17
124	12	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R3	0,43	0,6	0,19	0,14	0,14	R3	0,15	0,21	0,16	0,18	0,15
124	12	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T0=21 dia					
		R3	0,57	0,21	0,51	0,21	0,65	R3	0,17	0,23	0,24	0,15	0,14
124	13	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R4	0,17	0,13	0,22	0,19	0,21	R4	0,2	0,14	0,15	0,16	0,16
124	13	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R4	0,22	0,34	0,24	0,27	0,42	R4	0,13	0,08	0,36	0,13	0,2

124	13	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R4	0,5	0,38	0,15	0,58	0,2	R4	0,11	0,13	0,09	0,1	0,66
124	13	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T3=21 dia					
		R4	0,66	0,31	0,33	0,23	0,19	R4	0,09	0,12	0,12	0,13	0,25
124	14	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R5	0,17	0,21	0,13	0,16	0,21	R5	0,16	0,15	0,18	0,13	0,13
124	14	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R5	0,18	0,23	0,25	0,18	0,16	R5	0,15	0,1	0,22	0,21	0,41
124	14	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R5	0,52	0,28	0,3	0,26	0,33	R5	0,14	0,21	0,22	0,52	0,51
124	14	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T3=21 dia					
		R5	0,23	0,21	0,17	0,11	0,22	R5	0,18	0,19	0,1	0,14	0,16
124	15	Z100 COM ESCOV T0=1 dia						Z100 COM ESCOV T0=1 dia					
		R6	0,1	0,23	0,22	0,16	0,2	R6	0,26	0,14	0,15	0,16	0,19
124	15	Z100 COM ESCOV T1=7 dia						Z100 COM ESCOV T1=7 dia					
		R6	0,19	0,21	0,47	0,37	0,24	R6	0,16	0,12	0,17	0,28	0,3
124	15	Z100 COM ESCOV T2=14 dia						Z100 COM ESCOV T2=14 dia					
		R6	0,22	0,44	0,2	0,21	0,24	R6	0,13	0,39	0,24	0,16	0,25
124	15	Z100 COM ESCOV T3=21 dia						Z100 COM ESCOV T3=21 dia					
		R6	0,16	0,31	0,28	0,21	0,14	R6	0,2	0,37	0,08	0,27	0,14
129	7	Curva experimental M-2s 4,17						Curva experimental M-2s 4,72					
129	7	Curva experimental M-1s 28,61						Curva experimental M-1s 25,00					
129	7	Curva experimental Med. 42,22						Curva experimental Med. 46,94					
129	7	Curva experimental M+1s 16,11						Curva experimental M+1s 14,44					
129	7	Curva experimental M+2s 6,11						Curva experimental M+2s 6,39					
129	7	Curva experimental M+3s 2,78						Curva experimental M+3s 2,50					
129	10	Valor do Qui-Quadrado: 4,02						Valor do Qui-Quadrado: 5,47					
129	11	Probabilidade de Ho: 40,3400%						Probabilidade de Ho: 24,2100%					

5.2.7 RESINAS FILTEK SUPREME XT, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO

Os dados de rugosidade superficial (Ra) agrupados com o objetivo de comparar as resinas estudadas na condição experimental de Tratamento Com Escovação estão agrupados na tabela 8 em anexo.

Para a análise estatística dos dados aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para a variável rugosidade superficial (Tabela 33, anexo), sendo assim foi utilizado o teste paramétrico ANOVA ($p \leq 0,05$).

Tabela 34 – Análise de Variância: Valores originais.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,5534	4	0,1383	6,25	0,0392%
MATERIAL (M)	3,0114	2	1,5057	68,06	0,0000%
Interação MxS	1,0120	8	0,1265	5,72	0,0051%
Resíduo I	1,6593	75	0,0221		
TEMPO (T)	0,2460	3	0,0820	9,19	0,0056%
Interação TxS	0,1220	12	0,0102	1,14	32,8687%
Interação TxM	0,0798	6	0,0133	1,49	18,1557%
Resíduo II	2,0078	225	0,0089		
Variação Total	8,9115	359			

p≤0,05

A Tabela 34 de resumo da análise de variância demonstrou haver significância estatística ($p \leq 0,05$) para todos os fatores, Solução, Material, Tempo e para a interação Material x Solução, enquanto as interações Tempo x Solução e Tempo x Material não apresentaram efeito estatisticamente significativo sobre a rugosidade superficial.

Foram construídas as tabelas de médias para todos os fatores, isoladamente, e para as respectivas interações. As médias foram submetidas ao teste complementar de Tukey ($p \leq 0,05$) para identificar as diferenças, de acordo com a sua significância. Esta significância representa o efeito que os fatores e/ou interação desses fatores tem sobre a variável de resposta, a rugosidade superficial. Os resultados são apresentados a seguir:

5.2.7.a FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO

O fator Solução de imersão, isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial (μm). Na tabela 35 de médias e no Gráfico 48 verifica-se que a média de S1 foi menor que S3 e S5 e estatisticamente igual a S2 e S4; as médias de S2, S3 e S4 foram iguais entre si; S3, S4 e S5 por sua vez apresentaram médias estatisticamente iguais. Finalmente a análise permite constatar que S5 determinou média maior que S1 e S2.

Tabela 35 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Solução.

S1	S2	S3	S4	S5
0,23*	0,24* [@]	0,30 [@] [◇]	0,29* [@] [◇]	0,33 [◇]

Valor crítico de Tukey: 0,06

Dp ± 0,01

Gráfico 48 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Solução.

5.2.7.b FATOR MATERIAL

Na Tabela 36 constam as médias de rugosidade superficial para as três resinas, onde a Filtek Supreme XT apresentou maior média de rugosidade que as resinas Ice e Z100. A menor média foi determinada pela resina Z100, ficando em posição intermediária a resina Ice. Gráfico 49.

Tabela 36 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Material.

Filtek Supreme	Z100	ICE
0,40¥	0,19#	0,25*

Valor crítico de Tukey: 0,04
Dp.: $\pm 0,01$

Gráfico 49 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Material.

5.2.7.c FATOR TEMPO

O fator Tempo quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. Na Tabela 37 e no Gráfico 50 observa-se que a média obtida no tempo de 7 dias - T1, 14 dias - T2 e 21 dias - T3 foram estatisticamente iguais entre si e maiores que a obtida no tempo inicial - T0.

Tabela 37 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Tempo.

Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
0,23 [@]	0,29*	0,30*	0,29*

Valor crítico de Tukey: 0,03
Dp.: $\pm 0,01$

Gráfico 50 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Tempo.

5.2.7.d INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO

Na Tabela 38 constam as médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Material x Solução, que determinou significância estatística. A análise no sentido das linhas, as resinas Z100 e Ice tiveram médias estatisticamente iguais para todas as soluções estudadas; a resina Filtek Supreme XT apresentou médias estatisticamente iguais nas soluções S1 - Colgate Plax Fresh Mint e S2 - Oral-B e estatisticamente menores que S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial (grupo controle). Estes por sua vez foram iguais entre si. Este comportamento pode ser melhor visualizado no Gráfico 51. No sentido das colunas verifica-se que não houve diferença de comportamento entre as três resinas para as soluções S1 e S2. Já nas soluções S3, S4 e S5 a maior média de rugosidade foi apresentada pela resina Filtek Supreme, enquanto que Z100 e Ice apresentaram médias estatisticamente iguais entre si. Ver no Gráfico 52.

Tabelas 38 - Médias de rugosidade superficial (μm) para interação Material x Solução.

	S1	S2	S3	S4	S5
Filtek Supreme	0,27*	0,28*	0,51 ^e	0,48 ^e	0,48 ^e
Z100	0,26*	0,18*	0,16*	0,18*	0,26*
ICE	0,27*	0,26*	0,24*	0,22*	0,26*

Valor crítico de Tukey: 0,15

Dp. $\pm$ 0,03

Gráfico 51- Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Material x Solução.

Gráfico 52 - Médias de rugosidade superficial (µm) para a interação Solução x Material

5.2.7.e INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

Foi confeccionada a Tabela 39 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua não significância, pois não determinou alterações estatisticamente significantes sobre a rugosidade superficial. Esta tendência de comportamento pode ser melhor visualizada nos Gráficos 53.

Tabela 39 - Médias de Rugosidade Superficial (µm) para interação Solução x Tempo.

	Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
S1	0,19	0,22	0,25	0,26
S2	0,21	0,22	0,28	0,24
S3	0,27	0,34	0,29	0,32
S4	0,26	0,32	0,32	0,28
S5	0,25	0,36	0,36	0,36

n.s. Dp.±0,02

Gráfico 53 - Médias de rugosidade superficial (µm) para a interação Tempo x Solução.

5.2.7.f INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO

A interação Material x Tempo foi não significativa (Tabela 40). O tipo de resina estudada associada ao fator tempo não determinou alterações estatisticamente significantes sobre a rugosidade superficial (Gráfico 54)

Tabelas 40- Médias de Rugosidade Superficial (µm) para a interação Material x Tempo.

	Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
Filtek Supreme	0,37	0,42	0,40	0,42
Z100	0,16	0,19	0,20	0,19
Ice	0,18	0,26	0,30	0,26

n.s. Dp.±0,01

Gráfico 54 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Material x Tempo.

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

FICHA CATALOGRÁFICA

Trauth, Keico Graciela Sano

Efeito da escovação e enxaguatório bucal na alteração de cor e rugosidade de resinas compostas. Ribeirão Preto, 2010.

X 129f. : il. ; 30cm

Tese (Mestrado), apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Área de concentração: Reabilitação oral.

Orientadora: Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse

1. Resina composta. 2. Alteração de cor. 3. Rugosidade. 4. Espectroscopia. 5. Enxaguatório bucal. 6. Microscopia Eletrônica.

Trauth, K.G.S. Efeito da escovação e enxaguatório bucal na alteração de cor e rugosidade de resinas compostas. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Reabilitação Oral.

Aprovado em:

Banca Examinadora

1) Prof.(a.)Dr.(a.) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

2) Prof.(a.)Dr.(a.) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

3) Prof.(a.)Dr.(a.) _____

Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

*Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para
todo o propósito debaixo do céu.*

Ec 3:1

DEDICATÓRIA

*A **Deus**, meu melhor amigo e conselheiro.*

*A meus pais: **Masao** e **Graciela**, pelo apoio, motivação, valores transmitidos e por serem exemplos de perseverança e conquista.*

*A **Masatoshi** e **Isato**, meus irmãos, que sempre acreditaram em mim e me deram todo seu apoio.*

*A **Victor**, meu noivo, amigo e confidente.*

*Ao **Paraguai**, “o coração da América”.*

*Sentir gratidão e não expressá-la é como embrulhar
um presente e não entregá-lo.*

William Arthur Ward

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A **Deus**, por sempre me guardar, capacitar dia após dia e estar sempre comigo tanto nos momentos difíceis como nas minhas conquistas. Sei que nada seria possível, sem sua permissão e vontade porque não existe coincidência nem sorte.

À **Prof^a. Dr^a. Alma Blásida Concepción Elizaur Benitez Catirse**, minha orientadora, pela sua tolerância, paciência, apoio, incentivo, orientação, ensino e amizade. No decorrer destes anos juntas, percebi o quanto minha vida mudou desde que cheguei. Agradeço-lhe pelo acolhimento, receptividade, atenção e carinho a mim dispensados, que fez-me sentir menos só, pois vim para ficar num país longe da minha família, com uma língua e costumes diferentes. Só quem sai da sua casa e tem que aprender a falar outro idioma, sabe o quão difícil é, como a Senhora disse: “a aprendizagem é um processo integrado que inclui intelecto, afetividade, sistema muscular, entre outras coisas, tudo se mobiliza é como um quebra cabeça, quando traçamos ou mudamos as peças no lugar certo, conseguimos aprender e transmitir o aprendizado”. Meus sinceros agradecimentos por todos os ensinamentos e por estarmos colocando a última peça deste quebra-cabeça.

À **Ana Paula Godoy, Daniela Freitas, Flaviane Gonzaga e Vivian Colucci** pela amizade, apoio, conselhos, acolhida, conhecimentos compartilhados e colaboração incondicional na realização e idéias deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

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

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

Ao Programa de Estudantes - Convênio de Pós-Graduação **PEC-PG** e Ministério das relações Exteriores pela aprovação e aceitação do meu projeto.

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

Ao curso de pós-graduação em Reabilitação Oral, nas pessoas; Prof^a. Dr^a **Iara Augusta Orsi** ex-coordenadora, e a Prof^a. Dr^a **Fernanda de Carvalho Panzeri**, atual coordenadora, por assegurar nossos direitos e deveres com a pós-graduação.

À Prof^a. Dr^a. **Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, Chefe do Departamento de Materiais Dentários da FORP-USP, por permitir a utilização do Laboratório de Pesquisa em Reabilitação Oral e o **Laboratório de Metrologia**.

À Prof^a. Dr^a. **Fernanda de Carvalho Panzeri**, do Departamento de Materiais Dentários da FORP-USP, por permitir a utilização do **Laboratório de Pesquisa “Prof. Dr. Heitor Panzeri”** e **Laboratório Integrado de Pesquisa em Biocompatibilidade de Materiais (LIPEM)**.

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

Ao Prof. Dr. **Marcos Antonio Rossi** e a Prof^a. Dr^a **Gisele Faria** do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto pela colaboração na realização da microscopia eletrônica de varredura.

Aos Professores: Prof. Dr. **Adílson Thomazinho**, Prof^ª. Dr^a. **Andréia Candido dos Reis**, Prof. Dr. **Cássio Edvard Sverzut**, Prof^ª. Dr^a. **Cláudia Helena Lovato da Silva**, Prof^ª. Dr^a. **Fernanda de Carvalho Panzeri**, Prof^ª. Dr^a. **Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, Prof^ª. Dr^a. **Iara Augusta Orsi**, Prof^ª. Dr^a. **Marcela Cristina Damião Andrucioli**, Prof^ª. Dr^a. **Marilena Chinali Komesu**, Prof^ª. Dr^a. **Mirian Aiko Nakane Matsumoto**, Prof. Dr. **Oswaldo Luiz Bezzon**, Prof^ª. Dr^a. **Regina Guenka Palma Dibb**, Prof^ª. Dr^a. **Regina Maura Fernandes**, Prof^ª. Dr^a. **Susana Segura Muñós**, Prof. Dr. **Valdir Antonio Muglia**, Prof^ª. Dr^a. **Valéria Oliveira Pagnano de Souza**, Prof. Dr. **Vinícius Pedrazzi**, pela atenção, apoio, ajuda e transmissão de seus conhecimentos no percorrer desde caminho. A amizade ganha nestes anos juntos necessitaria de muitas folhas para descrever o quão importante foram para mim, este período aqui no Brasil, daria para escrever um livro, simplesmente gostaria que soubessem que sem vocês muitas coisas não teriam acontecido, nem seria a profissional que sou agora, vocês foram e são muito importantes para mim, saibam que sempre permanecerão presentes no meu coração.

À Prof^ª. Dr^a **Ana Carolina Fragoso Motta**, agradeço-lhe pela oportunidade de fazer parte de sua equipe de trabalho, e por seu precioso tempo doado a mim, pela amizade construída através da confiança, carinho e ensino. Dentro dessa pequena mulher, encontrei uma grande amiga e profissional. Que Deus te abençoe muito e espero continuar nossos laços de amizade e trabalho independente da distância e idioma.

À empresa **Condor S.A./São Bento do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil**, pela doação das escovas utilizadas neste projeto.

À empresa **SDI Brasil Indústria e Comercio Ltda.**, pela doação das resinas compostas utilizadas neste projeto.

Ao engenheiro **Edson Volta** do **Laboratório Integrado de Pesquisa em Biocompatibilidade de Materiais (LIPEM)**, pela grande colaboração nas leituras com o Espectrofotômetro, muito obrigada, pela paciência e carinho.

À engenheira **Ana Paula Macedo** do **Laboratório de Metrologia**, pela colaboração nas leituras com o Rugosímetro.

Aos técnicos: **Eduardo Destito, Francisco Ferreira Roselino, Fernando Schiavetto, José de Godoy Filho, Lício Firmino Júnior, Luiz Sergio Soares, Marcelo Aparecido Vieira, Odair Rosa da Silva, Paulo Sergio Ferreira, Paulo César Teodoro**, pela colaboração e trabalhos realizados.

Às secretarias da Pós-Graduação e do Departamento de Materiais Dentários e Prótese: **Isabel Cristina Galino Sola, Regiane Cristina Moi Sacilotto, Regiane de Cássia Tirado Damasceno, Ana Paula Xavier**, pela inestimável disponibilidade, amabilidade, paciência e colaboração em todo processo do curso de mestrado em Reabilitação Oral.

Aos meus colegas do curso de mestrado, **Ana Paula Farina, Daniella Silva Herzog, Rômulo Regis, Fábio Aguiar, Jerônimo Manço, Marcela Junqueira e Lariça Raimundo** pelo companheirismo e apoio durante este período.

À querida **Domiciana Benítez e Marcos Catirse** pela receptividade, acolhimento e atenção, pelos deliciosos almoços, caronas e principalmente pelo carinho dado desde o primeiro dia que nos conhecemos.

Aos meus professores **José de Souza Rodrigues, Regina Pachioni e Lucilia Oliveira** que ensinaram-me com carinho a língua Portuguesa.

Aos **meus pais, irmãos, tios, tias e primos**, apesar da distância, sempre acreditaram em mim e deram-me o voto de apoio, quero demonstrar-lhes a minha gratidão e meu reconhecimento.

Ao **Victor**, meu noivo, com amor, admiração e gratidão por sua infinita paciência, respeito, companheirismo, amizade e apoio incondicional.

Aos meus conterrâneos, **Helda e Alberto**, ao apoio incondicional que sempre me proporcionaram, pelas caronas e por emprestar seus ouvidos para ouvir minhas saudades, decepções e minhas conquistas, estando sempre por perto quando mais necessitei de companhia e apoio, porque só quem vai para terras estranhas, longe da família sabe da importância de verdadeiros amigos, foi isso que encontrei em vocês. Deus derrame abundante bênçãos sobre suas vidas, porque bem sabemos que, tudo o que o homem semear, isso também ceifará.

Às minhas amigas: **Antuanett, Cecília, Elisangela, Jacira, Jeane, Márcia, Karla, Karen, Kelly, Lourdes, Mariangela, Patrícia e Sonia** pelos momentos compartilhados juntas através do aprendizado, acolhimento, carinho, conselhos e a amizade construídas nestes anos. Aprendi muito com todas vocês, amo-as e com certeza sentirei falta e saudades, mas saibam que nunca serão esquecidas por mim e sempre que virem o sol nascer, lembrem-se que o mesmo Deus está nos guardando e cuidando. Espero que voltemos a nos encontrar neste caminhar pela vida, por que não, em outras nações? Quem sabe?

Ao meu País, **Paraguai**, que possibilitou toda minha formação.

A **todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho**, meus sinceros agradecimentos e bênçãos sobre suas vidas.

*O coração do homem pode fazer planos, mas a
resposta certa dos lábios vem do Senhor.*

Pr 16:1

RESUMO

Trauth, K.G.S. **Efeito da escovação e enxaguatório bucal na alteração de cor e rugosidade de resinas compostas.** 2010. 129f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

O presente estudo avaliou *in vitro* a influência de diferentes tipos de enxaguatórios bucais associados com a escovação, na alteração de cor e rugosidade superficial de diferentes tipos de resinas compostas diretas (M1- Filtek Supreme XT, M2- Z100, M3- Ice) por meio do espectrocolorímetro PCB 6807 da BYK-Gradner, rugosímetro modelo SJ-201P Mitutoyo e Microscopia Eletrônica de Varredura. Foram preparados 300 corpos de prova (n=10) para a variável alteração de cor, e destes espécimes 180 (n=6) foram submetidos ao ensaio de rugosidade superficial. Os espécimes foram polidos com discos Soft Lex, na sequência de abrasividade decrescente e armazenados em saliva artificial a 37°(±1°C) até o momento de serem submetidos nas soluções S1- Solução com álcool e com corante, Colgate Plax Fresh Mint; S2- Solução sem álcool e com corante, Oral-B; S3- Solução com álcool e sem corante, Cepacol; S4- Solução sem álcool e sem corante, Colgate Plax e S5- Grupo controle, Saliva Artificial e realização das leituras das variáveis em estudo, nos tempos T0- imediatamente após o polimento, T1- 7dias, T2- 14dias, e T3- 21dias. Todos os espécimes dos grupos experimentais foram imersos sob agitação, nos diferentes enxaguatórios bucais, 1 vez ao dia, por 2 minutos, durante 5 dias na semana. Após a realização de todas as leituras do estudo foram selecionados dois espécimes de maneira aleatória, de cada grupo experimental, totalizando 30 espécimes que foram submetidos a observação por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura. Os dados de alteração de cor e de rugosidade superficial para cada uma das resinas, individualmente e para comparação das três resinas submetidas à escovação foram analisados por meio do teste ANOVA e Tukey ($p \leq 0,05$). Os resultados para alteração de cor mostraram que: o fator Solução foi significativo somente para a resina Filtek Supreme XT, sendo a menor média S1 e a maior S3, por outro lado S2, S3, S4 e S5 foram estatisticamente iguais. O fator tratamento escovação foi significativo para as resinas M2 e M3, sendo que para M2 a condição CES determinou maior média que SES e para M3, SES foi maior que CES. Para as três resinas o fator Tempo foi estatisticamente significativo: a) M1 no T1 a média foi menor que em T2 e T3; b) para M2 a média em T1 foi menor que T2 e maior que T3; c) em M3, T1 foi igual a T2 que por sua vez foram menores que T3. Comparando o comportamento das três resinas constatou-se que M1 e M3 tiveram médias estatisticamente iguais e maiores que M2. Com relação à rugosidade superficial dos materiais

M2 e M3, submetidos aos enxaguatórios utilizados neste estudo verificou-se que este fator não teve efeito estatisticamente significativo; enquanto que para M1 houve diferença significativa, assim, as médias de S1, S2 e S3 foram iguais e menores que as médias de S4 e S5. O fator tratamento escovação teve efeito significativo somente para M1 sendo que a condição SES apresentou maior media que a CES. Com relação ao fator tempo verificou-se que para M1, a partir de T1, T2 e T3 as medias foram iguais entre si e maiores que T0; para M2 a maior media foi em T2 havendo igualdade estatística entre T0, T1 e T3; já para M3 as medias em T2 e T3 foram estatisticamente iguais e maiores que T0. Comparando as três resinas M1 apresentou maior rugosidade que M2 e M3 que foram estatisticamente iguais entre si. De acordo com a metodologia utilizada conclui-se que a alteração de cor das resinas estudadas foi influenciada pelo tempo; o tratamento escovação determinou alteração de cor para M2 e M3 e não foram influenciadas pelas soluções em estudo; M2 apresentou menor alteração que M1 e M3. Para rugosidade superficial conclui-se que o fator solução e o fator tratamento foram significantes somente para M1. O fator tempo influenciou a rugosidade das três resinas compostas.

Relevância clinica: Há necessidade que o cirurgião dentista conheça as características das resinas compostas a ser utilizada no tratamento restaurador, além dos prováveis efeitos que os enxaguatórios bucais possam ter nas propriedades físicas do material, para assim indicá-los corretamente.

Palavras-chave: resina composta, alteração de cor, rugosidade superficial, enxaguatório bucal, microscopia eletrônica.

ABSTRACT

Trauth, K.G.S. **Effect of toothbrushing and mouthwash on the color change and surface roughness of composite resins**. 2010. 129f. Thesis (Masters) School of Dentistry of Ribeirão Preto, University from São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

The present study evaluated *in vitro* the influence of different types of mouthwash associated with brushing, the color change and surface roughness of different types of direct composite resins (M1 - Filtek Supreme XT, M2 - Z100, M3 - Ice) through a PCB 6807 spectrophotometer of BYK-Gradner, rugosimeter model Mitutoyo SJ-201P and scanning electron microscopy. 300 specimens ($n = 10$) for the color alteration variable were prepared; of these, 180 specimens ($n = 6$) were subjected to tests surface roughness. The specimens were polished with discs Soft Lex (3M), following the decreasing abrasiveness sequence and stored in artificial saliva at $37^{\circ} (\pm 1^{\circ} \text{C})$ until be submitted in solutions S1 - solution with alcohol and dye, Colgate Plax Fresh Mint; S2 - solution without alcohol and with dye, Oral-B; S3 -solution with alcohol and without dye, Cepacol, S4 - Solution without alcohol and dye, Colgate Plax; S5 - Control Group, Artificial Saliva. The readings of the variables in study occurred in T0 - immediately after polishing, T1 – 7 days after, T2 – 14 days after and T3 – 21 days after. All specimens of the experimental groups were immersed with agitation in the different mouthrinses, once a day, for 2 minutes, during 5 days per week. After performing all readings of the study, two randomly selected specimens were chose from each experimental group, a total of 30 specimens were selected randomly and subjected to observation by scanning electronic microscopy. The data on color change and surface roughness for each resin were analyzed separately and together for comparison across the tests ANOVA and Turkey ($p \leq 0.05$). The results for color change demonstrated that the factor solution was significant only for Filtek Supreme XT resin, with S1 being the smallest and S3 the largest average. Still, S2, S3, S4 and S5 were statistically equal. The brushing treatment factor was significant for M2 and M3 resins, as the CES (with brushing) condition had a higher average than the SES (without brushing) one for M2; and for M3, SES was higher than CES. For the three resins, the time factor was significant: a) M1 at T1, the average was lower than in T2 and T3, b) to the M2 medium was lower than in T1 and T2 greater than T3, c) in M3, t1 was equal to t2 and both lower than T3. Comparing the behavior of the three resins, it was found that M1 and M3 average were statistically equal and higher than M2. Regarding the surface roughness of materials M2 and M3, submitted to rinses utilized in this study it was found that

this factor had no statistically significant effect, while for M1 was significant difference, with the average of S1, S2 and S3 were equal and lower than the averages of S4 and S5. The factor brushing treatment effect was significant only for M1 being that the condition SES had a higher rating than the CES. Regarding the time factor, it was found that for M1, from T1, T2 and T3, the average was equal and higher than T0, for M2, the higher average was in T2, with statistical equality among T0, T1 and T3; for M3 average in T2 and T3 were statistically equal and greater than T0. Comparing the three resins, M1 showed higher roughness than M2 and M3 who were statistically equal. According to the used methodology, concludes that the color change of the resins was influenced by the time; treatment brushing determinate the color change for M2 and M3 and both were not influenced by the solutions under study; M2 showed lowest change than M1 and M3. For surface roughness is concluded that the factor solution and factor treatment were significant only for M1. The time factor influenced the roughness of the three composite resins.

Clinical Relevance: It is necessary that dental surgeon know the characteristics of composite resins to be used in restorative treatment, beyond the likely effects that the mouthrinses may have on the physical properties of the material, to have correct indications.

Keywords: composite resin, color change, surface roughness, mouthrinses, electron microscopy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz com corpo de prova	49
Figura 2 - Resinas compostas com faces identificadas	49
Figura 3 - Aparelho Fotopolimerizador Ultraled.....	50
Figura 4 - Armazenamento dos corpos de prova	50
Figura 5 - Máquina de escovação	50
Figura 6 - Matriz de acrílico utilizada para escovação dos corpos de prova.....	51
Figura 7 e 8 - Espectrocolorímetro PCB 6807 BYK-Gradner	52
Figura 9 - Representação gráfica do sistema CIE L*a*b*	52
Figura 10 - Rugosímetro Mitutoyo	53
Figura 11 - Agulha na ponta da haste	53
Figura 12 - Visor do Rugosímetro Mitutoyo	54
Figura 13 - Guia de leitura sobre o suporte do Rugosímetro com o corpo de prova em posição	54
Figura 14 - Corpos de prova metalizados.....	55
Figura 15 - Microscopia Eletrônica de Varredura	55
Figura 16 - Esquema representando as etapas de confecção e tratamento dos corpos de prova	56
Figura 17 - Fotomicrografia de M1 CE S1 (500x)	57
Figura 18 - Fotomicrografia de M1 SE S1 (500x)	57
Figura 19 - Fotomicrografia de M1 CE S2 (500x).....	57
Figura 20 - Fotomicrografia de M1 SE S2 (500x).	57
Figura 21 - Fotomicrografia de M1 CE S3 (500x).....	58
Figura 22- Fotomicrografia de M1 SE S3 (500x).....	58
Figura 23- Fotomicrografia de M1 CE S4 (500x)	58
Figura 24- Fotomicrografia de M1 SE S4 (500x).....	58
Figura 25- Fotomicrografia de M1 CE S5 (500x)	58
Figura 26- Fotomicrografia de M1 CE S5 (500x).	58
Figura 27- Fotomicrografia de M2 CE S1 (500x)	59
Figura 28- Fotomicrografia de M2 SE S1 (500x).....	59
Figura 29- Fotomicrografia de M2 CE S2 (500x).	59
Figura 30- Fotomicrografia de M2 SE S2 (500x).....	59
Figura 31- Fotomicrografia de M2 CE S3 (500x).	59

Figura 32- Fotomicrografia de M2 SE S3 (500x).....	59
Figura 33- Fotomicrografia de M2 CE S4 (500x).....	60
Figura 34- Fotomicrografia de M2 SE S4 (500x).....	60
Figura 35- Fotomicrografia de M2 CE S5 (500x).....	60
Figura 36- Fotomicrografia de M2 SE S5 (500x).....	60
Figura 37- Fotomicrografia de M3 CE S1 (500x).....	60
Figura 38- Fotomicrografia de M3 SE S1 (500x).....	60
Figura 39- Fotomicrografia de M3 CE S2 (500x).....	61
Figura 40- Fotomicrografia de M3 SE S2 (500x).....	61
Figura 41- Fotomicrografia de M3 CE S3 (500x).....	61
Figura 42- Fotomicrografia de M3 SE S3 (500x).....	61
Figura 43- Fotomicrografia de M3 CE S4 (500x).....	61
Figura 44- Fotomicrografia de M3 SE S4 (500x).....	61
Figura 45- Fotomicrografia de M3 CE S5 (500x).....	62
Figura 46- Fotomicrografia de M3 SE S5 (500x).....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Alteração de Cor, M1 - Filtek Supreme XT (3M).....	118
Tabela 2 - Alteração de Cor, M2 - Z-100 (3M).....	119
Tabela 3 - Alteração de Cor, M3 - Ice (SDI).....	120
Tabela 4 - Alteração de Cor, M1 - Filtek Supreme XT (3M); M2- Z-100 (3M); M3- Ice (SDI): Com escovação	121
Tabela 5 - Rugosidade, M1- Filtek Supreme XT (3M)	122
Tabela 6 - Rugosidade Superficial, M2 - Z-100 (3M).....	123
Tabela 7 - Rugosidade Superficial, M3 - Ice (SDI).....	124
Tabela 8 - Rugosidade Superficial, M1 - Filtek Supreme XT (3M); M2- Z-100 (3M); M3- Ice (SDI): Com escovação	125
Tabela 9 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M1- Filtek Supreme XT	126
Tabela 10 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M2 - Z-100	126
Tabela 11 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M3 - Ice	126
Tabela 12 - Análise de Variância: ΔE^* , M1 - Filtek Supreme XT.....	127
Tabela 13 - Análise de Variância: ΔE^* , M2 - Z-100	127
Tabela 14 - Análise de Variância: ΔE^* , M3 - Ice.....	127
Tabela 15 - Médias de ΔE^* para os fatores Solução, Tratamento e Tempo, isoladamente.....	65
Tabela 16 - Médias de ΔE^* para as interações Tratamento x Solução, Solução x Tempo e Tratamento x Tempo.	65
Tabela 17 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais da Cor das três resinas com escovação.....	74
Tabela 18 - Análise de Variância: Valores originais.....	74
Tabela 19 - Médias de ΔE^* para o fator Solução das 3 resinas compostas.....	75
Tabela 20 - Médias de ΔE^* para o fator Material das 3 resinas compostas.	75
Tabela 21 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo das 3 resinas compostas.	76
Tabela 22 - Médias de ΔE^* para interação Solução x Material das 3 resinas compostas.	77
Tabela 23 - Médias de ΔE^* para interação Tempo x Solução.....	78
Tabela 24 - Médias de ΔE^* para a interação Material x Tempo.	79
Tabela 25 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M1- Filtek Supreme XT	128

Tabela 26 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M2- Z100	128
Tabela 27- Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M3- Ice.....	128
Tabela 28 - Análise de Variância: Valores originais, M1 - Filtek Supreme XT	129
Tabela 29 - Análise de Variância: Valores originais, M2 - Z100.....	129
Tabela 30 - Análise de Variância: Valores originais, M3 - Ice	129
Tabela 31 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para os fatores Solução, Tratamento e Tempo, isoladamente. M1, M2 e M3, respectivamente.	81
Tabela 32 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para as interações Tratamento x Solução, Solução x Tempo e Tratamento x Tempo, para M1, M2 e M3, respectivamente. ..	81
Tabela 33 - Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial das três resinas compostas, Filtek Supreme XT, Z-100 e Ice.	130
Tabela 34 - Análise de Variância: Valores originais das resinas Filtek Supreme XT, Z-100, Ice com escovação.	90
Tabela 35 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Solução.....	91
Tabela 36 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Material.....	91
Tabela 37 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Tempo.	92
Tabela 38 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para interação Material x Solução.	93
Tabela 39 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para interação Solução x Tempo.....	94
Tabela 40- Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Material x Tempo.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias de ΔE^* para o fator Solução de M1.	66
Gráfico 2 - Médias de ΔE^* para o fator Solução de M2.	66
Gráfico 3 - Médias de ΔE^* para o fator Solução de M3.	67
Gráfico 4 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M1.....	67
Gráfico 5 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M2.....	67
Gráfico 6 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M3.....	68
Gráfico 7 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo de M1.....	68
Gráfico 8 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo de M2.....	68
Gráfico 9 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo de M3.....	69
Gráfico 10 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação de M1	69
Gráfico 11 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução de M1	69
Gráfico 12 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação de M2.....	70
Gráfico 13 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução de M2	70
Gráfico 14 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação de M2.....	70
Gráfico 15 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução de M2	70
Gráfico 16 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tempo de M1.	71
Gráfico 17- Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tempo de M2.	71
Gráfico 18 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tempo de M3.	72
Gráfico 19 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento escovação x Tempo de M1.	73
Gráfico 20 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento escovação x Tempo de M2	73
Gráfico 21 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento escovação x Tempo de M3	75
Gráfico 22 - Médias de ΔE^* para o fator Material das 3 resinas compostas.....	76
Gráfico 23 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo das 3 resinas compostas.	76
Gráfico 24 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Resina das 3 resinas compostas.....	77
Gráfico 25 - Médias de ΔE^* para a interação Resina x Solução das 3 resinas compostas.....	77
Gráfico 26 - Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Solução das 3 resinas compostas	78
Gráfico 27 - Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Material das 3 resinas compostas.....	79
Gráfico 28 - Médias de ΔE^* para a interação Material x Tempo das 3 resinas compostas.....	79
Gráfico 29 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Solução de M1.....	82
Gráfico 30 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Solução de M2.....	83
Gráfico 31 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Solução de M3.....	83
Gráfico 32 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M1 para o fator Tratamento.	83

Gráfico 33 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M2 para o fator Tratamento.	84
Gráfico 34 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M3 para o fator Tratamento.	84
Gráfico 35 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M1 para o fator Tempo.	84
Gráfico 36 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M2 para o fator Tempo.	85
Gráfico 37 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M3 para o fator Tempo.	85
Gráfico 38 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Tratamento x Solução de M1.	86
Gráfico 39 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Solução x Tratamento de M1.	86
Gráfico 40 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M2 para a interação Tratamento x Solução.	87
Gráfico 41 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M3 para a interação Tratamento x Solução.	87
Gráfico 42 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M1 para a interação Solução x Tempo.	87
Gráfico 43 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M2 para a interação Solução x Tempo.	88
Gráfico 44 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M3 para a interação Solução x Tempo.	88
Gráfico 45 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M1 para a interação Tratamento x Tempo.	88
Gráfico 46 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) de M2 para a interação Tempo x Tratamento.	89
Gráfico 47 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Tempo x Tratamento.	89
Gráfico 48 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Tempo.	91
Gráfico 49 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Material.	92
Gráfico 50 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para o fator Tempo.	92
Gráfico 51 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Solução x Tratamento.	93
Gráfico 52- Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Tratamento x Solução.	93
Gráfico 53 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Solução x Tempo.	94

Gráfico 54 - Médias de Rugosidade superficial (μm) para a interação Solução x	
Tempo.....	95
Gráfico 55 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Tratamento x	
Tempo.....	95

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Resinas compostas empregadas.	46
Quadro 2 - Soluções utilizadas.	46
Quadro 3 - Outros materiais utilizados.....	47
Quadro 4 - Resumo da análise de Variância das tabelas 12, 13 e 14.	64
Quadro 5 - Resumo das significâncias para as resinas M1, M2 e M3, respectivamente.....	80

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	28
2. REVISÃO DA LITERATURA	31
2.1 Alteração de Cor	31
2.2 Rugosidade Superficial	37
3. PROPOSIÇÃO	44
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
4.1 Materiais	46
4.2 Métodos	47
4.2.1 Planejamento Experimental	47
4.2.2 Planejamento Estatístico	48
4.2.3 Obtenção dos corpos de prova	49
4.2.4 Armazenamento dos corpos de prova	50
4.2.5 Escovação dos corpos de prova	50
4.2.6 Imersão dos corpos de prova	51
4.2.7 Técnica de obtenção de leitura de cor	51
4.2.8 Técnica de obtenção de medidas de rugosidade superficial	53
4.2.9 Obtenção de fotomicrografias por Microscopia Eletrônica de Varredura	55
5. RESULTADOS	64
5.1 Alteração de Cor	64
5.1.1 FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO	66
5.1.1.1 Resina Filtek Supreme XT	66
5.1.1.2 Resina Z100	66
5.1.1.3 Resina ICE	66
5.1.2 FATOR TRATAMENTO ESCOVAÇÃO	67
5.1.2.1 Resina Filtek Supreme XT	67
5.1.2.2 Resina Z100	67
5.1.2.3 Resina Ice	67
5.1.3 FATOR TEMPO	68
5.1.3.1 Resina Filtek Supreme XT	68
5.1.3.2 Resina Z100	68

5.1.3.3 Resina Ice	69
5.1.4 INTERAÇÃO TRATAMENTO ESCOVAÇÃO X SOLUÇÃO	69
5.1.4.1 Resina Filtek Supreme XT	69
5.1.4.2 Resina Z100	70
5.1.4.3 Resina Ice	70
5.1.5 INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO	71
5.1.5.1 Resina Filtek Supreme XT	71
5.1.5.2 Resina Z100	71
5.1.5.3 Resina Ice	71
5.1.6 INTERAÇÃO TRATAMENTO ESCOVAÇÃO X TEMPO	72
5.1.6.1 Resina Filtek Supreme XT	72
5.1.6.2 Resina Z100	73
5.1.6.3 Resina Ice	73
5.1.7 RESINAS FILTEK SUPREME, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO	74
5.1.7.a Fator Solução	75
5.1.7.b Fator Material	75
5.1.7.c Fator Tempo	76
5.1.7.d Interação Solução x Material	76
5.1.7.e Interação Tempo x Solução	78
5.1.7.f Interação Material x Tempo	78
5.2 Rugosidade Superficial	80
5.2.1 FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO	82
5.2.1.1 Resina Filtek Supreme XT	82
5.2.1.2 Resina Z100	83
5.2.1.3 Resina ICE	83
5.2.2 FATOR TRATAMENTO ESCOVAÇÃO	83
5.2.2.1 Resina Filtek Supreme XT	83
5.2.2.2 Resina Z100	84
5.2.2.3 Resina Ice	84
5.2.3 FATOR TEMPO	84
5.2.3.1 Resina Filtek Supreme XT	84
5.2.3.2 Resina Z100	85
5.2.3.3 Resina Ice	85
5.2.4 INTERAÇÃO TRATAMENTO X SOLUÇÃO	86

5.2.4.1 Resina Filtek Supreme XT	86
5.2.4.2 Resina Z100	86
5.2.4.3 Resina Ice	87
5.2.5 INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO	87
5.2.5.1 Resina Filtek Supreme XT	87
5.2.5.2 Resina Z100	88
5.2.5.3 Resina Ice	88
5.2.6 INTERAÇÃO TRATAMENTO X TEMPO	88
5.2.6.1 Resina Filtek Supreme XT..	88
5.2.6.2 Resina Z100	89
5.2.6.3 Resina Ice	89
5.2.7 RESINAS FILTEK SUPREME, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO	90
5.2.7.a Fator Solução.....	91
5.2.7.b Fator Material.....	91
5.2.7.c Fator Tempo	92
5.2.7.d Interação Material x Solução	93
5.2.7.e Interação Tempo x Solução	94
5.2.7.f Interação Material x Tempo.....	95
6. DISCUSSÃO	97
7. CONCLUSÕES	105
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
9. ANEXOS	117

1 Introdução

1. Introdução

As resinas compostas representam uma evolução dos materiais dentro da Odontologia moderna nas últimas décadas (Kurilaro; Douron, 1990), tais como os compósitos de microestruturas e propriedades mecânicas, e de fatores como a exigência estética e a adesividade à estrutura dental. São considerados uma alternativa confiável tanto para restaurações anteriores ou posteriores (Conde et al., 2009), pois elas permitem a confecção de restaurações com preservação de estrutura dentária, excelente estética e baixo custo, quando comparadas com outras técnicas restauradoras diretas e indiretas (Pontes et al., 2009).

As pesquisas têm contribuído para melhoria das propriedades físico-mecânicas, biológicas e químicas (Warren et al., 2002) destes materiais, assim como das técnicas restauradoras (Kurilaro; Dourov, 1990) buscando reproduzir tão fielmente quanto possível as características e aparência dos tecidos dentais. Apesar do aprimoramento que tem ocorrido através do tempo, ainda verificam-se certas deficiências destes materiais com relação a algumas propriedades estéticas, tais como alteração de cor, translucidez (Catirse et al., 2001; Catirse, et al., 2000; Kurilaro; Douron, 1990), propriedades estas, que podem ser influenciadas pela rugosidade superficial das restaurações.

Estas propriedades físicas estão também, intimamente relacionadas às condições bucais às quais estão expostas as restaurações, associadas às suas características estruturais. O manchamento ocorre em maior ou menor grau, de acordo com a agressividade do meio bucal, que depende dos tipos de alimentos ingeridos, rotina de higiene bucal, uso continuado de antissépticos bucais e hábitos como o tabagismo, os quais induzem a alterações superficiais dos materiais em curtos períodos de tempo (Catirse, et al, 2001; Catirse, et al, 2000; Namen, et al, 2002).

Somado a isso, o uso de soluções antissépticas tem aumentado consideravelmente devido à disponibilidade no mercado e ao seu custo acessível. Entretanto, apesar dos benefícios, a influência destas soluções em materiais restauradores estéticos é questionada, especialmente no efeito de modificações em algumas propriedades, como translucidez, estética, microdureza, alteração de cor (Catirse, et al, 2000; Johnson, 1994; Settembrini, et al, 1995).

Estes produtos apresentam uma composição variada, além de diferentes porcentagens de álcool contêm outros ingredientes como os detergentes, emulsificadores, ácidos orgânicos e corantes (Gurdal; Akdeniz; Hakan, 2002; Penugonda, et al, 1994; Settembrini, et al, 1995;

Settembrini, et al, 1995), os quais podem causar degradação, amolecimento (Grajower; Wozniak; Lindsay, 1982; Johnson, 1994; Penugonda, et al, 1994), que podem favorecer o desgaste do material e causar variação na cor das resinas compostas (Başeren, 2004).

As superfícies rugosas das estruturas dentárias e dos materiais restauradores atuam como fatores etiológicos de acúmulo de placa bacteriana e podem causar problemas estéticos e gengival (Berastegui, 1992; Tate, 1992). Portanto, as restaurações devem apresentar superfícies lisas e evitar qualquer procedimento que promova a rugosidade superficial, de tal maneira a prevenir a adesão de biofilme e manchamento do material restaurador estético (Salami; Luz, 2003).

Considerando a importância da rugosidade superficial vários são os estudos realizados a este respeito, sob diferentes enfoques (Penugonda, et al, 1994; Rosen, et al, 2001; Yap, et al, 2004). Sejam eles procedimentos clínicos, entre eles o efeito das diferentes técnicas de acabamento e polimento ou efeito promovido pela própria escovação bucal associada muitas vezes com o tipo de composição das resinas, principalmente em função do tipo e tamanho de partículas de carga utilizadas, entre elas as de micropartículas, nanopartículas e microhíbridas, pois considera-se essencial como fator determinante na rugosidade superficial (Tanoue; Matsumara; Atsuta, 2000, Başeren, 2004; Grossman et al, 2004; Joniot et al, 2006), sugerindo-se também até a realização de re-polimento após algum tempo com o intuito de preservar a lisura superficial da restauração (Barbosa, 2005; Başeren, 2004; Yap, 2004). Uma superfície mal acabada contribui para a coloração, acúmulo de placa e irritação gengival (Jefferies, 1998; Üçtasli, 2007). Assim, o cirurgião dentista deve ter como objetivo realizar restaurações com excelentes qualidades superficiais que garantam a sua estética e promova a saúde por maior tempo possível (Üçtasli, 2007).

A relevância do assunto é evidenciada pelos trabalhos desenvolvidos em busca de um material com uma proposta de maior tempo de vida útil em condições clínicas e estéticas aceitáveis. Por outro lado, cabe ainda ressaltar que estudos que envolvem materiais restauradores são extremamente limitados para condições associadas principalmente à soluções antissépticas (Gurdal; Akdeniz; Hakan, 2002).

Baseado na literatura verifica-se a necessidade de estudos que investiguem o efeito de soluções enxaguatórias, de acordo com seus componentes, na rugosidade superficial e pigmentação de resinas compostas diretas.

2 Revisão da Literatura

2. Revisão da Literatura

2.1 Alteração de Cor

Lee et al., em 2000 depois da imersão em enxaguatórios bucais (Listerine, Peridex, Rembrandt Age Defying) e envelhecimento artificial acelerado, através do espectrofotômetro (Color-Eye 7000) de acordo com o sistema CIE L*a*b* avaliaram a estabilidade de cor de materiais restauradores estéticos (dois compômeros: Elan e F2000 e duas resinas compostas: Alert e Tetric-Ceram). Os autores verificaram que os espécimes submetidos aos enxaguatórios bucais depois de 7 dias de imersão não tiveram um aumento significativo na cor comparado à água destilada, exceto para alguns casos de Tetric-Ceram. Após 7 dias de imersão e envelhecimento artificial acelerado por 150KJ/m², o grupo submetido a enxaguatórios bucais também não mostrou aumento significativo na mudança de cor quando comparado a água destilada. O envelhecimento artificial acelerado produziu alteração de cor (ΔE^*) de 1,1-3,9, que foi influenciado principalmente pelo material. Com algumas exceções a alteração de cor de compômeros e resina composta após imersões em enxaguatórios bucais não foram perceptíveis, ou seja, $\Delta E^* < 3,3$.

Dorini em 2001, avaliou a influência de três diferentes sistemas de acabamento/polimento superficial: Sof-Lex, Broca Carbide 12/30 e Ponta Diamantadas F/FF, na pigmentação superficial de dos compósitos A110, Z250, P60. Foram confeccionados 240 corpos de prova, divididos em 4 grupos para serem acabados/polidos com um dos diferentes sistemas de polimento e 1 dos grupos não foi submetido a nenhum tipo de acabamento/polimento ficando sob efeito apenas da matriz. Após 24 horas acabamento/polimento os espécimes foram imersos por 7 dias em duas bebidas corantes, café e vinho, ao final deste tempo os espécimes foram triturados e imersos em álcool absoluto para remoção do corante absorvido, sendo posteriormente realizada a leitura através de um espectrofotômetro (BECKMAN DU 65). Concluiu que o manchamento foi maior para o compósito P60 e menor para A110 independente da técnica de polimento, sendo que o maior manchamento foi obtido para o grupo que ficou sob influência apenas da matriz, sendo que a maior resistência ao manchamento foi dos espécimes submetidos às brocas carbides e pontas diamantadas finas e extrafinas. Dentre as bebidas o vinho provocou maior alteração de cor.

Pereira et al., 2003, confeccionaram 75 corpos de prova, n=25 de três resinas compostas: Charisma (Heraeus- Kulzer), Durafill VS (Heraeus-Kulzer) e Fill Magic

Condensável (Vigodent) na cor B2, submergindo em soluções corantes; café, vinho tinto, chá mate, Coca-Cola e água destilada (grupocontrole) nos tempos de 1, 24, 72 horas e 1 semana a partir da data de imersão. As amostras foram analisadas por três examinadores previamente, calibrados, de acordo com a escala de cor das resinas compostas e sob luz artificial fluorescente. Foram estabelecidos escores que variaram de 0 a 5, e através destes concluíram que a solução de café foi a que apresentou um maior grau de manchamento na resina de micropartícula Durafill VS (Heraeus-Kulzer) em relação às outras resinas compostas.

Vichi, Ferrarim e Davidson em 2004, observaram a influência da água na estabilidade de cor de seis tonalidades Vita (A2; A3; A3,5; A4; B2; B3) das resinas compostas Spectrum TPH, Tetric Ceram e Z100. Foram realizadas leituras com equipamento espectrofotométrico (PSD1000, Ocean Optics, FL, USA) com uma esfera integrada (ISP-REF, Ocean Optics, FL, USA), utilizando-se o sistema de cor CIE $L^*a^*b^*$. Depois da leitura inicial, as amostras foram armazenadas em água por 30 dias à 60°C, após este período foi realizada nova leitura. Concluíram que para alguns produtos, o envelhecimento dos compósitos em água conduz a instabilidade de cor e variação de opacidade. A resina Spectrum TPH mostrou alteração de cor inaceitável para todas as tonalidades, a resina Tetric Ceram permaneceu completamente dentro de uma mudança de tonalidade aceitável ($\Delta E^* < 3,3$) após o envelhecimento, embora o menor valor de ΔE^* tenha sido encontrado para a resina Z100- A2. Um padrão similar ao da cor foi encontrado para a opacidade.

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

valores de Ra depois da imersão variou para os tipos de resina e tonalidades, sendo que para resina Filtek Supreme os valores de Ra geralmente diminuíram depois da imersão em ETE. VHN diminuiu significativamente depois da imersão em ETE por 9 semanas. Imersão em PBS resultou em diminuição VHS nas duas resinas.

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

Villalta et al., 2006, pesquisaram alteração de cor das resinas compostas Filtek Supreme e Esthet X. Foram confeccionados 45 espécimes, submetidos posteriormente ao efeito de duas soluções (café e vinho tinto) e um grupo controle (água destilada). Após manchamento os espécimes foram branqueados com Crest Night Effects, Colgate Simply White Night, e Opalescence Quick. Alteração de cor foi medida com um espectrofotômetro (Color Eye 7000; GretagMacbeth LLC, New Windsor, NY). O nanocompósito (Filtek Supreme) mudou de cor mais do que a resina composta microhíbrida (Esthet X) como resultado de manchas de café ou soluções de vinho tinto, observando que após o clareamento, a descoloração foi totalmente removida das duas resinas compostas testadas.

Ertas et al. em 2006, realizaram um estudo em que foi avaliada a descoloração de duas resinas nanohíbridas (Grandio, Voco, Cuxhaven, Alemanha; Filtek Supreme, 3M ESPE), duas

microhíbridas (Filtek Z250, 3M ESPE; Quadrant LC, Cavex, Haarlem, Holanda) e uma composta para restauração posterior (Filtek P60, 3M ESPE, Seefeld, Alemanha), após a imersão em chá, cola, café, vinho tinto e água destilada. Foi usado um colorímetro com base no sistema laboratorial do CIE (Comissão Internacional de Iluminação) para medir as cores das amostras antes e depois da imersão. Os dados foram analisados através da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey HSD. Assim, de acordo com a ANOVA, houve uma interação estatisticamente significativa ($P=0.0001$) entre as resinas avaliadas e os agentes colorantes. A água destilada, entre as bebidas estudadas, foi a que apresentou menor alteração de cor (ΔE). O vinho tinto, no entanto, teve a maior alteração, superando nessa ordem, o café, o chá e a cola. Já com relação às resinas, a Filtek P60 e Z250 apresentaram menor alteração que as nanohíbridas e a Quadrant LC.

Souza et al., 2006, propuseram avaliar a estabilidade de cor de uma resina composta indireta micro-híbrida (Resilab Master, Wilcos – Brasil) através de um colorímetro digital Easyshade (Vita Zahnfabrik, Germany). Confeccionou 32 corpos-de-prova $n=8$ lixados manualmente com lixas d'água (n° 240, 400, 600 e 1.000) e divididos em 4 grupos, para serem submersos por 60 horas em G1 – água destilada / 37°C na estufa (controle); G2 – água destilada / termociclagem (5°C a 55°C – 3.000 ciclos – NOVA ETICA); G3 – suco de laranja / termociclagem e G4 – café / termociclagem. Realizou a lavagem com spray água/ar e secagem por 5 segundos cada, o registro final com o Easy shade. Calculou a diferença de cor utilizando a seguinte fórmula (Friele-Mac Adam-Chickering): $\Delta E = \Delta L^* + \Delta a^* + \Delta b^*$ onde ΔE = diferença de cor. A análise estatística foi realizada pelo teste de Dunnet ($p<0,005$), observando que os grupos 3 e 4 diferiram estatisticamente do grupo 1, exceto o grupo 2 que não foi estatisticamente significativo. Concluindo que a termociclagem contribui para uma alteração de cor da resina composta indireta e a solução de café manchou mais do que o suco de laranja.

Brandão et al. em 2007, avaliaram a alteração de cor de duas resinas compostas (Z100 e Charisma). Foram confeccionadas 104 amostras para cada resina, e observaram a alteração de cor e danos na superfície quando expostas a altas temperaturas (200°C, 400°C, 600°C, 1000°C) durante diferentes intervalos de tempo (15, 30 e 45 min). Para a análise de alteração de cor foi utilizado o espectrofotometria (Color Guide 45 / 0; BYK-Gardner, PCB 6800, Geretsried, Germany) e para mudança da superfície a microscopia eletrônica de varredura (SEM - Zeiss, DSM 940, Oberkochen, Germany). A resina Z100 mostrou maior alteração de cor que a Charisma, porém esta apresentou maior alteração de superfície.

Celik et al., 2008 avaliaram a estabilidade de cor de 4 diferentes resinas compostas: Filtek Supreme XT (3M/Espe, St. Paul, MN, USA); AeliteLS (BISCO, Inc, Shaumburg, IL, USA); Ceram-X (Dentsply, Konstanz, Germany); Aelite All-Purpose Body (BISCO), todas da cor A2, com 3 enxaguatórios comercialmente disponíveis (Oral B sem álcool, Listerine Tooth Defense Anti-cavity Fluoride Rinse, Klorhex) e água destilada, para o grupo controle. Os 40 espécimes foram armazenados em água destilada 37°C por 24 horas, para logo realizar a primeira leitura com o colorímetro (Minolta Chroma Meter CR-321, Minolta Co, Osaka, Japan) utilizando o sistema CIELab. Foram tomadas três medidas para cada corpo-de-prova. Os 4 subgrupos (n=10) foram estocados em 20ml de uns dos enxágües por 12 horas, equivalente a dois bochechos por dia durante um ano, agitando cada 3 horas para manter a homogeneidade. No final do período de teste, os espécimes foram removidos e imersos em água destilada e os valores de cor de cada amostra foram reavaliados. Os dados foram analisados usando duas análises de variância a um nível de significância de 0.05. Todas as amostras apresentaram alteração de cor após imersão, obtendo uma diferença estatisticamente significativa entre os materiais restauradores e os enxaguatórios bucais ($p < 0,005$), no entanto a mudança não foi perceptível para o olho humano ($\Delta E < 3,3$). A interação entre o efeito dos enxaguatórios bucais e o tipo de materiais restauradores não foi estatisticamente significativo ($p > 0,005$). Os autores concluíram que todos os materiais apresentaram alteração de cor após imersão, sendo a resina Ceram-X a que apresentou os maiores valores de ΔE^*ab entre os materiais testados e houve uma diferença significativa entre os valores de ΔE^*ab de Ceram-X e Filtek Supreme XT, LS Aelite, e Aelite All-Purpose Body ($p = 0,14$). O teste de Tukey revelou uma diferença estatisticamente significante entre os valores ΔE^*ab do grupo controle e o Oral B ($p = 0,4$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os enxaguatórios bucais (Listerine, Oral-B livre de álcool, Klorhex) e entre os grupos de controle / Listerine e Controle / Klorhex ($p > 0,5$).

Samra et al. em 2008, estudaram a estabilidade de cor de 5 materiais restauradores estéticos (Tetric Ceram, Targis, Resilab Master, BelleGlass e IPS Empress) quando submetidos a solução de café. Foram confeccionados 71 corpos-de-prova, divididos em 5 grupos para serem imersos em café por 15 dias sob temperatura de $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ com ausência de luz. As leituras foram realizadas através de um espectrofotômetro de reflexão (Varian-Cary 100) nos tempos de 1, 7 e 15 dias. Os autores concluíram que a resina Tetric Ceram e Resilab Master foram iguais estatisticamente e apresentaram maior descoloração que os demais

grupos, enquanto que Targis e BelleGlass apresentaram pigmentação intermediária e IPS Empress apresentou a menor mudança de cor quando comparada aos demais grupos testados.

Schneider et al., 2008, avaliaram o amarelamento (ΔL^*), o grau de conversão e a dureza de resinas compostas cujo fotoiniciadores foram fenil-propadiona (PPD), canforquinona (CQ) ou uma combinação deles em diferentes concentrações, concluíram que as resinas com fotoiniciadores fenil-propadiona ou a combinação de PPD/CQ diminuíram a taxa máxima de polimerização nas resinas compostas sem afetar a taxa de conversão. O amarelamento não foi diminuído pelo uso do fenil-propadiona, mas diminuiu a taxa máxima de conversão e a dureza.

Güler et al. em 2009, investigou o efeito de diferentes métodos de polimento na estabilidade da cor de resinas posteriores, universais e nanohíbridas dos seguintes tipos: Filtek Z250 (3M), Filtek P60 (3M), Quadrant LC (Cavex), Grandio (Voco) e Filtek Supreme (3M). Com estas resinas foram preparadas 21 corpos-de-prova que divididos em 5 grupos representariam 4 tipos de polimento (discos de polimento - Grupo PD, discos de polimento e então pasta de diamantes – Grupo PDP, discos de polimento e então sistema de polimento líquido – Grupo PDB e a combinação dos três outros - Grupo PDPB) e um grupo controle (Grupo C). A cor de todos os corpos foi mensurada com um colorímetro (Minolta CR-300; Minolta Co, Osaka, Japan) de acordo com a CIE (Comissão Internacional de Iluminação) antes e depois de haver contato com uma substância colorante (infusão de café) e logo foi calculado o ΔE . Os dados foram analisados de acordo com a ANOVA e comparados a partir do teste de Turkey HSD ($\alpha=0,05$). Notou-se então que a menor diferença de cor foi encontrada entre os grupos PDP e C, enquanto a maior estava entre o PDPB e PDB. Não houve diferença significativa quando comparados os cinco grupos para as resinas Filtek P60 e Filtek Z250, e esses, por sua vez, apresentaram menos diferença de cor que a Quadrante e os materiais nanohíbridos (Grandio e Filtek Supreme). Dessa maneira, a resina posterior (Filtek P60) e a universal (Filtek Z250) se apresentaram menos mancháveis que as demais. Já o uso de pasta de diamantadas depois do polimento com discos de polimento diminuiu significativamente a pigmentação quando comparado com os demais métodos para todos os materiais testados. As maiores variações de cor foram encontradas quando os corpos-de-prova eram polidos com o sistema líquido (PDB).

Fontes et al. em 2009, avaliou *in vitro* a estabilidade de cor da resina nanoparticulada Filtek Z350 A2E (3M – EUA) após imersão em café, chá, suco de uva e água. Foram criados doze corpos de provas ($n=3$), fotopolimerizados com LED (Radii, SDI, Bayswater –

Austrália) por 40 s e polidos com discos de carbono siliconados (SiC) para standardização. A cor foi analisada com o espectrofotômetro Vita Easyshade (Vita Zahnfabrik - Alemanha) em um fundo branco antes e depois da imersão nos líquidos colorantes. O tempo de imersão foi de 4 horas, e o período, uma semana. A análise da variação de cor (ΔE) foi feito ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$). Os resultados demonstraram que após uma semana de imersão, houve alteração de cor para o grupo armazenado no suco de uva ($p = 0,008$). No entanto, para o café e o chá, não houve alteração significativa na cor das amostras tanto a olho nú quanto para os dados estatísticos ($p > 0,05$). Dessa maneira, os autores concluíram que a resina em estudo foi capaz de absorver a cor dos componentes do suco de uva.

2.2 Rugosidade Superficial

Tanoue, Tsumara e Atsuta em 2000 avaliaram a influencia da escovação e do uso de dentifrícios na rugosidade superficial de sete resinas indiretas de nova geração (Artglass, Axis, Cesead II, Conquest Sculpture, Estenia, Infis e Targis) e utilizado como referência, a cerâmica (cerec 2 vitablocs), após serem polimerizados e submetidos à abrasão por escovação (após 20.000 ciclos) e dentifrício, foram armazenados em água por 14 dias. Observaram que apesar dos cerômeros terem um bom comportamento frente a testes de desgaste e rugosidade, a cerâmica utilizada no mesmo estudo apresentou propriedades superiores, sendo as resinas Targis e Estenia as que apresentaram os menores valores de desgaste superficial; enquanto a resina Artglass e Conquest Sculpture o maior desgaste. A maior rugosidade foi observada no material Cesead II e a menor pela resina Conquest Sculpture. A cerâmica mostrou a maior lisura de superfície e melhor resistência ao desgaste que qualquer outro compósito.

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

De Witte, De Maeyer e Verbeeck em 2003, estudaram o efeito de aplicações repetidas de solução neutra de NaF na rugosidade superficial de quatro cimentos convencionais de

ionômero de vidro (GIC) (ChemFil Superior, Fugii Cap II, Ketac-Fil e HiDense), três cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (RM-) (Fuji II LC, Photac-Fil e Vitremer) e uma resina composta modificada por poliácido (PAM-C) (Dyract). A rugosidade superficial foi determinada utilizando um rugosímetro superficial a laser (Microfocus Compact System, UBM Messtechnik, Ettlingen, Germany), após o tratamento (água e solução neutra de NaF 2% ou somente água – controle), e alguns espécimes (controle e tratados) foram selecionados para realização da microscopia eletrônica de varredura (JEOL JSM 6400; JEOL Limited, Tokyo, Japan). Os autores verificaram que com exceção de PAM-C, a rugosidade aumentou consideravelmente após tratamento com flúor, em comparação com os espécimes armazenados em água, sendo o efeito mais pronunciado para o GIC. Concluíram¹ que a rugosidade superficial, aparentemente, seja causada por uma progressiva desintegração ou erosão química da matriz dos cimentos de ionômero de vidro modificado por resina.

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

Choi et al. em 2005, investigaram in vitro, 1) as mudanças na rugosidade superficial e na cor de 4 resinas compostas da cor A2 e um esmalte amarelo depois da aplicação de três sistemas de acabamento e polimento: Enhance (Dentsply), Sof-Lex (3M ESPE), ou Super-Snap (Shofu), 2) a diferença de estabilidade de cor após polimento e imersão em solução corante, 3) os efeitos da condição da superfície, especialmente da rugosidade na cor medida dependendo da geometrias do componente especular excluída (SCE) e componente especular incluído (SCI). A cor também foi medida através da escala de cor CIELAB após imersão em 2% de solução de azul de metileno. As alterações de cor após o polimento/coloração foram calculados pela equação $\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. O valor da rugosidade superficial (Ra) foi medido com um rugosímetro (Surtronic 3P, Taylor-Hobson, Leicester, England). ΔE^*_{ab} e ΔL^* apresentaram uma variação após o polimento e a coloração, quando medidos com a geometria de SCE. O compósito polido com Super-Snap e Sof-Lex apresentou maior ΔE^*_{ab} e ΔL^* do que aqueles polidos com sistema de polimento Enhance de geometria SCE. Valores de ΔE^*_{ab} e ΔL^* entre espécimes com diferentes condições de superfície

medidas com a geometria SCE foram significativamente maiores que as com SCI ($P<0.01$). Mudanças no valor Ra depois do polimento foram insignificantes na maioria dos casos.

Zanin em 2005, estudou a rugosidade e alteração de cor com o espectrofotômetro de três resinas compostas indiretas de nova geração (Artglass, Solidex, Targis), após submetidas ao envelhecimento artificial acelerado. O autor observou aumento de rugosidade de todas as resinas após o envelhecimento artificial acelerado, entre elas a resina Solidex, apresentou a maior alteração de cor e menor rugosidade após o envelhecimento artificial.

Sarac et al. em 2006, avaliaram a rugosidade superficial e a alteração de cor de três resinas compostas uma híbrida (Quadrant Universal LC), uma microhíbrida (Filtek Z250) e uma nanohíbrida (Grandio), cor A3, com o uso de discos de polimento, rodas de polimento e um selante. Foram confeccionados 150 ($n=50$) discos, preparados com tiras de poliéster e divididos em 5 grupos ($n=10$), um grupo controle e 4 experimentais. Todos os grupos experimentais foram polidos com lixa de papel 1000 e em seguida foram polidos com: Grupo 1: discos de polimento, Grupo 2: rodas de polimento, Grupo 3: aplicação do selante posteriormente ao polimento com discos, Grupo 4: aplicação do selante posteriormente ao polimento com rodas, respectivamente. A alteração de cor foi analisada utilizando-se um colorímetro (CR-300; Minolta, Osaka, Japan) e a rugosidade superficial um rugosímetro (Surf Test 402 Analyzer; Mitutoyo Co, Kawasaki, Japan). Os autores concluíram que a técnica de polimento e tipo de resina composta afetou significativamente a rugosidade superficial e os valores de ΔE ($p\leq 0,01$). Embora o uso de rodas de polimento produzisse valores mais elevados de rugosidade superficial em relação a outras técnicas de polimento ($p\leq 0,01$), a resina composta nanohíbrida apresentou os valores mais baixos em de rugosidade superficial ($p\leq 0,01$). Todas as resinas apresentaram alteração de cor.

Üçtasli et al., em 2007, analisaram o efeito de dois sistemas de acabamento na rugosidade superficial de diferentes compostos de restauração. Foram utilizadas resinas de micropartículas (Clearfil ST, Kuraray Co. Ltd., Osaka, Japão), híbridas (Clearfil AP-X, Kuraray Co. Ltd., Osaka, Japão) e compactável (Clearfil Photo Posterior, Kuraray Co. Ltd., Osaka, Japão), que depois de fotopolimerizadas com luz halógena de quartzo tungstênio Hilux (Benlioglu Dental AS, Ankara, Turquia) através de uma fita matriz Mylar que criaria uma base, a metade foi acabada com discos abrasivos de óxido de alumínio Soft-Lex (3M-ESPE Dental Products, St. Paul, MN, E.U.A.) e a outra com micropolidores Po-Go revestidos de diamante (Dentsply, Konstanz, Alemanha). Os dados adquiridos através do rugosímetro de superfície (Surftest 211, Mitutoyo, Tokyo, Japão) foram comparados através da análise de

variância ANOVA com $p=0,05$. Encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa entre a rugosidade média das resinas para os dois métodos de acabamento. A superfície dada pela tira matriz Mylar apresentou-se mais lisa do que as acabadas com Sof-Lex e Po-Go. Além disso, os discos sof-Lex produziram superfícies mais lisas do que os Po-Go, porém, ambos os níveis foram aceitáveis. O efeito dos sistemas de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial foi dependente tanto do sistema quanto da resina composta material restaurador.

Sáenz et al. em 2008, analisaram a rugosidade superficial de uma resina nanoparticulada (Filtek Z350) em que foram utilizados 45 espécimes, sendo $n=15$. Após o acabamento e polimento com três sistemas: Sof-Lex (3M ESPE), Enhance (Dentsply) e Astropol (Ivoclar), todas as superfícies foram medidas com o rugosímetro Mitutoyo SJ-301. O Grupo polido com Sof-Lex apresentou menor rugosidade, seguido do Sistema Enhance. Com valores maiores de rugosidade, ficou o sistema Astropol.

De Moraes et al. (2008) avaliaram o efeito na rugosidade superficial e na dureza superficial/subsuperficial de duas resinas compostas microhíbrida (Filtek Z250 e Charisma) com 6 meses de envelhecimento em água. Espécimes cilíndricos foram obtidos e armazenados em água destilada por 24 horas ou 6 meses, a 37°C . Foram realizados teste de dureza Knoop (HNV-2, Shimadzu, Tokyo, Japan) e o teste de rugosidades superficial através de um rugosímetro (Surfcorder SE1200, Kosaka Lab., Tokyo, Japan). Os autores concluíram que embora nenhuma alteração significativa deletéria tenha sido detectada na dureza subsuperficial no período de 6 meses de armazenagem em água, causou um efeito significativo na dureza superficial dos compósitos estudados ($p<0,01$). Por outro lado, o período de armazenamento não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial dos materiais.

Korkmaz et al. em 2008, avaliou *in vitro* a influência dos sistemas de polimento de uma e múltiplas etapas na microdureza e rugosidade superficial de cinco resinas de nanopartículas (Filtek Supreme XT, Grandio, Ceram X, Aelite Aesthetic Enamel, Tetric EvoCeram) e uma microhíbrida (Filtek Z250). De cada resina foram produzidos 40 corpos de provas e esses divididos ($n=10$) de acordo com o tipo de polimento: 1) Sistema de polimento em uma etapa Po-Go (Dentsply), 2) Sistema de polimento em uma etapa OptraPol (Ivoclar-Vivadent), 3) Sistema de polimento em múltiplas etapas Sof-Lex (3M) e 4) Grupo Controle. A rugosidade foi medida com o rugosímetro Perthometer M1 Mahr (Göttingen – Alemanha) em três diferentes posições. Uma máquina de teste de microdureza (Buehler, Lake Bluff, IL,

USA) foi usada para aferir os corpos. Em todos os grupos as superfícies mais lisas foram obtidas com Tiras de poliéster ($p < 0.05$) e entre os demais sistemas de polimento aplicados em Filtek Supreme XT, Ceram X, Aesthetic Aelite Enamel e os grupos Grandio não houveram diferenças estatisticamente significativas sendo $p > 0.05$. Os maiores valores de rugosidade apresentaram o EvoCeram Tetric, Sof-Lex. Entre os sistemas de polimento, as polidas com tiras de poliéster não apresentou diferenças estatisticamente significantes, comparadas com os outros sistemas ($p < 0,05$). Os autores concluíram que o sistema de polimento One-step pode ser usado com sucesso para polimento de nanopartículas.

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

Pontes et al. em 2009, avaliaram a rugosidade superficial de 4 resinas compostas, sendo uma microparticulada (Durafill, Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany), e três nanoparticuladas: 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Esthet X (Dentsply, Milford, DE, USA) Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA) e Filtek-Supreme (3M-ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA). Foram confeccionadas dez amostras de cada resina, que após acabamento com pontas diamantadas F (KG Sorensen, Barueri, Brasil) e polimento com pontas de silicone Politipit (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) nas cores cinza, verde e rosa, foram mensurados quanto aos valores de rugosidade superficial com rugosímetro (Mitutoyo Corporation, Tokyo, Japan) após acabamento e polimento. Os autores concluíram que as resinas nanoparticuladas, a 4 Seasons (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) a Point 4 (Kerr CO, Orange, CA, USA), e a resina microparticulada Durafill (Heraeus Kulzer Wehrheim, Germany), apresentaram baixos valores de rugosidade superficial, sendo as técnicas de polimento com silicone *Politipit* (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) as que apresentaram menor rugosidade.

Malaspina, 2009, avaliou a rugosidade superficial (rugosímetro Hommle Tester T1000 basic) e alteração de cor (Espectrofotômetro EasyShade) de seis resinas compostas micro-híbridas (Charisma, Heraeus-Kulzer; Filtek Z-250, 3M-Espe; Herculite XRV, Kerr; Opallis, FGM; TPH Spectrum, Dentsply; W3D, Wilcos) antes e após o envelhecimento artificial acelerado, com fatores de variação fontes de luz, lâmpada halógena e LED. Após 24 horas, os espécimes foram submetidos ao sistema de envelhecimento acelerado por 384 horas, para após serem levadas as respectivas leituras. Os resultados mostraram que independentemente do aparelho ou potência de fotopolimerização utilizado, todas as resinas apresentaram um aumento estatisticamente significativo para rugosidade superficial, sendo os valores de ΔE superiores ao aceitável ($\Delta E \leq 3,3$).

3 Proposição

3. Proposição

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de enxaguatórios bucais associado com a escovação, na alteração de cor e rugosidade superficial de diferentes tipos de resinas compostas diretas por meio de espectrofotometria, rugosímetro e microscopia eletrônica de varredura.

4 Materiais e Métodos

4. Materiais e Métodos

4.1 Materiais

As características dos materiais e soluções utilizados estão relacionadas nos quadros 1, 2 e 3 a seguir:

Quadro 1: Resinas compostas empregadas

Material	Tipo/Cor	Composição Orgânica	Carga Inorgânica	Porcentagem de Partículas	Tamanho médio	Fabricante
Filtek Supreme	Resina composta A2	BIS-GMA TEGDMA UDMA BIS-EMA	Zircônia, Sílica	58% em volume 72,5-78,5 % em peso	Nanopartícula 75-20 nm;	3M - ESPE
Z-100	Resina composta A2	BIS-GMA TEGDMA	Zircônia, Sílica	71% em volume 85 % em peso	Híbrida 0,6-4,5µm	3M – ESPE
ICE	Resina composta A2	UDMA BIS-EMA TEGDMA	Aluminossilicato de Estrôncio	61% em volume 77,5 % em peso	Microhíbrida 40nm- 1,5 micron	SDI

Quadro 2: Soluções utilizadas

Marca	Tipo	Composição	pH	% de álcool	Fabricante
Colgate Plax Fresh Mint	Solução anti-séptica	Triclosan (0.03%), Fluoreto de (225ppm de flúor), Copolímero PVM/MA (0.020%), Álcool Etilico, Corante	7,7	6%	Colgate-Palmolive Ind. Brasileira
Oral-B	Solução anti-séptica	Polysorbate 20, Flavor, Methylparaben (0.053%), Sodium Fluoride (226ppm de Flúor), Sodium Saccharin, Sodium Benzoate, Propylparaben, Corante	5,36	-	Laboratório Rety Ind. Colombiana
Cepacol	Solução anti-séptica	Cetylpyridinium Chloride, Sodium Phosphate, Sodium Saccharin, Disodium EDTA, Polysorbate, Glycerin, Álcool	7,29	14,50%	Sanofi-Aventis Ind. Brasileira
Colgate Plax	Solução anti-séptica	Fluoreto de Sódio (225ppm de Flúor), Cloreto de Cetilpidínio (0.05%), Sorbitol, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Sodium Benzoate, Sodium Fluoride, Cetylpyridinium Chloride, Sodium Saccharin, Fluoreto de Sódio, Água	6,73	-	Colgate-Palmolive Ind. Brasileira
Saliva Artificial	Solução mimetizante de saliva	-	6,8	-	Doce Erva Ind. Brasileira

Quadro 3: Outros materiais utilizados

Material	Tipo	Composição Principal	Fabricante
Escova dental	Macia	Cerdas de Nylon	Condor
Pasta Dental	Colgate Total 12	Triclisano 0,3%, Fluoruro de Sódio 0,32%	Colgate
Discos de Polimento	Sof-Lex	-	3M

4.2 Métodos

4.2.1 Planejamento Experimental

Para avaliar as variáveis alteração de cor e a rugosidade superficial de diferentes tipos de resinas submetidos à ação de escovação e enxaguatórios bucais foi realizado plano piloto para adequação da técnica, o que permitiu a adaptação das escovas à máquina de escovação, determinar os tempos de duração da escovação e de cada procedimento de acoplamento das escovas às pontas ativas da máquina, além de obter domínio de manuseio da mesma. Foi importante também padronizar a técnica e a forma de realização das leituras das variáveis em estudo, além de favorecer o controle dos fatores que não interessavam para este estudo.

Os fatores de variação determinados para estudo, com os diferentes níveis estão representados por siglas, a seguir:

a) Fator Material (M), com 3 níveis:

M1 - Filtek Supreme XT

M2 - Z-100

M3 - Ice

Os materiais utilizados foram da cor A2.

b) Fator Solução de imersão (S), com 5 níveis:

S1 - Solução com álcool e com corante, Colgate Plax Fresh Mint.

S2 - Solução sem álcool e com corante, Oral-B.

S3 - Solução com álcool e sem corante, Cepacol.

S4 - Solução sem álcool e sem corante, Colgate Plax.

S5 - Grupo controle, Saliva Artificial.

c) Fator escovação (E), com 2 níveis:

CE: Com escovação

SE: Sem escovação

d) Fator Tempo

T₀ - InicialT₂ - 14 diasT₁ - 7 diasT₃ - 21 dias

Com o objetivo de ilustrar as características topográficas da superfície dos corpos de prova das resinas compostas, os mesmos foram submetidos à observação por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) no final do experimento.

4.2.2 Planejamento Estatístico

Considerando os quatro fatores de variação deste estudo, foi determinada a realização da análise estatística para cada uma das variáveis estudadas, na seguinte ordem:

A – Alteração de cor (ΔE^*)

Para ΔE^* foram preparados 300 corpos de prova, sendo 10 repetições para cada condição experimental. Foram realizadas 1200 leituras o que resultou em 900 dados.

- 1) Análise individual para cada uma das resinas utilizadas de acordo com o modelo fatorial 2 x 5 x 3 foram utilizados 300 dados, respectivamente.
- 2) Análise dos 450 dados obtidos na condição experimental Tratamento (Com Escovação) com o objetivo comparativo entre as resinas em estudo, de acordo com o modelo fatorial 3 x 5 x 3.

B – Rugosidade superficial

Para a análise da rugosidade superficial (μm) foram confeccionados 180 corpos de prova ($n=6$). Realizaram-se 3 leituras de rugosidade para cada corpo de prova, totalizando 2160 leituras. Uma vez obtida a média da variável de resposta para cada corpo de prova, o número de dados utilizados para as análises estatísticas foi 720.

- 3) Análise individual para cada uma das resinas utilizadas de acordo com o modelo fatorial 2 x 5 x 4 – número de 240 dados.
- 4) Análise dos dados obtidos na condição experimental Tratamento (Com Escovação) com o objetivo comparativo entre as resinas em estudo, de acordo com o modelo fatorial 3 x 5 x 4 – número de 360 dados.

4.2.3 Obtenção dos corpos de prova

Para os dois ensaios de estudo, a metodologia de obtenção dos corpos de prova foi semelhante. Assim, os mesmos foram obtidos com auxílio de uma matriz metálica de 6 mm de diâmetro e 2 mm de espessura (figura 1). A matriz foi lubrificada previamente com vaselina líquida para facilitar a remoção dos mesmos. Uma fita de poliéster colocada em cima da matriz metálica proporcionou a lisura superficial de cada corpo de prova, que ainda foram polidos com discos Sof lex - 3M, em sequência de abrasividade decrescente e os mesmos tiveram uma das faces identificadas, para certificar-se que sempre a mesma superfície seja lida no decorrer das análises de alteração de cor e de rugosidade superficial (figura 2). A resina composta, Filtek Supreme XT (3M), Z-100 (3M) e Ice (SDI), respectivamente, foi compactada em incremento único e condensada com aplicador apropriado na matriz metálica. Logo, a tira de poliéster e uma placa de vidro eram posicionadas em cima da matriz e colocado um peso de 1 Kg para garantir que seja homogeneamente preenchida pelo material. Após o extravasamento da resina, o peso e a placa de vidro removidos, procedeu-se à fotopolimerização da resina. A exposição à luz ativadora emitida pela ponta ativa do aparelho Fotopolimerizador Led, Ultraled da Dabi Atlante (Figura 3), sobre a face superior da matriz foi realizada de acordo com as indicações do fabricante. A intensidade da luz visível foi monitorada por meio de um radiômetro entre a faixa de 750 - 900 W/cm². Depois da polimerização do material, os corpos de prova foram sacados da matriz e imersos em saliva artificial (Figura 16-A).

Figura 1. Matriz com corpo de prova

Figura 2. Resinas compostas com faces identificadas

Figura 3. Aparelho Fotopolimerizador Ultraled **Figura 4.** Armazenamento dos corpos de prova

4.2.4 Armazenamento dos corpos de prova

Os corpos de prova foram armazenados em recipientes plásticos com saliva artificial incolor (figura 4), e colocados em estufa a 37 ± 1 °C, até o momento da escovação, da imersão nas soluções enxaguatórias e realização das leituras de alteração de cor e rugosidade superficial, respectivamente.

4.2.5 Escovação dos corpos de prova

Os espécimes submetidos à escovação passaram por um processo de escovação mecânico com auxílio de uma máquina de escovação (Pepsodent - MAVTEC – Com. Peças, Acess. e Serv. Ltda. ME, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) (Figura 5) na qual para cada ensaio foram utilizados 6 escovas macias (Condor S.A./São Bento do Sul, Estado de Santa Catarina, Brasil), sendo uma para cada espécime. A escova foi fixada por meio de parafusos colocados nas laterais e na parte superior da sapata. O ajuste correto desses parafusos permitiu o nivelamento adequado da escova.

Figura 5. Máquina de escovação

A escova percorreu um curso de 3,8 cm exercendo um peso sobre o espécime de 200g com uma velocidade de 356 ciclos/min. O dentifício (Colgate Total 12 – Colgate) foi colocado juntamente com a água em uma proporção de 1:1 em suspensão nas cubas da máquina de escovação.

No presente estudo foram avaliados a alteração de cor e rugosidade superficial de corpos de prova após sua confecção e após 3 períodos de escovação (7, 14 e 21 dias). Um ano de escovação, segundo Paranhos e Freitas, 2006; Pisani et al, 2010, corresponde a 17800 ciclos, desta maneira, uma semana de escovação representa 346 ciclos, o que equivale a 58s de escovação.

Para este, foi confeccionada uma matriz de acrílico para sustentação do corpo de prova (Figura 6). Após cada escovação, os espécimes eram lavados em água corrente e submetidos à imersão correspondente (Figura 16-E,F).

Figura 6. Superior: Vista frontal da matriz de acrílico
Inferior: Vista lateral com o corpo de prova

4.2.6 Imersão dos corpos de prova

O processo de imersão dos corpos de prova, nas diferentes soluções foi realizado diariamente, por dois minutos, sob agitação manual, cinco dias por semana. A primeira imersão realizou-se imediatamente após a primeira escovação. Após imersão diária os espécimes foram colocados novamente nos frascos contendo saliva artificial e levados à estufa, até o próximo momento de imersão e realização das leituras. A saliva artificial de todos os frascos foi trocada no quinto dia útil de cada semana, até o final do experimento.

4.2.7 Técnica de obtenção de leitura de cor

Uma vez polido o corpo de prova, a primeira leitura foi realizada. Cada um deles foi cuidadosamente manipulado por meio de uma pinça clínica, previamente seca com papel

absorvente para impedir interferências da umidade e evitando no máximo o contato manual do avaliador, o que poderia depositar resíduos e/ou gordura e influenciar nos valores de alteração de cor. As leituras seguintes foram realizadas nos tempos propostos no planejamento experimental.

Para a obtenção de leitura da cor foi utilizado o espectrocolorímetro PCB 6807 da BYK-Gradner (figura 7 e 8). O corpo de prova foi assentado no suporte, logo foi colocada uma placa branca para padronização da mesma, já que segundo a literatura o valor da cor do plano de fundo é adicionado ao valor da cor do objeto (REIS, 2003) e emitida a luz que determinou a leitura da cor. Para realização das leituras seguiu-se as diretrizes da análise cega, utilizando a geometria óptica de D65 de iluminação e ângulo de observação de 10°; emitindo fonte de luz com ondas na faixa de 400 a 700nm sobre o objeto e mede a reflexão deste espectro. O aparelho utiliza diodos eletrominescentes de grande duração para iluminar a amostra e a geometria de medição utilizada foi 45/0, ou seja, o processo se estabelece a uma iluminação circular de 45° e se observa a um ângulo de 0° (FREITAS, 2006). Esses dados foram armazenados num software para PC que o próprio aparelho traz.

As medias de cor foram obtidas no sistema de cor CIE L*a*b*. A diferença total entre dois estímulos de cor (ΔE^*) foi calculada automaticamente pela seguinte fórmula:

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

O sistema CIE L*a*b* utiliza três parâmetros para definir cor: luminosidade, matriz e saturação (COMISSION INTERNACIONALE DE L'ECLAIRAGE, 1978).

Figura 7 e 8. Espectrocolorímetro PCB 6807 BYK-Gradner

Figura 9. Representação gráfica do sistema CIE L*a*b*

A luminosidade representa o grau de claro e escuro do objeto representado pelo valor de L^* , sendo $L^*= 100$ para branco e $L^*= 0$ para preto. Os parâmetros de a^* e b^* , chamados de escala cromática (matiz), representam o vermelho se $+a^*$ e verde se $-a^*$, amarelo se $+b^*$ e azul se $-b^*$ (SCHULZE et al., 2003). A saturação é a intensidade do matiz e é dada pelo valor numérico de a^* e b^* . Os valores de ΔL^* , Δa^* , Δb^* , correspondem à diferença dos valores de L^* , a^* , b^* , respectivamente, em comparação a primeira leitura de cor (inicial) (Figura 9).

Este consiste de dois eixos a^* e b^* que formam ângulos retos e representam a dimensão da tonalidade ou cor. O terceiro eixo é a luminosidade L^* . Este é perpendicular ao plano a^*b^* . Com este sistema qualquer cor pode ser especificada com as coordenadas L^* , a^* , b^* . A mudança de cor, ΔE , é comumente usada para representar uma diferença de cor (SCHULZE et al., 2003; FREITAS, 2006).

4.2.8 Técnica de obtenção de medidas de rugosidade superficial

As leituras de rugosidade superficial foram obtidas em 4 momentos, a primeira foi realizada imediatamente após o polimento (T_0) e as outras nos tempos T_1 -7dias, T_2 – 14dias, e T_3 – 21dias.

Para medir a rugosidade superficial dos corpos de prova foi utilizado um rugosímetro modelo SJ-201P Mitutoyo, Tokyo, Japão (figura 10). Esse aparelho possibilitou a avaliação da rugosidade média (R_a), em micrometros (μm). É constituído essencialmente de uma unidade de controle e registros de leitura, e por uma unidade transversal que possui uma agulha na sua ponta, que possibilita a leitura (figura 11). Esta unidade é acoplada a uma haste vertical, que posiciona essa unidade sobre o corpo de prova.

Figura 10. Rugosímetro Mitutoyo

Figura 11. Agulha na ponta da haste

Na unidade de controle e registro de leitura foram programadas as leituras, sendo determinada e padronizada a distância de $5 \times 0,8\text{mm}$ que foi percorrida pela ponta de medição, o dado foi registrado no microprocessador o qual fornece no final a média dos valores obtidos, média essa que constitui a rugosidade média aritmética (R_a , norma DIN) do perfil do espaço percorrido ($L_t = 4,8\text{mm}$, sendo $0,8\text{mm}$ usados para aceleração e desaceleração da agulha).

O corpo de prova foi assentado no suporte apropriado, em seguida o dispositivo que acopla a agulha sensível às asperezas e que realiza as leituras foi posicionado na superfície do corpo de prova (ficando o mais paralelo e próximo possível). A seguir foram acionadas as teclas apropriadas do aparelho ("power" e "start"). Assim agindo, a extremidade sensível percorria a superfície, registrando o valor da rugosidade média apontado no visor do aparelho (figura 12).

Figura 12. Visor do Rugosímetro Mitutoyo

Figura 13. Guia de leitura sobre o suporte do Rugosímetro com o corpo de prova em posição

Para a realização das leituras de rugosidade superficial, o corpo de prova foi dividido cada 60° , assim foram feitas as leituras de 3 superfícies, de acordo com a figura 10, só girando a base, para fazer a seguinte leitura, sem tirar nem mover o corpo de prova. Para isso foi confeccionada uma guia de leitura (figura 13) com as demarcações correspondentes de maneira que serviu de orientação quando o corpo de prova foi colocado em cima dele.

4.2.9 Obtenção de fotomicrografias por Microscopia Eletrônica de Varredura

Com o objetivo de ilustrar as características topográficas da superfície dos corpos de prova das resinas compostas, foram selecionados dois espécimes de maneira aleatória de cada grupo experimental, totalizando trinta espécimes para obtenção de fotomicrografias, por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV). O material foi fixado em *stubs* com cola de prata Provac Ag RHC 140 (Provac AG, Balzers, Liechtenstein) e, em seguida foi realizada a metalização com ouro-paládio sob vácuo (3 vezes de 4 minutos) em equipamento Emitech K 650 (Emitech Ltda, Ashford, Kent, Inglaterra). O material foi observado e fotografado em microscópio eletrônico de varredura Zeiss DSM 940A (Carl Zeiss; Oberkochen, Baden-Württemberg, Alemanha) a 15 kV, acoplado com sistema computadorizado de captura de imagens (Figura 14,15), com aumento de 500 vezes, que permitiu a análise topográfica das resinas compostas submetidas às diferentes condições experimentais.

Figura 14. Corpos de prova metalizados

Figura 15. Microscopia Eletrônica de Varredura

Figura 16: A. Obtenção dos corpos de prova (CP). B. Mensuração de cor. C. Análise de rugosidade. D. Grupo não escovado. E. Grupo escovado. F. Imersão dos CP nas soluções utilizadas. G. Armazenamento dos CP em saliva artificial. H. Armazenamento em estufa a $37^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. I. Imersão diária nas soluções utilizadas. J. Ciclo semanal.

5.3 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

A seguir são apresentadas algumas fotomicrografias tiradas após o término do experimento (após 21 dias), ilustrando a qualidade superficial das amostras do grupo escovado (CES) e dos não escovado (SES) e submergidos respectivamente em S1 - Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante. S2 - Oral-B sem álcool e com corante. S3 - Cepacol com álcool e sem corante. S4 - Colgate Plax sem álcool e sem corante. S5 - Saliva Artificial (Grupo controle).

Resina Filtek Supreme XT (M1)

Figura 17- Fotomicrografia de M1 CE S1 (500x).

Figura 18- Fotomicrografia de M1 SE S1 (500x).

Figura 19- Fotomicrografia de M1 CE S2 (500x).

Figura 20- Fotomicrografia de M1 SE S2 (500x).

Figura 21- Fotomicrografia de M1 CE S3 (500x).

Figura 22- Fotomicrografia de M1 SE S3 (500x).

Figura 23- Fotomicrografia de M1 CE S4 (500x).

Figura 24- Fotomicrografia de M1 SE S4 (500x).

Figura 25- Fotomicrografia de M1 CE S5 (500x).

Figura 26- Fotomicrografia de M1 SE S5 (500x).

Z-100 (M2)

Figura 27- Fotomicrografia de M2 CE S1 (500x).

Figura 28- Fotomicrografia de M2 SE S1 (500x).

Figura 29- Fotomicrografia de M2 CE S2 (500x).

Figura 30- Fotomicrografia de M2 SE S2 (500x).

Figura 31- Fotomicrografia de M2 CE S3 (500x).

Figura 32- Fotomicrografia de M2 SE S3 (500x).

Figura 33- Fotomicrografia de M2 CE S4 (500x).

Figura 34- Fotomicrografia de M2 SE S4 (500x).

Figura 35- Fotomicrografia de M2 CE S5 (500x).

Figura 36- Fotomicrografia de M2 SE S5 (500x).

Ice (M3)

Figura 37- Fotomicrografia de M3 CE S1 (500x).

Figura 38- Fotomicrografia de M3 SE S1 (500x).

Figura 39- Fotomicrografia de M3 CE S2 (500x).

Figura 40- Fotomicrografia de M3 SE S2 (500x).

Figura 41- Fotomicrografia de M3 CE S3 (500x).

Figura 42- Fotomicrografia de M3 SE S3 (500x).

Figura 43- Fotomicrografia de M3 CE S4 (500x).

Figura 44- Fotomicrografia de M3 SE S4 (500x).

Figura 45- Fotomicrografia de M3 CE S5 (500x).

Figura 46- Fotomicrografia de M3 SE S5 (500x).

Nas imagens obtidas através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foi possível observar alterações da superfície do material restaurador após os respectivos tratamentos.

5 Resultados

5. RESULTADOS

Para melhor avaliação do efeito dos fatores de estudo, Tratamento, Solução de Imersão e Tempo, decidiu-se realizar análise estatística para os dados obtidos para cada uma das resinas compostas, respectivamente, e para comparar o comportamento entre as resinas foi realizada outra análise estatística para todos os corpos de prova submetidos à escovação, tanto para ΔE^* como para a rugosidade superficial.

Os dados obtidos para as variáveis de resposta alteração de cor para cada resina estudada foram agrupados da seguinte maneira: tabela 1 (M1), tabela 2 (M2), tabela 3 (M3), tabela 4 (M1, M2 e M3 Escovadas) e os dados de rugosidade superficial nas tabelas 5 (M1), tabela 6 (M2), tabela 7 (M3) e tabela 8 (M1, M2 e M3 Escovados) em Anexo.

5.1 ALTERAÇÃO DE COR

Para análise estatística dos dados de alteração de cor - ΔE^* aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição do erro amostral foi normal para cada uma das três resinas, respectivamente (Filtek Supreme XT, Z100 e Ice) de acordo com as tabelas 9, 10 e 11 em anexo. Assim sendo foi utilizado o teste paramétrico, análise de variância - ANOVA.

De acordo com as tabelas 12, 13 e 14, (Anexo) de resumo da análise de Variância, no Quadro 4 mostra-se a significância ($p \leq 0,05$) e a não significância dos fatores e respectivas interações de efeito para cada uma das Resinas:

Quadro 4. Resumo das significâncias para as resinas M1, M2 e M3, respectivamente.

	Fatores analisados isoladamente			Interações dos fatores		
	Solução (S)	Escovação (E)	Tempo (T)	E x S	T x S	T x E
Filtek Supreme	s	ns	s	s	s	s
Z100	ns	s	s	ns	ns	s
Ice	ns	s	s	ns	s	s

$p \leq 0,05$

Aplicou-se o teste complementar de Tukey ($p \leq 0,05$) para identificar as diferenças entre as médias contidas na tabela 15, dos fatores isoladamente e tabela 16 das interações.

Tabela 15 - Médias de ΔE^* para os Fatores Solução, Tratamento e Tempo, isoladamente.

	FILTEK SUPREME	Z-100	Ice
S1	0,85*	0,64	1,38
S2	0,96*+	0,65	1,33
S3	1,10+	0,67	1,39
S4	1,08+	0,65	1,35
S5	1,00*+	0,62	1,34
	<i>Valor Tukey: 0,20</i> <i>Dp±0,05</i>	n.s. <i>Dp±0,03</i>	n.s. <i>Dp±0,05</i>
CES	0,97	0,76	0,91
SES	1,03	0,53	1,81
	n.s. <i>Dp±0,03</i>	<i>Valor Tukey: 0,07</i> <i>Dp±0,02</i>	<i>Valor Tukey: 0,10</i> <i>Dp±0,03</i>
T1	0,80*	0,65+	1,23*
T2	0,93+	0,75*	1,29*
T3	1,27#	0,53#	1,55+
	<i>Valor Tukey: 0,04</i> <i>Dp±0,01</i>	<i>Valor Tukey: 0,05</i> <i>Dp±0,01</i>	<i>Valor Tukey: 0,09</i> <i>Dp±0,02</i>

p≤0,05

Tabela 16 - Médias de ΔE^* para as Interações Tratamento x Solução, Solução x Tempo e Tratamento x Tempo.

	FILTEK SUPREME					Z-100					Ice				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
CES	0,68	0,86	1,11	1,08	1,14	0,83	0,73	0,75	0,75	0,73	0,84	0,85	0,93	0,90	0,91
SES	1,02	1,05	1,10	1,08	0,87	0,44	0,55	0,59	0,54	0,50	1,92	1,71	1,84	1,79	1,77
	Valor Tukey: 0,34 Dp± 0,07					n.s. Dp± 0,06					n.s. Dp± 0,08				
	T1	T2	T3			T1	T2	T3			T1	T2	T3		
S1	0,69	0,81	1,05			0,62	0,62	0,56			1,19	1,17	1,78		
S2	0,77	0,88	1,23			0,65	0,73	0,55			1,25	1,24	1,50		
S3	0,90	1,01	1,40			0,64	0,77	0,57			1,23	1,46	1,46		
S4	0,88	0,97	1,40			0,64	0,79	0,50			1,24	1,28	1,52		
S5	0,79	0,97	1,25			0,66	0,73	0,46			1,22	1,31	1,49		
	Valor Tukey: 0,14 Dp± 0,02					n.s. Dp± 0,03					Valor Tukey: 0,30 Dp± 0,06				
	T1	T2	T3			T1	T2	T3			T1	T2	T3		
CES	0,79	0,93	1,20			0,74	0,93	0,60			0,79	0,94	0,99		
SES	0,81	0,93	1,33			0,55	0,57	0,42			1,66	1,64	2,11		
	Valor Tukey: 0,07 Dp+ 0,01					Valor Tukey: 0,09 Dp+ 0,02					Valor Tukey: 0,16 Dp+ 0,04				

p≤0,05

S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool + corante; S2: Oral-B sem álcool + corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle). CES: Com escovação; SES: Sem escovação. T1: 7 dias; T2: 14 dias; T3: 21 dias.

Embora as análises estatísticas tenham sido realizadas de forma individual para cada resina composta, as médias obtidas para os fatores, isoladamente, e das respectivas interações,

constam nas tabelas 15 e 16. As interpretações dos resultados também agruparam-se de acordo com os fatores, isoladamente, e com as respectivas interações.

5.1.1 FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO

5.1.1.1 Resina Filtek Supreme XT (M1)

Analisando-se a Tabela 15 de médias de alteração de cor, para o fator Solução, isoladamente, verificou-se que o S1 - Colgate Plax Fresh Mint determinou média de ΔE^* estatisticamente menor que as médias determinadas pelas Soluções S3 - Cepacol e S4 - Colgate Plax, respectivamente e estatisticamente igual às médias das soluções S2- Oral-B e S5 - Saliva Artificial. As soluções S2, S3, S4 e S5, determinaram médias estatisticamente iguais entre si, o que representa efeitos iguais na alteração de cor. (Gráfico 1).

5.1.1.2 Resina Z100 (M2)

As médias obtidas para o fator Solução, isoladamente, estão agrupadas na Tabela 15. Este fator quando analisado isoladamente não teve efeito significativo sobre a variável alteração de cor (Gráfico 2).

Gráfico 1 - Médias de ΔE^* para o fator Solução (M1).

Gráfico 2 - Médias de ΔE^* para o fator Solução (M2).

5.1.1.3 Resina ICE (M3)

O fator Solução de imersão não teve efeito estatisticamente significativo sobre a variável de resposta, alteração de cor. As médias estão agrupadas na tabela 15 e o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Médias de ΔE^* para o fator Solução (M3).

5.1.2 FATOR TRATAMENTO ESCOVAÇÃO

As médias para o fator Tratamento Escovação correspondentes às respectivas resinas estão agrupadas na Tabela 15.

5.1.2.1 Resina Filtek Supreme XT

Este fator, Tratamento Escovação, quando analisado isoladamente não teve efeito significativo sobre a variável alteração de cor (Gráfico 4).

5.1.2.2 Resina Z100

Analisando-se a Tabela 15 de médias de alteração de cor, para o fator Tratamento Escovação, isoladamente, verificou-se que os submetidos à escovação determinaram média de ΔE^* estatisticamente diferente e maior que a média determinada pelos não escovados (Gráfico 5).

Gráfico 4 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M1.

Gráfico 5 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M2.

5.1.2.3 Resina Ice

A significância deste fator Tratamento Escovação, isoladamente, é evidenciada pelas diferenças das médias obtidas (Tabela 15). Isto é, o grupo experimental que não foi escovado

(SES) apresentou média estatisticamente maior de alteração de cor que a do grupo que foi escovado (CES) (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Médias de ΔE^* para o fator Tratamento Escovação de M3.

5.1.3 FATOR TEMPO

Na Tabela 15 estão agrupadas as médias obtidas para o fator Tempo.

5.1.3.1 Resina Filtek Supreme XT

Este fator quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a variável alteração de cor em forma gradual. Isto é, a média em T1 - 7 dias foi menor que em T2 - 14 dias e a média em T2 - 14 dias foi menor que em T3 - 21 dias, o que quer dizer que a maior alteração de cor foi aos 21 dias (T3) (Gráfico 7).

5.1.3.2 Resina Z100

Para esta resina, o fator Tempo apresentou significância estatística, e a média de alteração de cor foi estatisticamente menor no T3 - 21 dias, comparadas com T1 - 7 dias e T2 - 14 dias, sendo a média de T2 estatisticamente maior que a de T1 e T3. Visualizar no Gráfico 8.

Gráfico 7 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo (M1).

Gráfico 8 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo (M2).

5.1.3.3 Resina Ice

O fator tempo também foi significativo para a resina Ice. Pode-se observar na Tabela 15, que a alteração de cor, aos 21 dias foi maior que aos 7 e 14 dias que por sua vez, apresentaram comportamentos estatisticamente iguais entre si (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo (M3).

5.1.4 INTERAÇÃO TRATAMENTO ESCOVAÇÃO X SOLUÇÃO

5.1.4.1 Resina Filtek Supreme XT

A Tabela 16 de médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução, quando analisada, no sentido das linhas para o grupo submetido ao Tratamento de escovação (CES), a média obtida para S1 - Colgate Plax Fresh Mint foi estatisticamente igual a S2 - Oral B e menor que a média de S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial (Grupo controle). Já S2, S3, S4 e S5 apresentaram médias de ΔE^* estatisticamente iguais entre si. Para o grupo não submetido ao Tratamento de escovação (SES), todas as Soluções determinaram médias estatisticamente iguais. No sentido das colunas, todas as Soluções apresentaram médias estatisticamente iguais quando submetidas ou não ao tratamento de escovação. Isto pode ser mais bem visualizado nos Gráficos 10 e 11 a seguir:

Gráfico 10 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução.

Gráfico 11 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação.

5.1.4.2 Resina Z100

Foram confeccionados a Tabela 16 e os Gráficos 12 e 13 com as médias da interação Solução x Tratamento. A relevância desta interação está na sua não significância, pois permitiu verificar que o fator Solução quando associado com o fator Tratamento, ou seja, a interação dos dois fatores não determina efeito significativo na variável alteração de cor.

Gráfico 12 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução.

Gráfico 13 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação.

5.1.4.3 Resina Ice

A não significância da interação Tratamento Escovação x Solução quer dizer que os tipos de soluções estudadas associadas ao Tratamento Escovação não determinou alterações estatisticamente significante sobre a alteração de cor (Gráfico 14 e 15).

Gráfico 14 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Tratamento Escovação.

Gráfico 15 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento Escovação x Solução.

5.1.5 INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

5.1.5.1 Resina Filtek Supreme XT

Foram confeccionados a Tabela 16 e o Gráfico 16 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua significância, pois permitiu verificar que o fator Tempo quando associado com o fator Solução, ou seja, a interação dos dois fatores determina efeito significativo na variável alteração de cor. Analisando no sentido das linhas, todas as Soluções S1 - Colgate Plax Fresh Mint, S2 - Oral-B, S3 - Cepacol e S4 - Colgate Plax e S5- Saliva Artificial (Grupo controle) apresentaram maior média de alteração de cor no Tempo T3 - 21dias, enquanto que as médias obtidas nos Tempos T1 - 7 dias e T2 - 14 dias foram estatisticamente iguais para as Soluções S1, S2, S3 e S4. No sentido das colunas, no Tempo de 7 dias - T1, as médias obtidas nas condições S1, S2 e S5 foram estatisticamente iguais; enquanto que S3 e S4 determinaram maior média de alteração de cor que S1. No Tempo T2 - 14 dias, S1 determinou menor média que as soluções S3, S4 e S5 e igual a S2. Por outro lado, S2, S3, S4 e S5 determinaram médias de alteração de cor estatisticamente iguais. No tempo T3 - 21 dias, as médias de ΔE^* determinadas pelas soluções S1, S2 e S5 foram iguais e menores que S3 e S4, que por sua vez foram iguais.

5.1.5.2 Resina Z100

A interação Solução x Tempo foi não significativa. Os tipos de soluções estudadas associadas ao fator tempo não determinou alterações estatisticamente significante sobre a alteração de cor (Tabela 16 e Gráfico 17).

Gráfico 16 - Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Solução (M1).

Gráfico 17 - Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Solução (M2).

5.1.5.3 Resina Ice

Foram confeccionados a Tabela 16 e o Gráfico 18 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua significância, pois permitiu verificar que no

sentido das linhas, as soluções S2 - Oral B, S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva artificial, não apresentaram diferença estatisticamente significativa de médias de alteração de cor nos três tempos (7, 14 e 21 dias), já a solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint aos 21 dias (T3) apresentou maior alteração de cor comparada com os tempos 7 e 14 dias (T1 e T2) que determinaram médias estatisticamente iguais. No sentido das colunas pode-se observar que aos 7 dias - T1 e 14 dias - T2, não houve diferença de comportamento com relação às soluções estudadas. Aos 21 dias, a solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint apresentou alteração de cor estatisticamente maior que a S3 - Cepacol, no dia 21. Isto pode ser visualizado no gráfico 18.

Gráfico 18 - Médias de ΔE^* para Interação Tempo x Solução (M3).

5.1.6 INTERAÇÃO TRATAMENTO ESCOVAÇÃO X TEMPO

5.1.6.1 Resina Filtek Supreme XT

Na análise da tabela 16 de médias de alteração de cor para a interação Tratamento Escovação x Tempo, demonstrou que a associação do Tratamento de escovação com o fator Tempo promoveu alteração de cor estatisticamente significativa (Gráfico 19). Observou-se no sentido das linhas, que tanto para a condição CES - Tratamento com Escovação como para o grupo experimental SES - Sem Escovação, a maior alteração de cor aconteceu no tempo T3 - 21 dias e a menor em T1 - 7 dias, ficando em posição intermediária T2. No sentido das colunas, a análise das médias nos Tempos T1 - 7 dias e T2 - 14 dias, os respectivos comportamentos foram estatisticamente iguais para as condições de tratamento CES e SES. O mesmo não acontece em T3 - 21 dias, no qual a condição CES promoveu menor alteração de cor que a SES.

5.1.6.2 Resina Z100

Para determinar as diferenças entre as médias para esta interação, considerando a sua significância estatística, de acordo com a tabela 16, no sentido das linhas, a condição CES - Tratamento com Escovação determinou um aumento de alteração de cor em função do tempo, isto é, a média de ΔE^* foi aumentando de T1 a T2 e de T2 a T3, sendo a diferença estatisticamente significativa. Para SES - Sem escovação, nos tempos 7 dias - T1 e 14 dias - T2, as médias foram estatisticamente iguais entre si e maiores que a média de ΔE^* obtida em T3 - 21 dias, Gráfico 20.

Gráfico 19 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento escovação x Tempo (M1).

Gráfico 20 - Médias de ΔE^* para a interação Tratamento escovação x Tempo (M2).

5.1.6.3 Resina Ice

A interação Tempo x Tratamento também foi significativa para esta resina. O tipo de tratamento associada ao fator tempo determinou diferenças estatisticamente significantes sobre a alteração de cor. Analisando a Tabela 16 no sentido das linhas, a média de ΔE^* do grupo submetido à escovação, aos 21 dias - T3 foi estatisticamente maior que aos 7 e 14 dias, onde estes apresentaram médias estatisticamente iguais. No grupo não escovado - SES, não se observou diferença de alteração nos tempos T1 - 7 dias e T2 - 14 dias, que por sua vez foram menores que a média no T3 - 21 dias. No sentido das colunas pode-se observar que em todos os tempos estudados a condição CES - Tratamento com escovação determinou menor alteração de cor que aqueles não submetidos à escovação - SES (Gráfico 21).

Gráfico 21 - Médias de ΔE^* para a Interação Tratamento escovação x Tempo de M3.

5.1.7 RESINAS FILTEK SUPREME, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO

Os dados de alteração de cor (ΔE^*) estão agrupados na tabela 4 (Anexo).

Para a análise estatística dos dados aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para a variável Cor (Tabela 17), sendo assim foi utilizado o teste paramétrico ANOVA (Tabela 18).

Tabela 17- Teste de aderência a curva normal: Valores originais da Cor das três resinas com escovação.

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,44	5,11	24,89	43,11	18,44	6,00	2,00

B. Cálculo de Qui-Quadrado:		Interpretação
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui-Quadrado:	1,73	
Probabilidade de Ho:	78,510%	

Tabela 18- Análise de Variância: Valores originais.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	1,4516	4	0,3629	1,89	11,4204%
MATERIAL (M)	3,6286	2	1,8143	9,46	0,0322%
INTERAÇÃO MxS	3,6182	8	0,4523	2,36	2,0689%
Resíduo I	25,8838	135	0,1917		
TEMPO (T)	2,4345	2	1,2172	26,24	0,0000%
INTERAÇÃO TxS	0,2416	8	0,0302	0,65	26,3961%
INTERAÇÃO TxM	5,8177	4	1,4544	31,35	0,0000%
Resíduo II	12,5271	270	0,0464		
Variação Total	57,4748	449			

$p \leq 0,05$

A Tabela 18 de resumo da análise de variância demonstrou haver significância estatística ($p \leq 0,05$) para o fator Material, Interação Solução de imersão x Material, fator Tempo e Interação Tempo x Material enquanto que os fatores Solução de imersão e a Interação Tempo x Solução de imersão, não tiveram efeito estatisticamente significativo sobre a alteração de cor (ΔE^*).

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

5.1.7.a FATOR SOLUÇÃO

O fator Solução, quando analisado isoladamente, não teve efeito estatisticamente significativo sobre a alteração de cor (ΔE^*). As médias de ΔE^* constam na Tabela 19 e Gráfico 21 a seguir:

Tabela 19 - Médias de ΔE^* para o fator Solução.

S1	S2	S3	S4	S5
0,78	0,85	0,93	0,91	0,93

n.s
Dp $\pm 0,04$

Gráfico 21- Médias de ΔE^* para o fator Solução.

5.1.7.b FATOR MATERIAL

Na Tabela 20 constam as médias de ΔE^* das três resinas estudadas. Este fator, analisado isoladamente determinou efeito significativo sobre a variável alteração de cor. Quando comparadas as médias ΔE^* constata-se que a resina Z-100 - M2 apresentou média estatisticamente menor que as resinas Filtek Supreme XT - M1 e ICE - M3, que por sua vez apresentaram comportamentos estatisticamente iguais entre si. Gráfico 22.

Tabela 20 - Médias de ΔE^* para o fator Material.

Filtek Supreme	Z-100	ICE
0,97*	0,76 ^{ci}	0,91*

Valor crítico de Tukey: 0,11
Dp.: $\pm 0,03$

Gráfico 22 - Médias de ΔE^* para o fator Material.

5.1.7.c FATOR TEMPO

O fator Tempo, quando analisado isoladamente, demonstrou ter efeito significativo sobre a alteração de cor (ΔE^*). Na Tabela 21 e no Gráfico 23 observa-se que as médias obtidas nos tempos de 14 dias - T2 e 21 dias - T3 foram estatisticamente iguais entre si e maiores que a obtida no tempo 7 dias - T1.

Tabela 21 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo.

7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
0,78 ^a	0,93*	0,94*

Valor crítico de Tukey: 0,05

Dp.: $\pm 0,01$

Gráfico 23 - Médias de ΔE^* para o fator Tempo.

5.1.7.d INTERAÇÃO SOLUÇÃO X MATERIAL

A interação entre os fatores Solução x Material teve efeito significativo sobre a alteração de cor (ΔE^*). Na Tabela 22 constam as médias de ΔE^* , que quando analisada no sentido das linhas verifica-se que a resina Filtek Supreme - M1 submetida à ação da solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint, apresentou média estatisticamente igual na solução S2 - Oral-B e menor que nas das soluções S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial. A

solução S2 - Oral-B apresentou comportamento estatisticamente igual a S3, S4 e S5. A resina Z-100 e a Ice apresentaram comportamentos semelhantes, pois as médias de ΔE^* foram estatisticamente iguais nas diferentes soluções. No sentido das colunas, as Soluções S1, S2, S3 e S4 apresentaram médias estatisticamente iguais entre si para todas as resinas, enquanto que S5- Saliva artificial determinou médias estatisticamente iguais entre si, para as resinas M2 e M3, enquanto que M1 apresentou maior valor de ΔE^* que M2 e igual a M3. Gráfico 24 e 25.

Tabela 22- Médias de ΔE^* para interação Solução x Material.

	S1	S2	S3	S4	S5
Filtek Supreme	0,68* ϵ	0,86*+ ϵ	1,11+ ϵ	1,08+ ϵ	1,14+ $\square$
Z-100	0,83* ϵ	0,73* ϵ	0,75* ϵ	0,75* ϵ	0,73* ϵ
ICE	0,84* ϵ	0,95* ϵ	0,93* ϵ	0,90* ϵ	0,91* ϵ $\square$

Valor crítico de Tukey: 0,39
Dp. $\pm 0,07$

Gráfico 24 - Médias de ΔE^* para a interação Solução x Material.

Gráfico 25 - Médias de ΔE^* para a interação Material x Solução.

5.1.7.e INTERAÇÃO TEMPO X SOLUÇÃO

A interação Solução x Tempo foi não significativa. As médias de ΔE^* encontram-se agrupadas na Tabela 23. Isto representa que as soluções estudadas associadas ao fator tempo não determinou alterações estatisticamente significantes sobre a alteração de cor (Gráfico 26).

Tabela 23- Médias de ΔE^* para interação Tempo x Solução.

	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
S1	0,72	0,81	0,81
S2	0,73	0,89	0,93
S3	0,79	1,01	0,99
S4	0,84	0,96	0,94
S5	0,8	0,99	0,99

n.s.

Dp $\pm$ 0,03

Gráfico 26 - Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Solução.

5.1.7.f INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO

A relevância desta interação Material x Tempo está na sua significância estatística. Para identificar as diferenças entre as médias ΔE^* foi analisada a Tabela 24 e o Gráfico 27. No sentido das linhas verifica-se que o comportamento das resinas Filtek Supreme XT, Z100 e Ice foi semelhante aos 7 e 14 dias, sendo a média ΔE^* , para cada resina, maior no tempo T2- 14 dias quando comparado com a média obtida aos 7 dias. A Filtek Supreme XT no tempo de T3 de 21 dias apresentou maior média que nos demais tempos (T1 e T2). Para as resina Z100, a média aos 21 dias - T3 foi menor que nos demais tempos, enquanto que a resina Ice a sua média em T2 foi estatisticamente igual a T3. No sentido das colunas, nos tempos T1 e T2, todas as resinas tiveram médias estatisticamente iguais entre si,

respectivamente. Já em T3, Filtek Supreme XT apresentou maior média de alteração de cor e a menor foi obtida pela resina Z100, ficando em posição intermediária a resina Ice. Este comportamento pode ser mais bem visualizado no gráfico 27 e 28.

Tabela 24- Médias de ΔE^* para a interação Material x Tempo.

	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
Filtek Supreme	0,79*	0,93+	1,21•
Z-100	0,74*	0,93+	0,60□
ICE	0,79*	0,94+	0,99+

Valor crítico de Tukey: 0,13

Dp.±0,03

Gráfico 27- Médias de ΔE^* para a interação Tempo x Material.

Gráfico 28- Médias de ΔE^* para a interação Material x Tempo.

5.2 RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Para melhor avaliação do efeito dos fatores de estudo, Tratamento, Solução de Imersão e Tempo, decidiu-se realizar análise estatística para os dados obtidos para cada uma das resinas compostas, respectivamente, e para comparar o comportamento entre as resinas foi realizada outra análise estatística para a condição experimental Tratamento de escovação (CES) para a rugosidade superficial.

Os dados obtidos para a variável de resposta rugosidade superficial (Ra) para cada resina estudada foram agrupados da seguinte maneira: na tabela 5 (M1), tabela 6 (M2), tabela 7 (M3) e tabela 8 (M1, M2 e M3 Escovados) em Anexo.

Para análise estatística dos dados de rugosidade superficial (Ra) aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição do erro amostral foi normal para cada uma das três resinas, respectivamente (Filtek Supreme XT, Z100 e Ice) de acordo com as tabelas 25, 26 e 27, em anexo. Assim sendo foi utilizado o teste paramétrico, análise de variância - ANOVA.

De acordo com as tabelas 28, 29 e 30 (Anexo) de resumo da análise de Variância, no Quadro 5 mostra-se a significância ($p \leq 0,05$) e a não significância dos fatores e respectivas interações de efeito para cada uma das respectivas Resinas:

Quadro 5 - Resumo das significâncias para as resinas M1, M2 e M3, respectivamente.

	Fatores analisados isoladamente			Interações dos fatores		
	Solução - S	Tratamento- E	Tempo - T	E x S	T x S	T x E
Filtek Supreme	s	s	s	s	ns	ns
Z100	ns	ns	s	s	ns	ns
Ice	ns	ns	s	ns	s	ns

$p \leq 0,05$

Para identificar as diferenças de efeito dos fatores isoladamente, inicialmente agruparam-se as suas médias na tabela 31 e as médias das interações na tabela 32, a seguir aplicou-se o teste complementar de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 31- Médias de Rugosidade Superficial (μm) para os fatores Solução, Tratamento e Tempo, isoladamente. M1, M2 e M3, respectivamente.

	FILTEK SUPREME	Z-100	Ice
S1	0,41*	0,22	0,27
S2	0,37*	0,17	0,25
S3	0,44*+	0,17	0,26
S4	0,56 +	0,22	0,29
S5	0,54 +	0,21	0,27
	<i>Valor Tukey: 0,12</i> <i>Dp±0,03</i>	n.s. <i>Dp±0,01</i>	n.s. <i>Dp±0,02</i>
CES	0,40	0,18	0,25
SES	0,52	0,22	0,29
	<i>Valor Tukey: 0,05</i> <i>Dp±0,01</i>	n.s. <i>Dp±0,01</i>	n.s. <i>Dp±0,01</i>
T0	0,43*	0,17+	0,22+
T1	0,48+	0,20+	0,26+*
T2	0,47+*	0,24*	0,29*
T3	0,47+*	0,19+	0,30*
	<i>Valor Tukey: 0,04</i> <i>Dp±0,01</i>	<i>Valor Tukey: 0,03</i> <i>Dp±0,01</i>	<i>Valor Tukey: 0,05</i> <i>Dp±0,01</i>

p≤0,05

Tabelas 32- Médias de Rugosidade Superficial (μm) para as interações Tratamento x Solução, Solução x Tempo e Tratamento x Tempo, para M1, M2 e M3, respectivamente.

	FILTEK SUPREME					Z-100					Ice				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
CES	0,27	0,28*	0,51	0,48*	0,48*	0,16	0,18	0,16	0,18	0,26	0,27	0,26	0,24	0,22	0,26
SES	0,56	0,46*	0,37	0,63*	0,59*	0,29	0,17	0,19	0,26	0,17	0,27	0,24	0,29	0,35	0,29
	<i>Valor Tukey: 0,20</i> <i>Dp±0,04</i>					n.s. <i>Dp±0,02</i>					n.s. <i>Dp±0,03</i>				
	T0	T1	T2	T3		T0	T1	T2	T3		T0	T1	T2	T3	
S1	0,41	0,40	0,41	0,43		0,22	0,21	0,23	0,23		0,21	0,25	0,30	0,31	
S2	0,36	0,34	0,39	0,38		0,16	0,15	0,20	0,18		0,22	0,25	0,29	0,25	
S3	0,40	0,46	0,43	0,46		0,14	0,18	0,23	0,14		0,20	0,27	0,27	0,32	
S4	0,52	0,61	0,57	0,53		0,18	0,22	0,27	0,22		0,23	0,28	0,33	0,31	
S5	0,46	0,58	0,54	0,56		0,14	0,24	0,28	0,19		0,25	0,27	0,28	0,31	
	n.s. <i>Dp±0,02</i>					n.s. <i>Dp±0,02</i>					n.s. <i>Dp±0,03</i>				
	T0	T1	T2	T3		T0	T1	T2	T3		T0	T1	T2	T3	
CES	0,37	0,42	0,40	0,42		0,16	0,19	0,20	0,18		0,18	0,26	0,30	0,26	
SES	0,49	0,54	0,54	0,52		0,18	0,21	0,28	0,20		0,26	0,27	0,29	0,33	
	n.s. <i>Dp±0,01</i>					n.s. <i>Dp±0,01</i>					n.s. <i>Dp±0,02</i>				

p≤0,05

S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle). CES: Com escovação; SES: Sem escovação. T₀: Inicial; T₁: 7 dias; T₂: 14 dias; T₃: 21 dias.

A Tabela 28 (Anexo) de resumo da análise de variância para a resina Filtek Supreme XT demonstrou haver significância estatística ($p \leq 0,05$) para todos os fatores, Solução (S), Tratamento (E), Tempo (T) e interação Tratamento x Solução, enquanto que as interações, Tempo x Solução e Tempo x Tratamento não tiveram efeito estatisticamente significativo sobre a rugosidade superficial.

Embora as análises estatísticas tenham sido realizadas separadamente para cada resina composta, as médias obtidas para os fatores, isoladamente, e as suas respectivas interações, constam nas tabelas 31 e 32, respectivamente.

Para identificar as diferenças entre as médias contidas na tabela 31, para os fatores isoladamente e tabela 32 para as interações, aplicou-se o teste complementar de Tukey ($p \leq 0,05$).

As interpretações dos resultados das respectivas resinas, agrupadas de acordo com os fatores, isoladamente, e com as respectivas interações, são apresentadas a seguir:

5.2.1 FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO

5.2.1.1 Resina Filtek Supreme XT

O fator Solução, quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial (μm) da resina Filtek Supreme XT. Na Tabela 31 e no Gráfico 29 observa-se que a média para S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial foram estatisticamente maiores que as obtidas na solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint e S2 - Oral-B e foram iguais a S3 - Cepacol. As médias das soluções S1, S2 e S3 foram estatisticamente iguais entre si.

Gráfico 29 - Médias de Rugosidade superficial (μm) para o fator Solução de M1.

5.2.1.2 Resina Z100

O fator Solução, isoladamente, para a resina Z100, não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. Com as médias de rugosidade superficial que constam na Tabela 31 foi construído o Gráfico 30.

5.2.1.3 Resina Ice

O fator Solução não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial desta resina. As médias de rugosidade superficial constam na Tabela 31 e o Gráfico 31 a seguir:

Gráfico 30 - Médias de Rugosidade superficial (µm) de M2 para o fator Solução.

Gráfico 31 - Médias de rugosidade superficial (µm) de M3 para o fator Solução.

5.2.2 FATOR TRATAMENTO ESCOVAÇÃO

5.2.2.1 Resina Filtek Supreme XT

O Tratamento (E) foi o fator que, quando analisado isoladamente, na resina Filtek Supreme XT teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. Na Tabela 31 e no Gráfico 32 observa-se que a média obtida pelo grupo experimental sem escovação (SES) foi estatisticamente maior que a obtida pelo grupo escovado (CES).

Gráfico 32 - Médias de Rugosidade superficial (µm) de M1 para o fator Tratamento.

5.2.2.2 Resina Z100

Na Tabela 31 constam as médias de rugosidade superficial (μm) da resina Z-100, para o fator Tratamento (E), isoladamente, que não teve efeito significativo sobre a variável estudada. No Gráfico 33 constam os tratamentos CES - Com escovação e SES - Sem escovação.

5.2.2.3 Resina Ice

As médias de rugosidade superficial (μm) para a resina Ice constam na tabela 31. Este fator não teve efeito significativo sobre a variável. Ver no Gráfico 34 a seguir:

Gráfico 33 - Médias de Rugosidade superficial (μm) de M2 para o fator Tratamento.

Gráfico 34 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M3 para fator Tratamento.

5.2.3 FATOR TEMPO

5.2.3.1 Resina Filtek Supreme XT

O fator Tempo, quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial de M1. Na Tabela 31 de médias e no Gráfico 35 observa-se que a média obtida no tempo de 7 dias (T1) foi estatisticamente maior que a obtida no tempo inicial - T0. As médias obtidas nos tempos 7 dias - T1, 14 dias - T2 e 21 dias - T3 foram estatisticamente iguais entre si.

Gráfico 35 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M1 para o fator Tempo.

5.2.3.2 Resina Z100

Para a resina Z100, na sua análise, o Tempo isoladamente teve efeito significativo sobre a variável rugosidade superficial. Na Tabela 31 constata-se que a média obtida nos tempos de inicial - T0, 7 dias - T1 e 21 dias - T3 foram estatisticamente iguais entre si. No tempo de 14 dias - T2, a média foi estatisticamente maior que nos demais tempos (T0, T1 e T3). Isto pode ser visualizado no Gráfico 36 a seguir:

Gráfico 36 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M2 para o fator Tempo.

5.2.3.3 Resina Ice

O Tempo foi o fator, que para esta resina Ice, quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. A análise da Tabela 31 demonstra que a média obtida nos tempos 14 dias (T2) e 21 dias (T3) foram estatisticamente iguais entre si e maiores que a obtida no tempo inicial (T0); no tempo de 7 dias (T1), a média foi estatisticamente igual a T0, T2 e T3. O Gráfico 37 permite visualizar este comportamento.

Gráfico 37 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M3 para o fator Tempo.

5.2.4 INTERAÇÃO TRATAMENTO X SOLUÇÃO

5.2.4.1 Resina Filtek Supreme XT

A interação Tratamento (E) x Solução (S) teve efeito significativo ($p \leq 0,05$) sobre a variável de estudo. Para determinar as diferenças, analisando a Tabela 32 de médias de rugosidade superficial (μm) no sentido das linhas, verifica-se que para o grupo escovado - CES a S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial apresentaram médias estatisticamente maiores que a S1 - Colgate Plax Fresh Mint; a média determinada por S3 - Cepacol foi estatisticamente maior que S2 - Oral-B e este estatisticamente igual a S1, S4 e S5. Na condição de não escovado - SES, as médias de rugosidade, em S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial foram estatisticamente maiores que a média em S3 - Cepacol e iguais a S1 e S2. No sentido das colunas observa-se que para as soluções S2, S3, S4 e S5 apresentaram médias estatisticamente iguais para as condições CES e SES, já para a solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint, o Tratamento SES determinou média de rugosidade superficial maior que a condição CES. Estes comportamentos podem ser melhor visualizado nos Gráficos 38 e 39.

Gráfico 38 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Tratamento x Solução de M1.

Gráfico 39 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Solução x Tratamento de M1.

5.2.4.2 Resina Z100

Para esta resina, a interação Tratamento x Tempo não teve efeito estatisticamente significativo. Na Tabela 32 constam as médias de rugosidade superficial (μm) para esta interação e com elas foi confeccionado o Gráfico 40.

5.2.4.3 Resina Ice

Esta interação Tratamento (E) x Solução (S), para a resina Ice não foi significativa, o que significa que a interação destes fatores não interfere na rugosidade superficial. Na Tabela 32 constam as médias da variável estudada para Tratamento x Solução. Gráfico 41.

Gráfico 40 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M2 para a interação Tratamento x Solução.

Gráfico 41 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M3 para a interação Tratamento x Solução.

5.2.4 INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

5.2.5.1 Resina Filtek Supreme XT

Foram confeccionados a Tabela 32 e o Gráfico 42 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua não significância, pois permitiu verificar que o fator tempo quando associado com o fator Solução, ou seja, a interação dos dois fatores não determina efeito significativo na variável rugosidade superficial.

Gráfico 42 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M1 para a interação Solução x Tempo.

5.2.5.2 Resina Z100

Esta interação não teve significância estatística para a resina Z100, ou seja, não teve efeito significativo sobre a variável de resposta. Na Tabela 32 estão agrupadas as médias da interação Solução x Tempo. O Gráfico 43 foi construído com estas médias.

5.2.5.3 Resina Ice

A análise da resina Ice demonstrou que esta interação em análise, Solução x Tempo não teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. As médias constam na Tabela 32 e foi construído o Gráfico 44 com as médias desta interação.

Gráfico 43 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M2 para a interação Solução x Tempo.

Gráfico 44 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M3 para a interação Solução x Tempo.

5.2.6 INTERAÇÃO TRATAMENTO X TEMPO

5.2.6.1 Resina Filtek Supreme XT

Esta interação Tempo x Tratamento também não foi significativa para a rugosidade superficial da resina Filtek Supreme XT. Com as médias que constam na Tabela 32 foi confeccionado o Gráfico 45.

Gráfico 45 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M1 para a interação Tratamento x Tempo.

5.2.6.2 Resina Z100

A interação Tempo x Tratamento não foi significativa para esta resina Z100. As médias da tabela 32 foram utilizadas para confecção do Gráfico 46.

Gráfico 46 - Médias de rugosidade superficial (μm) de M2 para a interação Tempo x Tratamento.

5.2.6.3 Resina Ice

A interação Tempo x Tratamento não teve efeito estatisticamente significativo na rugosidade superficial da resina Ice. Na tabela 32 foram organizadas as médias desta interação que foram utilizadas para construção do Gráfico 47.

Gráfico 47 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Tempo x Tratamento.

5.2.7 RESINAS FILTEK SUPREME XT, Z-100, ICE COM ESCOVAÇÃO

Os dados de rugosidade superficial (Ra) agrupados com o objetivo de comparar as resinas estudadas na condição experimental de Tratamento Com Escovação estão agrupados na tabela 8 em anexo.

Para a análise estatística dos dados aplicou-se o teste de aderência à curva normal que demonstrou que a distribuição amostral foi normal para a variável rugosidade superficial (Tabela 33, anexo), sendo assim foi utilizado o teste paramétrico ANOVA ($p \leq 0,05$).

Tabela 34 – Análise de Variância: Valores originais.

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,3071	4	0,0768	3,03	2,2353%
MATERIAL (M)	1,9220	2	0,9610	37,90	0,0000%
INTERAÇÃO MxS	1,1345	8	0,1418	5,59	0,0060%
Resíduo I	1,9016	75	0,0254		
TEMPO (T)	0,4343	3	0,1448	13,86	0,0003%
Interação TxS	0,2708	12	0,0226	2,16	1,4408%
Interação TxM	0,0816	6	0,0136	1,30	25,6360%
Resíduo II	2,3495	225	0,0104		
Variação Total	8,4715	359			
$p \leq 0,05$					

A Tabela 34 de resumo da análise de variância demonstrou haver significância estatística ($p \leq 0,05$) para todos os fatores, Solução, Resina, Tempo e para as interações Material x Solução e Tempo x Solução, enquanto a interação Tempo x Material não apresentou efeito estatisticamente significativo sobre a rugosidade superficial.

Foram construídas as tabelas de médias para todos os fatores, isoladamente, e para as respectivas interações. As médias foram submetidas ao teste complementar de Tukey para identificar as diferenças, de acordo com a sua significância. Esta significância representa o efeito que os fatores e/ou interações desses fatores tem sobre a variável de resposta, a rugosidade superficial. Os resultados são apresentados a seguir:

5.2.7.a FATOR SOLUÇÃO DE IMERSÃO

O fator Solução de imersão, isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial (μm). As médias de rugosidade superficial constam na Tabela 35.

S2 é menor que S5 e igual a S1, S3 e S4; S1 é igual a S2, S3, S4 e S5.

Tabela 35 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Solução.

S1	S2	S3	S4	S5
0,27* [£]	0,26* [£]	0,33* [£]	0,31* [£]	0,34 [£]

Valor crítico de Tukey: 0,07

Dp $\pm$ 0,01

Gráfico 48 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Tempo.

5.2.7.b FATOR MATERIAL

Na Tabela 36 constam as médias de rugosidade superficial para as três resinas, onde a Filtek Supreme XT apresentou estatisticamente maior rugosidade que a Z100 e Ice, que por sua vez foram estatisticamente iguais entre si.

Tabela 36 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Material.

Filtek Supreme	Z100	ICE
0,40 [¥]	0,25*	0,25*

Valor crítico de Tukey: 0,04

Dp.: $\pm$ 0,01

Gráfico 49 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Material.

5.2.7.c FATOR TEMPO

O fator Tempo quando analisado isoladamente teve efeito significativo sobre a rugosidade superficial. Na Tabela 37 e no Gráfico 50 observa-se que a média obtida no tempo de 7 dias - T1, 14 dias - T2 e 21 dias - T3 foram estatisticamente iguais entre si e maiores que a obtida no tempo inicial - T0.

Tabela 37 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Tempo.

Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
0,24 [□]	0,31*	0,33*	0,32*

Valor crítico de Tukey: 0,03

Dp.: $\pm 0,01$

Gráfico 50 - Médias de rugosidade superficial (μm) para o fator Tempo.

5.2.7.d INTERAÇÃO MATERIAL X SOLUÇÃO

Na Tabela 38 constam as médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Tratamento x Solução, que determinou significância estatística. A análise no sentido das linhas, as resinas Z100 e Ice tiveram médias estatisticamente iguais para todas as soluções; a resina Filtek Supreme XT apresentou médias na solução S1 - Colgate Plax Fresh Mint estatisticamente igual a S2 - Oral-B e estes por sua vez foram estatisticamente menores que S3 - Cepacol, S4 - Colgate Plax e S5 - Saliva Artificial (grupo controle) que por sua vez foram iguais entre si. Este comportamento pode ser melhor visualizado nos Gráfico 51 e 52.

Tabelas 38 - Médias de rugosidade superficial (μm) para interação Material x Solução.

	S1	S2	S3	S4	S5
Filtek Supreme	0,27*	0,28*	0,51 ^e	0,48 ^e	0,48 ^e
Z100	0,27*	0,26*	0,24*	0,22*	0,26*
ICE	0,27*	0,26*	0,24*	0,22*	0,26*

Valor crítico de Tukey: 0,16
Dp. $\pm$ 0,03

Gráfico 51 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Solução x Tratamento.

Gráfico 52 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Tratamento x Solução.

5.2.7.e INTERAÇÃO SOLUÇÃO X TEMPO

Foi confeccionada a Tabela 39 com as médias da interação Solução x Tempo. A relevância desta interação está na sua significância, pois permitiu verificar que o fator tempo quando associado com o fator Solução, ou seja, a interação dos dois fatores determina efeito significativo na variável rugosidade superficial. Analisando no sentido das linhas as soluções S2 - Oral-B, S3 - Cepacol e S4 - Colgate Plax apresentaram médias estatisticamente iguais entre si em todos os tempos, inicial, 7, 14 e 21 dias. A solução S1- Colgate Plax Fresh Mint apresentou média de rugosidade estatisticamente maior nos tempos T2 e T3 comparados com a média de T0 que por sua vez apresentou média estatisticamente igual a T1; para a solução S5- Saliva Artificial (Grupo controle) no tempo T3 apresentou média de rugosidade estatisticamente maior que em T0, enquanto que nos demais tempos não apresentou diferença de comportamento. No sentido das colunas, nos tempos T0, T1 e T2 não houve diferença estatística para nenhuma das soluções, já em T3, a solução S2 apresentou menor média que S5 e igual às demais soluções. Esta tendência de comportamento pode ser melhor visualizada nos Gráficos 53 e 54.

Tabela 39 - Médias de Rugosidade Superficial (μm) para interação Solução x Tempo.

	Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
S1	0,18*	0,26* [£]	0,32* [£]	0,31* [£]
S2	0,23*	0,26*	0,34*	0,24* [#]
S3	0,28*	0,36*	0,32*	0,36*
S4	0,27*	0,34*	0,35*	0,28*
S5	0,26*	0,34*	0,34*	0,39* [£]

Valor crítico de Tukey: 0,12

Dp $\pm$ 0,02

Gráfico 53 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Solução x Tempo.

Gráfico 54 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Tempo x Solução.

5.2.7.f INTERAÇÃO MATERIAL X TEMPO

A interação Material x Tempo foi não significativa (Tabela 40). O tipo de resina estudada associada ao fator tempo não determinou alterações estatisticamente significante sobre a rugosidade superficial (Gráfico 55)

Tabelas 40- Médias de Rugosidade Superficial (μm) para a interação Material x Tempo.

	Inicial (T0)	7 dias (T1)	14 dias (T2)	21 dias (T3)
Filtek Supreme	0,36	0,42	0,40	0,42
Z100	0,18	0,26	0,30	0,26
Ice	0,18	0,26	0,30	0,26

n.s. Dp.±0,01

Gráfico 55 - Médias de rugosidade superficial (μm) para a interação Material x Tempo.

6 Discussão

6. DISCUSSÃO

O uso de resinas compostas tem aumentado consideravelmente, devido à sua constante evolução em relação à resistência mecânica, adaptação marginal e estabilidade de cor, características que estão promovendo cada vez mais, o uso clínico deste material restaurador direto (CHAIN e BARATIERI, 1998; PIRES e PACHECO, 1999). Contudo, embora haja uma ampla utilização e um número grande de tipos de resinas de alta qualidade, elas ainda apresentam problemas decorrentes de fatores intrínsecos, relacionados com a composição química, tipo e tamanho das partículas inorgânicas, absorção de líquidos e grau de polimerização (PEREIRA et al., 2003; ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; COLUCCI et al., 2009). Também os fatores extrínsecos como cigarro, bebidas e enxaguatórios bucais (DE MORAES et al., 2008) têm um efeito direto sobre estes compósitos, cujo grau de envolvimento varia de acordo com as características superficiais dos mesmos, que por sua vez estão na dependência dos seus componentes (ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; GÜLLER et al., 2009). Além disso, alguns estudos mostram que a utilização de alguns enxaguatórios bucais, sobretudo aqueles que apresentam baixo pH podem levar à erosão do esmalte e dentina (PONTEFRACCT et al., 2001) e podem afetar negativamente as propriedades físicas de alguns materiais restauradores (WEINER et al., 1997).

Tendo como base estes aspectos realizou-se este estudo *in vitro*, que buscou avaliar o efeito da escovação associada a diferentes tipos de enxaguatórios bucais sobre a alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas de nanopartículas, partículas híbridas e microhíbridas e cujos resultados foram complementados por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura.

O efeito na alteração de cor causado por fatores extrínsecos ao material, como as soluções enxaguatórias foi medido com a espectrofotometria, reconhecida na literatura por ser um método prático que possibilita quantificar numericamente a cor dos objetos e compará-los a uma referência padrão, o que permite medir a alteração de cor e de luminosidade, principalmente para controlar e comparar as qualidades estéticas das resinas compostas (HOSOYA, 1999; SHULZE et al, 2003; LEE, 2005; GODOI, 2009).

Assim, nos resultados de alteração de cor (ΔE^*) das análises individuais das resinas compostas foi constatado que o fator Solução teve efeito significativo somente para a resina

Filtek Supreme XT (M1), enquanto que para as resinas Z100 (M2) e Ice (M3) as soluções em estudo não influenciaram de maneira significativa.

Quando analisada a resina Filtek Supreme XT, houve diferença de ΔE^* entre as soluções S1 e S3 que contém álcool, sendo que S3 foi a que determinou maior média, que segundo Almeida et al. (2010), a presença de álcool pode causar um amolecimento da matriz polimérica, consequentemente provocar um aumento da penetração de líquidos na resina composta e aumento da alteração de cor (Gürdal et al., 2002). Mas, considerando que as duas contêm álcool na sua composição, a diferença de porcentagem de álcool pode ter determinado esse comportamento, já que S1- Colgate Plax Fresh Mint tem 6% de álcool e S3 - Cepacol 14,50%, porém isto, ainda requer maior observação, pois o álcool pode não ser o único fator determinante da alteração de cor, considerando que S2, S3, S4 e S5 não determinaram comportamentos estatisticamente diferentes entre si.

Outro componente que pode ter influência sobre as características químicas e físicas dos compósitos, e que pode ter causado alterações diferentes para a resina composta M1 sob a influência dos enxaguatórios estudados pode ser a presença de flúor, pois segundo Soeno et al. 2001, agentes contendo esse elemento atacam partículas inorgânicas de materiais restauradores estéticos, o que influencia na cor dos materiais resinosos, pois segundo Tanoue et al., 2004 a característica dessas partículas interferem nesta propriedade.

Por outro lado, esta resina M1 não apresentou diferença entre o grupo controle (saliva artificial) e os demais enxaguatórios, o que pode ser comparado com o estudo de Gürdal et al. (2002) que não encontraram diferença significativa na cor dos corpos de prova imersos em água destilada e os diferentes enxaguatórios utilizados, que segundo esses autores é devido à presença de água nestas soluções, que pode alterar a cor devido à composição química dos materiais restauradores que facilitam a sorção de água. Deve ser considerado que a saliva utilizada, como controle neste estudo, apresenta componentes que podem degradar a superfície dos materiais restauradores à diferença da água destilada.

É importante notar que, *in vivo*, a degradação química das superfícies da restauração não pode ser atribuída a um único elemento químico, mas é o resultado de reações complexas entre os diferentes elementos que interagem na cavidade bucal. Assim, são esperados efeitos negativos dos enxaguatórios nos compósitos, pela combinação de diferentes soluções (como água e álcool) com outros fatores, dentre eles o pH (Cavalcanti et al., 2005).

Analisando a cor para o fator Tratamento escovação, isoladamente, verificou-se que para a resina Filtek Supreme XT não houve diferença estatisticamente significativa entre os

dois tratamentos (CES - com escovação e SES - sem escovação). Já para as resinas Z100 e Ice houve diferença estatisticamente significativa, o que revela que estes materiais são susceptíveis ao tratamento escovação, inclusive de maneiras diferentes, o que justifica a realização de análise estatística para cada resina estudada de maneira individual. A resina Z100 apresentou maior alteração de cor quando os corpos de prova foram submetidos à escovação, mas para a resina Ice o grupo não submetido à escovação é que apresentou maiores alterações de cor quando comparado ao grupo escovado. Isto está de acordo com os achados de Omata et al. (2006) e Moran et al. (2004), que embora tenham empregado metodologias diferentes da usada neste estudo, também avaliaram o efeito da escovação sobre a alteração de cor e verificaram que os menores valores foram para o grupo submetido a escovação, justificando que o manchamento causado pela ação das diferentes soluções consumidas pode ser removido, em alguns casos, pelo processo de escovação. Estudos têm demonstrado que o manchamento da resina composta é influenciado, também, pela composição química, absorção de líquidos, grau de polimerização (PEREIRA et al., 2003; ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; COLUCCI et al., 2009; GODOI, 2009), tipo e tamanho das partículas inorgânicas (ERTAS et al., 2006; PIRES-DE-SOUZA et al., 2007; GÜLLER et al., 2009) e a escovação (OMATA et al., 2006 e MORAN et al., 2004).

Nas respectivas análises das três resinas estudadas constatou-se que a cor foi influenciada pelo tempo em que a resina foi exposta às condições propostas. A resina Filtek Supreme XT - M1 mostrou que a alteração de cor foi aumentando no transcorrer do tempo, a partir de 7 dias - T1 e 14 dias - T2, assim como para Z100 - M2, o aumento foi nos primeiros tempos, T1 e T2. Isto pode ser explicado pelo fato de que as resinas compostas sujeitas à exposição à saliva, enxaguatórios e outros fluídos bucais, nas primeiras horas após a fotopolimerização, iniciam sua hidratação (WILTSHIRE; LABUSCHAGNE, 1990), o que pode favorecer o manchamento. A resina Ice - M3, por sua vez demonstrou nas primeiras horas estabilização da alteração de cor e posterior aumento, o que também demonstra ser tempo dependente.

Com relação à interação Tratamento escovação x Solução não houve significância estatística para as resinas Ice e Z100, o que representa que apesar das alterações ocorridas, estas não foram significantes, enquanto que para a resina Filtek Supreme XT, esta interação teve efeito significativo sobre a variável de resposta, apenas a solução Colgate Plax Fresh Mint - S1 associado à escovação que demonstrou determinar uma menor alteração de cor comparada às soluções S3, S4 e S5, porém estudos químicos que investiguem a ação dos

componentes destas soluções sobre resinas de nanopartículas são necessários para a melhor compreensão do mecanismo de ação dos mesmos. Outro fato observado por meio desta interação é a diferença determinada pela escovação, apresentando menor média de alteração de cor que o grupo não escovado, quando associado à solução S1. Para as demais soluções, as duas condições CES e SES não promoveram diferenças significantes.

A análise da interação Solução x Tempo, para as resinas Filtek Supreme XT e Ice demonstrou a sua significância sobre a alteração de cor. O comportamento desta variável na Resina M1 - Filtek Supreme XT nos tempos T1, T2 e T3, respectivamente, para todas as soluções foram semelhantes; para a resina Ice teve comportamento igual nos tempos T1 e T2 para todas as soluções, já em T3 a solução S1 apresentou média maior que S3 e igual às demais. Outra verificação importante para a resina M1 é o comportamento das soluções S1, S2, S3 e S4, respectivamente, demonstraram estabilidade de cor nos tempos T1 e T2, aumentando aos 21 dias - T3, isto provavelmente devido à ação das soluções (álcool, detergentes, emulsificantes, ácidos orgânicos e corantes) sobre a sua composição; a solução controle S5 - saliva artificial foi tempo dependente a partir de T1, o que provavelmente pode ser justificado pelo comportamento das resinas nas primeiras horas de exposição à saliva e outros fluídos bucais, que iniciam sua hidratação (WILTSHIRE; LABUSCHAGNE, 1990). A resina M3 demonstrou estabilidade na cor, para as soluções S2, S3, S4 e S5, o que demonstra menor sensibilidade a ação das diferentes soluções em função do seu tempo de uso, até 21 dias - T3, por outro lado S1 mostrou essa estabilidade até os 14 dias - T2, aumentando aos 21 dias.

A diferença encontrada entre as resinas compostas para a interação Tratamento escovação x Tempo, onde com o decorrer do tempo, cada resina se comportou diferentemente com a escovação - CES e sem a escovação - SES, pode ser devido ao tamanho das partículas das resinas em estudo, pois dependendo das suas características ela pode ser ou não favorecida pela escovação.

Para todos os resultados obtidos de alteração de cor (ΔE^*) é importante considerar que de acordo com o sistema CIE $L^*a^*b^*$, as alterações de cor entre 0,0 e 0,5 são consideradas como vestígio, de 0,5 a 1,5 como superficiais, de 1,5 a 3,0 perceptíveis (ANIL et al., 1999) e que valores maiores que 3,3 são clinicamente inaceitáveis (RUYTER et al., 1987; ANIL et al., 1999). Cabe salientar que os resultados de ΔE^* obtidos neste estudo podem ser classificados entre superficiais e perceptíveis, o que os tornam ainda clinicamente aceitáveis.

Outras propriedades físicas dos materiais restauradores resinosos, além da cor estão sujeitos a alterações superficiais devido à condição bucal determinada pelas substâncias ingeridas e/ou utilizadas topicamente, além de mudanças de temperatura, pH. Entre outros fatores, os procedimentos que envolvem o hábito de higienização bucal promovem alterações relevantes, pois estes procedimentos podem favorecer a rugosidade da superfície de materiais restauradores, o que aumenta o acúmulo do biofilme e a retenção de corantes (HEINTZ et al., 2010).

Para esta variável de resposta, a análise realizada para cada uma das resinas estudadas demonstrou que os fatores Solução e Tratamento escovação, isoladamente, influenciaram significativamente somente para a resina Filtek Supreme XT – M1. O fator tempo foi significativo para as resinas M1, M2 e M3. Com relação à rugosidade superficial causada pelos enxaguatórios utilizados neste estudo, verificou-se que as médias para as soluções Oral B e Colgate Plax Fresh Mint foram menores que para as soluções Colgate Plax sem álcool e Saliva Artificial. Estes resultados não estão de acordo com os achados na literatura, que sugerem que enxaguatórios bucais com maior porcentagem de álcool podem afetar as propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas (SETTEMBRINI et al. 1995; PRAZERES et al, 2000; CORSO et al., 2004; COLUCCI et al., 2009; ALMEIDA et al., 2010). Provavelmente a diferença de resultados deve-se à metodologia utilizada em cada um dos estudos. A não significância deste fator para M2 e M3 demonstrou a menor sensibilidade à ação das diferentes soluções.

A análise do fator Tratamento para M1 mostrou houve uma diminuição da rugosidade superficial após a escovação. Chimello et al. (2001), embora tenha utilizado metodologia e resinas diferentes deste estudo, também verificou para algumas resinas a diminuição da rugosidade superficial, associando a perda de massa a este fator. Os autores verificaram que as resinas que apresentaram diminuição da rugosidade superficial também apresentaram uma menor perda de massa. Portanto, este fator pode explicar a diminuição da rugosidade superficial apresentada neste estudo para esta resina composta. No entanto, para a resina Z100 e Ice não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo escovado e não escovado. Assim, segundo Mandikos et al. (2001) e Chimello et al. (2001) a diferença no desgaste, dureza e rugosidade superficial pode ocorrer devido a diferença na composição química ou na luz utilizada para a polimerização das resinas.

Considerando o fator Tempo, para a resina Filtek Supreme XT, verificou-se que houve um aumento da rugosidade superficial inicial após uma semana, porém, houve uma

estabilização após este período, sendo que as médias encontradas para o tempo inicial foram iguais estatisticamente ao período de 14 e 21 dias, ou seja, com o passar do tempo não há diferença estatisticamente significativa na rugosidade superficial comparando-se à primeira semana. Já para a resina Ice e para a Z100, a rugosidade superficial foi maior estatisticamente a partir de 14 dias, após este período houve, também, uma estabilização da rugosidade superficial. Essa diferença, segundo Heintze et al. (2010), está relacionada as diferentes partículas de carga destas resinas, pois segundo estes autores, a deterioração dos materiais está parcialmente relacionado a estas partículas. Para estes mesmos autores, a deterioração da resina composta, também foi influenciada pelo tempo de escovação e mostraram maior rugosidade da superfície e menos brilho com o aumento do tempo e ciclo de escovação.

Quando se analisou a resina Filtek Supreme XT, a interação Solução x Escovação, mostrou de uma forma geral que houve um comportamento igual tanto para os corpos de prova escovados quanto para os não escovados, exceto para os corpos de prova submetidos à solução Colgate Plax Fresh Mint, que demonstrou menor rugosidade superficial para o grupo escovado. Já para as resinas Z100 e Ice não houve diferença estatisticamente significativa. Assim, verifica-se que o fator solução não tem efeito estatisticamente significativo sobre o fator Escovação, portanto, quando o paciente realiza a escovação sobre estas resinas compostas, pode-se utilizar qualquer das soluções apresentadas neste estudo, no entanto, estudos são necessários para determinar o tempo máximo de utilização destes enxaguatórios para que não tenha efeito sobre a rugosidade superficial.

Embora quando analisado isoladamente o fator Tempo tenha havido diferença estatisticamente significativa entre os diferentes tempos, quando se fez a análise da interação Solução x Tempo não houve diferença estatisticamente significativa, para nenhuma das resinas compostas estudadas, ou seja, um fator não tem efeito significativo sobre o outro, assim, com relação à rugosidade superficial, a escolha de um anti-séptico adequado não é influenciada pelo tempo. O mesmo é verificado para a interação Tratamento x Tempo que não mostrou significância estatística para nenhuma das três resinas.

Para a resina Filtek Supreme XT, um fato que pode ser verificado pela análise dos resultados isolados e o que pode explicar essa não significância da interação Tratamento x Tempo é que houve um aumento da rugosidade superficial inicial após 7 dias e em seguida se estabilizou após este período, enquanto que houve uma diminuição da rugosidade superficial com a escovação.

A análise das 3 resinas estudadas submetidas à escovação, mostrou que a resina Filtek Supreme apresentou maiores valores médios de rugosidade superficial que a resina Z100, o que corrobora com os estudos de Heintze et al. (2010), que encontrou resultados semelhantes.

Este estudo sugere que uma maior ou menor alteração na superfície do material após a escovação e a utilização de enxaguatórios bucais, depende da composição e características inerentes das resinas compostas, sendo necessária a realização de estudos adicionais sobre o tipo, quantidade e disposição de cargas, para verificar a influência sobre as propriedades mecânicas destes materiais. Também, são necessários estudos complementares *in vivo* ou *in situ* que comprovem estes resultados, uma vez que, segundo Heintze et al. (2010), a saliva contém proteínas e íons que podem diminuir o efeito da escovação sobre a rugosidade superficial.

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

Assim, para a escolha de um material restaurador e indicação de enxaguatórios bucais deve-se levar em consideração as características do material restaurador, bem como das condições que o indivíduo está submetido, lembrando, porém, que o êxito clínico nem sempre está vinculado somente às características dos materiais, senão também ao uso correto das técnicas, respeito às propriedades biológicas dos elementos dentais e ao sistema estomatognático, além da habilidade, sentido artístico e critério por parte do profissional.

7 conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada conclui-se que:

- Para a alteração de cor da resina Filtek Supreme XT, o fator Solução teve efeito significativo, sendo S1 - Colgate Plax Fresh Mint a que determinou menor alteração que as demais soluções.
- O fator solução para as três resinas na condição CES - Com escovação não teve efeito significativo na alteração de cor.
- A alteração de cor para a resina Z100 aumentou quando submetido à escovação e diminuiu para a resina Ice.
- A alteração de cor das três resinas estudadas foi influenciada pelo fator Tempo, sendo menor aos 7 dias que nos tempos 14 e 21 dias.
- A resina Z100 determinou menor alteração de cor que Filtek Supreme XT e Ice que por sua vez não apresentaram diferenças, na condição Com Escovação (CES).
- A resina Filtek Supreme XT CES apresentou menor alteração de cor sob a ação de Colgate Plax Fresh Mint que S3 - Cepacol, S4 – Colgate Plax e S5 – Saliva artificial.
- A resina Z100 CES não apresentou diferença de alteração de cor para nenhuma das soluções estudadas.
- A resina Ice CES não apresentou diferença de alteração de cor para nenhuma das soluções estudadas.
- A resina Filtek Supreme XT CES apresentou menor alteração de cor no tempo 7dias - T1 que aos 14 dias - T2 e 21 dias -T3.
- A resina Z100 CES apresentou menor alteração de cor no tempo 21dias – T3 que aos 14 dias - T2 e 7 dias –T1.
- A resina Ice CES apresentou menor alteração de cor no tempo 7dias - T1 que aos 14 dias - T2 e 21 dias -T3.
- A resina Filtek Supreme XT apresentou rugosidade superficial (μm) sob a ação das soluções Colgate Plax e Saliva Artificial foi maior que Colgate Plax Fresh Mint e Oral B e igual a Cepacol.
- A rugosidade superficial das resinas Z100 e Ice não foi influenciada pelos fatores Solução, Tratamento e por nenhuma das interações.

- A resina Filtek Supreme XT apresentou menor rugosidade superficial (μm) sob a ação da escovação – CES que sem escovação - SES.
- As resinas Z100 e Ice CES apresentaram rugosidade superficial (μm) iguais entre si e menor que a resina Filtek Supreme XT.
- O fator solução para as três resinas na condição CES – Com escovação, as Soluções: Oral B, Colgate Plax Fresh Mint, Cepacol e Colgate Plax determinaram rugosidade superficial (μm) semelhantes.
- O fator Tempo para as três resinas na condição CES – Com escovação determinou a menor média de rugosidade superficial (μm) em T0 e a demonstrou estabilidade a partir dos 7 dias até os 21 dias.
- As soluções Colgate Plax Fresh Mint e Oral B na condição CES determinaram rugosidade superficial (μm) estatisticamente iguais para as resinas Filtek Supreme XT, Z100 e Ice.
- As soluções Cepacol, Colgate Plax e Saliva artificial na condição CES determinaram rugosidade superficial (μm) estatisticamente iguais entre si para as resinas Z100 e Ice e foram menores que a apresentada pela Filtek Supreme XT.
- As soluções Colgate Plax Fresh Mint, Oral B, Cepacol, Colgate Plax e Saliva artificial na condição CES determinaram rugosidades superficiais (μm) estatisticamente iguais entre si nos tempos T0, T1 e T2.
- As soluções Colgate Plax Fresh Mint, Cepacol e Colgate Plax na condição CES determinaram rugosidade superficial (μm) estatisticamente iguais entre si no tempo T3.
- A solução Oral B apresentou menor rugosidade superficial que a Saliva artificial.
- Relevância Clínica: Há necessidade que o cirurgião dentista conheça as características das resinas compostas a ser utilizada no tratamento restaurador, além dos prováveis efeitos que os enxaguatórios bucais possam ter nas propriedades físicas do material, para assim indicá-los corretamente.

8 Referências Bibliográficas

8. Referências Bibliográficas

ALMEIDA G. S. et al. The effect of mouthrinses on salivary sorption, solubility and surface degradation of a nanofilled and a hybrid resin composite. **Operative Dentistry**, v. 35, n.1, p. 105-111, jan./feb. 2010.

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

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

BARBOSA, S. H. et al. Effect of different finishing and polishing techniques in the surface roughness of microfilled, hybrid and packable composite resins. **Brazilian Dental Journal**, v. 16, n. 1, p. 39-44, jan./abr. 2005.

BAŞEREN, M. Surface roughness of nanofill and nanohybrid composite resin and ormocer-based tooth-colored restorative materials after several finishing and polishing procedures. **Journal of Biomaterials Applications**, v. 19, n. 2, p. 121-134, 2004.

BERASTEGUI, E. et al. Surface roughness of finished composite resins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 68, n. 5, p. 742-749, November 1992.

BRANDÃO, R. B. et al. Heat induced changes to dental resin composites: a reference in forensic investigations? **Journal of Forensic Sciences**, Ribeirão Preto, v. 52, n. 4, p. 913-919, 2007.

CHAIN, M. C; BARATIERI, L. N. **Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores**. Série EAP/APCD, v.12, Artes Médicas, São Paulo, 1998, 177 p.

CATIRSE, A. B. E. et al. Influence of the retention of antiseptic solution dyes on the translucence of Glass-ionomer cements. **Brazilian Dental Journal**. v. 12, n. 2, p. 91-94, 2001.

CATIRSE, A. B. E., et al. Translucidez de resinas compostas modificadas por poliácidos. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 14, p. 73, 2000.

CAVALCANTI A. N., et al. Effect of different mouthrinses on Knoop hardness of a restorative composite. **American Journal of Dentistry**, v.8, n.6, p.338-340, 2005.

CELIK, C. et al. Effects of mouth rinses on color stability of resin composites. **European Journal of Dentistry**, v. 2, p. 247-253, 2008.

CHIMELLO, D. T. et al. Assessing wear and surface roughness of different composite resin after toothbrushing. **Materials Research**, v. 4, n. 4, p. 285-289, 2001.

CHOI, M. et al. Changes in surface characteristics of dental resin composites after polishing. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**. v. 16, p. 347– 353, 2005.

COLUCCI, V. et al. Influence of NaHCO₃ Powder on Translucency of Microfilled Composite Resin Immersed in Different Mouthrinses. **Journal of Esthetic Restorative Dentistry**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 242-250, 2009.

COMISSION INTERNACIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE). Recommendations on uniform color spaces, color difference equations and metric color terms, in Suppl n°2 to pub n°15, Bureau, Paris, 1978.

CORSO S. et al. Avaliação do Potencial Erosivo de Colutórios Bucais. **Revista Odonto Ciência**, v.45, p.233-237, Julho 2004.

CONDE, M. C. M. et al. Nanofiller loading level: influence on selected properties of an adhesive resin. **Journal of Dentistry**, v. 37, n. 5, p. 331-335, May 2009.

DE MORAES, R. R. et al. Effects of 6 months of aging in water on hardness and surface roughness of two microhybrid dental composites. **Journal of Prosthodontics**, Piracicaba, v. 17, n. 4, p. 323-326, 2008.

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

DORINI, A. L. **Avaliação da pigmentação superficial por café e vinho em compósitos odontológicos**. 2001. 114p. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2001.

ERTAS, E. et al. Color Stability of Resin Composites after Immersion in Different Drinks. **Dental Materials Journal**, v. 25, n. 2, p. 371-376, 2006.

ERTAS, E. ET AL. Color Stability of Resin Composites after Immersion in Different Drinks. **Dental Materials Journal**, v. 25, n. 2, p. 371-376, 2006.

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

FONTES, S. T. et al. Color stability of a nanofill composite: effect of different immersion media. **Journal of Applied Oral Science**. v. 17, n. 5, p. 388-391. 2009.

GODOI, A. P. T. **Efeito *in situ* da associação de chá preto ao uso diário de clorexidina na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas compostas**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

GÜLER, A. U. et al. Effects of polishing procedures on color stability of composite resins. **Journal of Applied Oral Science**, v. 17, n. 2, p. 108-112, 2009.

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

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

GROSSMAN E.S., et al. Scientific surface roughness values for resin based materials. **Journal of the South African Dental Association**. v. 59, n. 7, p. 274-279, August 2004.

HEINTZE, S. D., et al. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. **Dental Materials**, v.26, p. 306-319, 2010.

HOSOYA, Y. Five years color changes of light-cured resin composite: influence of light-curing times. **Dental Materials**, v. 15, n. 4, p. 268-274, 1999.

JEFFERIES S. The Art And Science Of Abrasive Finishing And Polishing In Restorative Dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 42, n. 4, p. 613-627, October 1998.

JOHNSON, N.W. Alcohol in mouthwashes: a health hazard. **British Dental Journal**, v. 177, p. 124, August 1994.

JONIOT S. et al. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. **Operative Dentistry**, v. 31, n. 1, p. 39-46, jan./feb. 2006.

KANTORSKI, K. Z. et al. Surface roughness and bacterial adherence to resin composite and ceramics. **Oral Health & Preventive Dentistry**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 29-32, 2009.

KORKMAZ, Y. et al. The Influence of One-step Polishing Systems on the Surface Roughness and Microhardness of Nanocomposites. **Operative Dentistry**, v.33, n. 1, p. 44-55, 2008.

KURILARO, M.; DOUROV, N. The surface status of polished restoration biomaterials after the use of a sodium bicarbonate spray: scanning electron microscopy. **Bulletin du Groupement international pour la recherche scientifique en stomatologie & odontologie**, v. 33, n. 3-4, p. 131-6, oct./dec. 1990.

LEE, Y. K. et al. Effect of mouthwash and accelerated aging on the color stability of esthetic restorative materials. **American Journal of Dentistry**, v. 13, n. 3, p. 159–161, 2000.

LEE, Y. K. Comparison of CIELAB ΔE^* and CIEDE 2000 color-differences after polymerization and thermocycling of resin composites. **Dental Material**, v. 21, n. 7, p. 678-682, July 2005.

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

MALASPINA, O. A. **Avaliação da estabilidade de cor e rugosidade superficial de resinas compostas micro-híbridas, submetidas ao processo de envelhecimento artificial acelerado, e função da fotoativação com lâmpada halógena e led.** 2009. 142p. Tese de Doutorado- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2009.

MANDIKOS, M.N. et al. A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 85, p. 386-395, 2001.

MORAN J. et al. A clinical study to assess the ability of a powered toothbrush to remove chlorhexidine/tea dental stain. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 31, n. 2, p. 95-98, February 2004.

NAGEM FILHO, H. et al. Surface Roughness of Composite Resins After Finishing and Polishing. **Brazilian Dental Journal**, v. 14, n. 1, p. 37-41, 2003.

NAMEN, F. M. et al. Textura superficial e manchamento de alguns materiais restauradores estéticos. Efeito do acabamento. **Revista brasileira de odontologia**, v. 59, n. 4, jul./ago. 2002.

TANOUE N. et al. Influence of acidulated phosphate fluoride solution on the color stability of indirect composites. **Journal of Prosthodontics**, v.92, p.343-347, 2004.

OMATA Y. et al. Staining of hybrid composites with coffee, oolong tea, or red wine. **Dental Material Journal**, v. 25, n. 1, p. 125-131, March 2006.

PARANHOS H. F. O.; FREITAS K. M. Weight loss of five commercially available denture teeth after toothbrushing with three different dentifrices. **Journal of Applied Oral Science**, n. 14, p. 242-246, 2006.

PENUGONDA, B. et al. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite hardness. **The Journal of clinical dentistry**, v. 5, n. 2, p. 60-62, 1994.

PEREIRA, S. K. et al. Avaliação da alteração de cor de resinas compostas em contato com soluções potencialmente corantes. **Publicatio Universidade Estadual de Ponta Grossa: Ciencias Biologicas e da Saude**, v. 9, n. 1, p. 13-19, 2003.

PIRES, L. A. G.; PACHECO, J. F. M. Uma nova alternativa restauradora direta de cor branca para dentes posteriores, **Revista APCD**, v. 53, n. 6, p. 499-504, Nov./dez. 1999.

PISANI, M. X. et al. Evaluation of the abrasiveness of dentifrices for complete dentures. **Journal of Prosthodontics**, p. 1-5, published online: 23 Apr 2010.

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

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

PONTEFRACCT, H. et al. The erosive effects of some mouthrinses on enamel. A study in situ. **Journal of Clinical Periodontology**, v.28, p. 319–324, 2001.

PONTES, A. P. et al. Rugosidade superficial de compósitos microparticulados e nanoparticulados após acabamento e polimento. **Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre**, v. 57, n. 2, p. 179-182, abr./jun. 2009.

PRAZERES J. et al. Análise da Superfície de Materiais Restauradores Estéticos após utilização de Soluções Fluoretadas. **Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia**, v.4, n.24, p.82-84, 2000.

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

RIBEIRO, B. C. I.; ODA, M.; MATSON, E. Avaliação da rugosidade superficial de três resinas compostas submetidas a diferentes técnicas de polimento. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 252-256, jul./set. 2001.

ROSEN M. et al. Surface roughness of aesthetic restorative materials: an in vitro comparison. **Journal of the South African Dental Association**, v. 56, n. 7, p. 316-20, 2001.

RUYTER, I. E.; NILNER, K.; MOLLER, B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. **Dental Materials**, v. 3, n. 5, p. 246-251, 1987.

SÁENZ, M. A. et al. Rugosidad superficial de una resina de nanorelleno utilizando tres sistemas de acabado y pulido. In: Primer Foro Universitario – Investigación, Sociedad y Desarrollo, 1, 2008, Tamaulipas, México.

SALAMI, D.; LUZ, M. A. Effect of prophylactic treatments on the superficial roughness of dental tissues and of two esthetic restorative materials. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 63-68, 2003.

SAMRA, A. P. B. et al. Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. **Brazilian Oral Research**, v. 22, n. 3, p. 205-210, 2008.

SARAC, D. et al. The effect of polishing techniques on the surface roughness and color change of composite resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 96, n. 1, p. 33-40, 2006.
SCHENEIDER L. F. et al. Influence of photoinitiator type on the rate of polymerization, degree of conversion, hardness and yellowing of dental resin composites. **Dental Materials**, v. 24, n. 9, p. 1169-1177, 2008.

SETTEMBRINI, L. et al. Alcohol-containing mouthwashes: effect on composite color. **Operative Dentistry**, v. 20, p. 14-17, 1995.

SHULZE, K. A. et al. Color stability and hardness in dental composites after accelerated aging. **Dental Material**, v. 19, n. 7, p. 612-619, November 2003.

SOENO K. et al. Effect of acidulated phosphate fluoride solution on veneering particulate filler composite. **International Journal of Prosthodontics**, v.14, n.2, p.127-132, Mar-Apr 2001.

SOUZA, R. O. A. et al. Estabilidade de cor de uma resina composta indireta. **Ciencias Odontológicas Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 73-77, abr./jun. 2006.

TANOUE, N.; MATSUMARA, H.; ATSUTA, M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after toothbrush/dentifrice abrasion. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 84, p. 93–96, 2000.

TATE W. H., DESCHEPPER E. J., CODY T. Quantitative analysis of six composite polishing techniques on a hybrid composite material. **Journal of Esthetic Dentistry**, v. 4, p. 30–32, 1992.

ÜÇTASLI, M. B. et al. The Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Different Composite Restorative Materials. **Journal Contemporary Dental Practice**. v. 8, n. 2, p. 89-96, 2007.

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

VILLALTA, P. et al. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 95, n. 2, p. 137-142, 2006.

WARREN D. P. et al. Effects of four prophylaxis pastes on surface roughness of a composite, a hybrid ionomer, and a compomer restorative material. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 14, n. 4, p. 245-251, 2002.

WEINER, R. et al. The effect of alcoholic and nonalcoholic mouthwashes on heat-treated composite resin. **Operative Dentistry**, v.22, p.249-253, 1997.

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

YAP, A. U. et al. Fracture resistance of compomer and composite restoratives. **Operative Dentistry**, v. 29, n. 1, p. 29 -34, 2004.

ZANIN, F. R. **Envelhecimento artificial acelerado – influencia na alteração de cor e rugosidade superficial de resinas indiretas**. 2005. 90p. Tese de Mestrado- Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005.

9 Anexos

9. Anexo

Tabela 1. Alteração de Cor, M1 - Filtek Supreme XT (3M)

ΔE^*	t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
FILTEK COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,46	0,82	1,01	0,98	0,84	0,49	1,02	0,98	0,99	0,74	0,55	1,09	1,29	1,54
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,42	0,85	0,91	0,56	0,49	0,64	1,00	0,97	0,64	0,59	0,65	1,35	1,22	0,98
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,41	0,77	0,89	1,03	0,73	0,61	0,96	1,08	1,00	0,79	0,44	1,28	1,47	1,43
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,50	0,84	0,93	0,87	0,58	0,65	0,91	0,85	1,20	0,46	0,62	1,36	1,29	1,65
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,64	1,12	1,32	0,86	0,70	0,99	1,28	1,40	1,14	0,63	1,11	1,63	2,06	1,49
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,39	0,74	0,84	0,90	0,78	0,36	1,26	0,96	0,97	0,48	0,85	1,31	1,30	1,58
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,24	1,00	0,90	1,13	0,65	1,23	1,31	1,30	1,44	0,75	1,69	1,77	1,50	1,99
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,41	1,02	0,94	0,92	0,58	0,89	1,08	0,94	1,10	1,03	1,58	1,64	1,46	1,48
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,87	0,80	0,87	0,77	1,09	0,98	0,90	1,06	0,97	0,74	1,57	1,22	1,56	1,33
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,51	0,91	0,49	0,83	0,71	1,71	0,77	0,19	1,15	0,85	1,61	1,31	0,57	1,36
FILTEK SEM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,77	0,60	0,69	0,51	0,82	0,73	0,76	0,60	0,83	1,28	1,25	1,04	1,26	0,93
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,65	0,85	0,95	0,63	0,86	0,77	0,86	1,37	0,75	1,34	1,27	1,56	1,66	0,88
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,73	0,87	0,68	0,61	1,05	0,75	1,09	0,77	1,29	1,46	1,09	1,38	1,32	1,14
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,99	0,68	0,92	0,71	0,96	0,76	0,63	1,00	0,86	1,78	1,15	1,22	1,51	1,00
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,94	1,09	0,85	0,44	0,73	1,00	1,13	1,22	0,53	1,30	1,91	1,57	1,54	0,52
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,95	0,85	0,92	1,50	0,78	0,99	0,95	1,00	1,57	1,19	1,50	1,39	1,39	1,84
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	1,21	1,33	0,73	0,19	0,85	1,34	1,06	0,85	0,25	1,21	1,70	1,67	1,36	0,68
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,81	0,94	0,99	0,76	0,64	0,96	0,97	1,22	0,93	1,45	1,55	1,40	1,69	1,04
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,91	0,86	0,66	1,34	0,85	1,10	1,02	0,70	1,55	1,17	1,27	1,61	1,12
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,76	1,15	0,92	1,03	1,15	0,92	1,26	0,71	1,22	1,48	1,42	1,64	1,07	1,15

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 2. Alteração de Cor, M2- Z-100 (3M)

ΔE^*	t0= 1 dia					t1= 7 dias 17/07/08					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
Z100 COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,45	0,72	0,92	0,94	0,99	0,81	1,11	1,17	1,00	0,75	1,18	0,51	0,73	0,59
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,72	0,54	0,57	0,52	0,47	1,21	0,88	0,98	0,60	0,77	0,18	0,56	0,29	0,30
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,34	0,49	0,72	1,05	1,79	1,47	0,73	0,90	1,27	1,26	1,04	0,78	0,52	0,69
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,24	0,76	0,99	0,80	1,43	0,55	1,22	1,32	0,92	1,11	0,23	0,38	0,52	0,52
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,74	0,86	0,82	0,43	0,90	1,02	0,82	0,92	0,70	0,46	0,72	0,59	0,75	0,33
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,71	0,70	0,62	0,63	1,11	0,92	0,86	0,65	0,71	0,33	0,68	0,37	0,38	0,54
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,70	0,83	0,64	0,71	0,84	0,85	1,14	0,87	0,71	0,49	0,53	0,78	0,40	0,51
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,43	0,71	0,95	1,02	0,59	0,61	0,85	0,95	0,75	0,17	0,72	0,37	0,56	0,43
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,17	0,88	0,76	0,97	0,54	1,03	0,89	1,03	1,11	0,60	0,83	0,98	0,61	0,82
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,30	0,78	0,70	0,87	1,67	0,26	0,93	0,86	1,05	1,04	0,51	0,67	0,54	0,52
Z100 SEM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,61	0,57	0,40	0,63	0,41	0,55	0,48	0,45	0,53	0,53	0,23	0,59	0,31	0,75
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	1,40	0,43	0,44	0,61	0,44	0,87	0,53	0,60	0,66	0,42	1,19	0,36	0,48	0,47
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,30	0,44	0,44	0,33	0,49	0,35	0,61	0,57	0,46	0,55	0,20	0,88	0,45	0,35
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,53	0,91	0,88	0,54	0,30	0,42	0,59	0,79	1,25	0,44	0,57	0,44	0,69	0,43
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,55	0,73	0,45	0,54	0,91	0,52	0,55	0,60	0,59	0,38	0,48	0,58	0,52	0,42
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,56	0,59	0,82	0,28	0,38	0,51	0,74	0,67	0,44	0,28	0,49	0,50	0,41	0,02
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,94	0,98	0,46	0,50	0,33	0,50	0,57	0,60	0,75	0,55	0,42	0,53	0,52	0,49
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,42	0,45	0,47	0,58	0,27	0,87	0,67	0,52	0,62	0,38	0,23	0,53	0,51	0,45
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,33	0,71	0,43	0,78	0,40	0,66	0,77	1,20	0,56	0,40	0,38	0,72	0,48	0,43
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,57	0,41	0,42	0,48	0,32	0,74	0,58	0,33	0,11	0,40	0,38	0,45	0,39	0,24

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 3. Alteração de Cor, M3- Ice (SDI)

ΔE^*	t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
ICE COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,69	0,56	0,69	0,86	0,42	0,73	0,72	0,68	1,20	1,72	0,68	0,81	0,86	1,34
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,78	0,97	0,78	0,71	1,59	0,77	1,45	0,97	0,99	1,89	0,42	1,16	0,81	1,03
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,53	0,58	0,53	0,71	0,51	0,72	1,51	0,46	0,70	0,92	1,30	1,13	0,46	0,77
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,10	0,41	1,10	0,93	1,10	1,34	0,41	0,71	1,15	0,40	1,25	0,99	0,69	0,72
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	1,26	1,64	1,26	0,88	0,42	0,82	1,68	1,76	1,82	0,73	1,40	1,23	1,48	1,41
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,68	0,36	0,68	1,22	0,67	0,86	0,44	1,19	0,64	1,31	0,74	0,85	1,20	0,45
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,18	0,70	1,18	0,48	0,63	0,75	1,18	1,09	0,54	1,00	1,36	0,83	0,73	0,86
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,65	0,52	0,65	0,50	0,70	0,90	1,17	0,66	0,84	0,65	0,64	0,84	1,15	1,18
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	1,05	1,32	1,05	0,72	0,59	1,60	1,52	0,48	1,13	1,19	1,61	0,97	0,49	1,02
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,50	0,66	0,50	0,44	0,41	1,05	0,56	1,61	1,40	0,73	1,32	0,96	1,37	0,91
ICE SEM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	1,42	1,16	1,33	1,52	1,87	1,56	2,28	1,29	1,32	2,83	2,05	1,71	1,68	1,92
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	1,90	1,79	1,97	1,71	1,42	1,75	1,86	1,85	1,74	2,50	1,70	2,36	2,45	2,06
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	1,51	2,10	1,80	1,52	1,74	1,28	2,15	1,84	1,29	3,34	1,63	1,92	2,31	1,88
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	2,07	1,71	1,71	1,88	1,25	2,05	1,91	1,71	2,21	2,30	2,01	1,92	2,26	2,54
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,71	1,42	1,86	1,46	2,04	1,67	1,25	1,66	1,19	1,96	2,19	2,03	1,85	1,72	2,46
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	1,63	1,81	1,76	2,06	2,03	1,61	1,97	1,70	2,09	3,05	2,42	1,35	2,23	2,51
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	1,63	2,15	1,47	1,99	1,91	1,59	2,27	1,50	1,80	2,86	2,25	1,83	2,04	2,17
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,46	1,84	1,42	1,76	1,39	1,33	1,76	1,22	0,86	2,61	1,86	1,65	1,94	1,39
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	1,97	1,60	1,84	1,29	1,58	1,61	1,85	2,11	1,38	2,41	1,72	2,30	2,37	1,65
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	1,71	1,02	1,73	1,33	1,56	1,40	0,91	1,66	1,20	1,16	1,76	2,72	2,18	1,62

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 4. Alteração de Cor, M1- Filtek Supreme XT (3M); M2- Z-100 (3M); M3- Ice (SDD); Com escovação

ΔE^*	t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
FILTEK COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,46	0,82	1,01	0,98	0,84	0,49	1,02	0,98	0,99	0,74	0,55	1,09	1,29	1,54
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,42	0,85	0,91	0,56	0,49	0,64	1,00	0,97	0,64	0,59	0,65	1,35	1,22	0,98
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,41	0,77	0,89	1,03	0,73	0,61	0,96	1,08	1,00	0,79	0,44	1,28	1,47	1,43
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,50	0,84	0,93	0,87	0,58	0,65	0,91	0,85	1,20	0,46	0,62	1,36	1,29	1,65
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,64	1,12	1,32	0,86	0,70	0,99	1,28	1,40	1,14	0,63	1,11	1,63	2,06	1,49
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,39	0,74	0,84	0,90	0,78	0,36	1,26	0,96	0,97	0,48	0,85	1,31	1,30	1,58
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,24	1,00	0,90	1,13	0,65	1,23	1,31	1,30	1,44	0,75	1,69	1,77	1,50	1,99
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,41	1,02	0,94	0,92	0,58	0,89	1,08	0,94	1,10	1,03	1,58	1,64	1,46	1,48
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,87	0,80	0,87	0,77	1,09	0,98	0,90	1,06	0,97	0,74	1,57	1,22	1,56	1,33
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	1,51	0,91	0,49	0,83	0,71	1,71	0,77	0,19	1,15	0,85	1,61	1,31	0,57	1,36
Z100 COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,45	0,72	0,92	0,94	0,99	0,81	1,11	1,17	1,00	0,75	1,18	0,51	0,73	0,59
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,72	0,54	0,57	0,52	0,47	1,21	0,88	0,98	0,60	0,77	0,18	0,56	0,29	0,30
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,34	0,49	0,72	1,05	1,79	1,47	0,73	0,90	1,27	1,26	1,04	0,78	0,52	0,69
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,24	0,76	0,99	0,80	1,43	0,55	1,22	1,32	0,92	1,11	0,23	0,38	0,52	0,52
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,74	0,86	0,82	0,43	0,90	1,02	0,82	0,92	0,70	0,46	0,72	0,59	0,75	0,33
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,71	0,70	0,62	0,63	1,11	0,92	0,86	0,65	0,71	0,33	0,68	0,37	0,38	0,54
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,70	0,83	0,64	0,71	0,84	0,85	1,14	0,87	0,71	0,49	0,53	0,78	0,40	0,51
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,43	0,71	0,95	1,02	0,59	0,61	0,85	0,95	0,75	0,17	0,72	0,37	0,56	0,43
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,17	0,88	0,76	0,97	0,54	1,03	0,89	1,03	1,11	0,60	0,83	0,98	0,61	0,82
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,30	0,78	0,70	0,87	1,67	0,26	0,93	0,86	1,05	1,04	0,51	0,67	0,54	0,52
ICE COM ESCOV	R1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,69	0,56	0,69	0,86	0,42	0,73	0,72	0,68	1,20	1,72	0,68	0,81	0,86	1,34
	R2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,78	0,97	0,78	0,71	1,59	0,77	1,45	0,97	0,99	1,89	0,42	1,16	0,81	1,03
	R3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,53	0,58	0,53	0,71	0,51	0,72	1,51	0,46	0,70	0,92	1,30	1,13	0,46	0,77
	R4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,10	0,41	1,10	0,93	1,10	1,34	0,41	0,71	1,15	0,40	1,25	0,99	0,69	0,72
	R5	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	1,26	1,64	1,26	0,88	0,42	0,82	1,68	1,76	1,82	0,73	1,40	1,23	1,48	1,41
	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,68	0,36	0,68	1,22	0,67	0,86	0,44	1,19	0,64	1,31	0,74	0,85	1,20	0,45
	R7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,18	0,70	1,18	0,48	0,63	0,75	1,18	1,09	0,54	1,00	1,36	0,83	0,73	0,86
	R8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,65	0,52	0,65	0,50	0,70	0,90	1,17	0,66	0,84	0,65	0,64	0,84	1,15	1,18
	R9	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	1,05	1,32	1,05	0,72	0,59	1,60	1,52	0,48	1,13	1,19	1,61	0,97	0,49	1,02
	R10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,50	0,66	0,50	0,44	0,41	1,05	0,56	1,61	1,40	0,73	1,32	0,96	1,37	0,91

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 5. Rugosidade Superficial, M1 - Filtek Supreme XT (3M)

RUG		t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
FILTEK COM ESCOV	R1	0,21	0,25	0,54	0,34	0,48	0,26	0,26	0,47	0,32	0,68	0,19	0,19	0,52	0,38	0,49	0,24	0,26	0,39	0,37	0,67
	R2	0,21	0,18	0,28	0,46	0,43	0,23	0,27	0,57	0,50	0,49	0,37	0,25	0,37	0,36	0,43	0,30	0,21	0,56	0,50	0,54
	R3	0,29	0,24	0,71	0,49	0,26	0,35	0,23	0,76	0,71	0,32	0,28	0,26	0,71	0,53	0,45	0,29	0,20	0,82	0,48	0,32
	R4	0,25	0,28	0,32	0,38	0,49	0,23	0,35	0,37	0,54	0,49	0,22	0,31	0,34	0,43	0,64	0,22	0,27	0,43	0,30	0,57
	R5	0,21	0,12	0,40	0,34	0,43	0,31	0,23	0,61	0,38	0,70	0,41	0,42	0,41	0,43	0,63	0,33	0,24	0,56	0,49	0,57
	R6	0,30	0,19	0,56	0,76	0,42	0,23	0,23	0,50	0,76	0,42	0,21	0,41	0,46	0,69	0,35	0,48	0,57	0,65	0,64	0,40
FILTEK SEM ESCOV	R1	0,35	0,44	0,41	0,59	0,47	0,28	0,44	0,38	0,68	0,61	0,41	0,42	0,34	0,73	0,67	0,44	0,57	0,38	0,71	0,90
	R2	0,42	0,61	0,33	0,63	0,55	0,55	0,56	0,36	0,61	0,60	0,40	0,61	0,38	0,60	0,59	0,41	0,44	0,37	0,61	0,61
	R3	0,73	0,55	0,27	0,67	0,45	0,79	0,42	0,38	0,64	0,68	0,69	0,71	0,48	1,01	0,68	0,84	0,63	0,34	0,38	0,74
	R4	0,72	0,33	0,39	0,71	0,42	0,49	0,31	0,31	1,18	0,76	0,51	0,33	0,40	0,70	0,30	0,41	0,34	0,31	0,79	0,27
	R5	0,66	0,44	0,30	0,39	0,73	0,60	0,51	0,36	0,39	0,77	0,76	0,41	0,40	0,47	0,81	0,82	0,40	0,32	0,48	0,70
	R6	0,60	0,40	0,32	0,53	0,46	0,57	0,37	0,53	0,61	0,53	0,52	0,44	0,43	0,56	0,51	0,48	0,43	0,44	0,63	0,48

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 6. Rugosidade Superficial, M2- Z-100 (3M)

RUG	t0= 1 dia					t1= 7 dias 17/07/08					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
Z100 COM ESCOV	R1	0,22	0,15	0,19	0,15	0,16	0,29	0,24	0,15	0,34	0,20	0,11	0,13	0,10	0,29	0,18	0,30	0,15	0,21	0,53
	R2	0,16	0,18	0,18	0,12	0,16	0,10	0,18	0,14	0,39	0,14	0,12	0,11	0,16	0,21	0,14	0,13	0,18	0,23	0,16
	R3	0,13	0,19	0,13	0,14	0,19	0,07	0,17	0,10	0,20	0,17	0,15	0,16	0,18	0,15	0,17	0,23	0,24	0,15	0,14
	R4	0,20	0,14	0,15	0,16	0,16	0,13	0,08	0,36	0,13	0,20	0,11	0,13	0,09	0,10	0,66	0,09	0,12	0,13	0,25
	R5	0,16	0,15	0,18	0,13	0,13	0,15	0,10	0,22	0,21	0,41	0,14	0,21	0,22	0,52	0,51	0,18	0,19	0,10	0,16
	R6	0,26	0,14	0,15	0,16	0,19	0,16	0,12	0,17	0,28	0,30	0,13	0,39	0,24	0,16	0,25	0,20	0,37	0,08	0,14
Z100 SEM ESCOV	R1	0,26	0,18	0,11	0,22	0,15	0,29	0,10	0,08	0,24	0,14	0,31	0,22	0,46	0,31	0,44	0,13	0,13	0,20	0,13
	R2	0,21	0,12	0,18	0,30	0,07	0,22	0,12	0,30	0,25	0,06	0,21	0,11	0,29	0,46	0,33	0,17	0,08	0,19	0,33
	R3	0,28	0,11	0,17	0,23	0,09	0,77	0,17	0,14	0,21	0,18	0,91	0,20	0,42	0,07	0,87	0,13	0,12	0,34	0,10
	R4	0,32	0,23	0,08	0,14	0,08	0,39	0,22	0,10	0,19	0,35	0,47	0,24	0,18	0,21	0,30	0,22	0,08	0,27	0,13
	R5	0,38	0,23	0,13	0,12	0,20	0,41	0,22	0,21	0,08	0,25	0,49	0,28	0,43	0,12	0,23	0,38	0,20	0,18	0,33
	R6	0,11	0,10	0,14	0,32	0,17	0,12	0,12	0,25	0,59	0,19	0,10	0,93	0,34	0,38	0,22	0,16	0,82	0,17	0,15

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 7. Rugosidade Superficial, M3-Ice (SDI)

RUG		t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
ICE COM ESCOV	R1	0,11	0,27	0,24	0,21	0,16	0,18	0,21	0,26	0,12	0,13	0,19	0,30	0,34	0,35	0,41	0,15	0,10	0,18	0,13	0,36
	R2	0,19	0,21	0,17	0,13	0,16	0,26	0,28	0,23	0,37	0,38	0,20	0,18	0,32	0,22	0,27	0,14	0,18	0,15	0,24	0,47
	R3	0,20	0,23	0,14	0,22	0,18	0,54	0,32	0,14	0,19	0,24	0,43	0,60	0,19	0,14	0,14	0,57	0,21	0,51	0,21	0,65
	R4	0,17	0,13	0,22	0,19	0,21	0,22	0,34	0,24	0,27	0,42	0,50	0,38	0,15	0,58	0,20	0,66	0,31	0,33	0,23	0,19
	R5	0,17	0,21	0,13	0,16	0,21	0,18	0,23	0,25	0,18	0,16	0,52	0,28	0,30	0,26	0,33	0,23	0,21	0,17	0,11	0,22
	R6	0,10	0,23	0,22	0,16	0,20	0,19	0,21	0,47	0,37	0,24	0,22	0,44	0,20	0,21	0,24	0,16	0,31	0,28	0,21	0,14
ICE SEM ESCOV	R1	0,22	0,17	0,21	0,28	0,39	0,17	0,16	0,36	0,20	0,27	0,23	0,14	0,23	0,31	0,35	0,27	0,17	0,14	0,93	0,51
	R2	0,24	0,21	0,16	0,30	0,49	0,32	0,23	0,15	0,16	0,38	0,27	0,26	0,14	0,22	0,41	0,51	0,19	0,19	0,23	0,36
	R3	0,27	0,21	0,21	0,34	0,19	0,32	0,24	0,26	0,65	0,20	0,27	0,34	0,22	0,54	0,27	0,24	0,33	0,35	0,65	0,18
	R4	0,29	0,23	0,19	0,25	0,27	0,19	0,45	0,34	0,19	0,19	0,25	0,21	0,43	0,42	0,26	0,18	0,43	0,85	0,20	0,18
	R5	0,28	0,41	0,26	0,30	0,21	0,23	0,27	0,17	0,39	0,32	0,23	0,25	0,28	0,38	0,22	0,23	0,25	0,50	0,36	0,26
	R6	0,29	0,15	0,28	0,32	0,34	0,26	0,13	0,38	0,38	0,31	0,33	0,15	0,45	0,36	0,30	0,39	0,38	0,21	0,24	0,24

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 8. Rugosidade Superficial, M1 - Filtek Supreme XT (3M); M2- Z-100 (3M); M3- Ice (SDI): Com escovação

RUG		t0= 1 dia					t1= 7 dias					t2= 14 dias					t3= 21 dias				
		S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
FILTEK COM ESCOV	R1	0,21	0,25	0,54	0,34	0,48	0,26	0,26	0,47	0,32	0,68	0,19	0,19	0,52	0,38	0,49	0,24	0,26	0,39	0,37	0,67
	R2	0,21	0,18	0,28	0,46	0,43	0,23	0,27	0,57	0,50	0,49	0,37	0,25	0,37	0,36	0,43	0,30	0,21	0,56	0,50	0,54
	R3	0,29	0,24	0,71	0,49	0,26	0,35	0,23	0,76	0,71	0,32	0,28	0,26	0,71	0,53	0,45	0,29	0,20	0,82	0,48	0,32
	R4	0,25	0,28	0,32	0,38	0,49	0,23	0,35	0,37	0,54	0,49	0,22	0,31	0,34	0,43	0,64	0,22	0,27	0,43	0,30	0,57
	R5	0,21	0,12	0,40	0,34	0,43	0,31	0,23	0,61	0,38	0,70	0,41	0,42	0,41	0,43	0,63	0,33	0,24	0,56	0,49	0,57
	R6	0,30	0,51	0,56	0,76	0,42	0,23	0,23	0,50	0,76	0,42	0,21	0,41	0,46	0,69	0,35	0,48	0,57	0,65	0,64	0,40
Z100 COM ESCOV	R1	0,11	0,27	0,24	0,21	0,16	0,18	0,21	0,26	0,12	0,13	0,19	0,30	0,34	0,35	0,41	0,15	0,10	0,18	0,13	0,36
	R2	0,19	0,21	0,17	0,13	0,16	0,26	0,28	0,23	0,37	0,38	0,20	0,18	0,32	0,22	0,27	0,14	0,18	0,15	0,24	0,47
	R3	0,20	0,23	0,14	0,22	0,18	0,54	0,32	0,14	0,19	0,24	0,43	0,60	0,19	0,14	0,14	0,57	0,21	0,51	0,21	0,65
	R4	0,17	0,13	0,22	0,19	0,21	0,22	0,34	0,24	0,27	0,42	0,50	0,38	0,15	0,58	0,20	0,66	0,31	0,33	0,23	0,19
	R5	0,17	0,21	0,13	0,16	0,21	0,18	0,23	0,25	0,18	0,16	0,52	0,28	0,30	0,26	0,33	0,23	0,21	0,17	0,11	0,22
	R6	0,10	0,23	0,22	0,16	0,20	0,19	0,21	0,47	0,37	0,24	0,22	0,44	0,20	0,21	0,24	0,16	0,31	0,28	0,21	0,14
ICE COM ESCOV	R1	0,11	0,27	0,24	0,21	0,16	0,18	0,21	0,26	0,12	0,13	0,19	0,30	0,34	0,35	0,41	0,15	0,10	0,18	0,13	0,36
	R2	0,19	0,21	0,17	0,13	0,16	0,26	0,28	0,23	0,37	0,38	0,20	0,18	0,32	0,22	0,27	0,14	0,18	0,15	0,24	0,47
	R3	0,20	0,23	0,14	0,22	0,18	0,54	0,32	0,14	0,19	0,24	0,43	0,60	0,19	0,14	0,14	0,57	0,21	0,51	0,21	0,65
	R4	0,17	0,13	0,22	0,19	0,21	0,22	0,34	0,24	0,27	0,42	0,50	0,38	0,15	0,58	0,20	0,66	0,31	0,33	0,23	0,19
	R5	0,17	0,21	0,13	0,16	0,21	0,18	0,23	0,25	0,18	0,16	0,52	0,28	0,30	0,26	0,33	0,23	0,21	0,17	0,11	0,22
	R6	0,10	0,23	0,22	0,16	0,20	0,19	0,21	0,47	0,37	0,24	0,22	0,44	0,20	0,21	0,24	0,16	0,31	0,28	0,21	0,14

LEGENDA: S1: Colgate Plax Fresh Mint com álcool e com corante; S2: Oral-B sem álcool e com corante; S3: Cepacol com álcool e sem corante; S4: Colgate Plax sem álcool e sem corante; S5: Saliva Artificial (Grupo controle).

Tabela 9. Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M1- Filtek Supreme

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	1,33	4,00	22,00	48,33	16,00	6,00	2,33
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	5.20						
Probabilidade de Ho:	26,7800%						

Tabela 10. Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M2- Z-100

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	1,00	2,00	22,00	49,67	15,33	5,33	2,67
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	6,21						
Probabilidade de Ho:	18,410%						

Tabela 11. Teste de aderência a curva normal: Valores originais de ΔE^* , M3- Ice

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,33	3,33	30,67	35,33	23,00	6,00	1,00
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	3,17						
Probabilidade de Ho:	53,050%						

Tabela 12. Análise de Variância: ΔE^* , M1- Filtek Supreme XT

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	2,5345	4	0,6336	3,79	0,7058%
TRATAMENTO (E)	0,2040	1	0,2040	1,22	27,1889%
INTERAÇÃO ExS	3,1305	4	0,7826	4,68	0,2124%
Resíduo I	15,0624	90	0,1674		
TEMPO (T)	11,4764	2	5,7382	328,14	0,0000%
Interação TxS	0,2978	8	0,0372	2,13	3,4889%
Interação TxE	0,2490	2	0,1245	7,12	0,1427%
Resíduo II	3,1477	180	0,0175		
Variação Total	37,3573	299			
$p \leq 0,05$					

Tabela 13. Análise de Variância: ΔE^* , M2- Z-100

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,0926	4	0,0231	0,20	6,3437%
TRATAMENTO (E)	4,0531	1	4,0531	34,80	0,0006%
INTERAÇÃO SxE	0,4902	4	0,1225	1,05	38,5516%
Resíduo I	10,4825	90	0,1165		
TEMPO (T)	2,4585	2	1,2292	47,76	0,0000%
Interação TxS	0,1905	8	0,0238	0,92	49,7923%
Interação TxE	0,7150	2	0,3575	13,89	0,0029%
Resíduo II	4,6332	180	0,0257		
Variação Total	23,4092	299			
$p \leq 0,05$					

Tabela 14. Análise de Variância: ΔE^* , M3- Ice

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,1402	4	0,0351	0,16	4,6228%
TRATAMENTO (E)	60,3998	1	60,3998	282,11	0,0000%
INTERAÇÃO ExS	0,8211	4	0,2053	0,96	43,5542%
Resíduo I	19,2691	90	0,2141		
TEMPO (T)	5,8942	2	2,9471	36,42	0,0000%
Interação TxS	2,2116	8	0,2764	3,42	0,1398%
Interação TxE	2,1321	2	1,0661	13,18	0,0041%
Resíduo II	14,5641	180	0,0809		
Variação Total	106,3046	299			
$p \leq 0,05$					

Tabela 25. Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M1- Filtek Supreme XT

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,42	4,58	24,58	43,75	18,33	7,50	0,83
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	2,74						
Probabilidade de Ho:	60,1900%						

Tabela 26. Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M2- Z100

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,83	5,42	22,92	47,08	17,92	4,17	1,67
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Graus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	3,28						
Probabilidade de Ho:	51,2400%						

Tabela 27. Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial, M3- Ice

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,00	3,33	28,33	45,00	15,83	5,00	2,50
B. Cálculo de Qui-Quadrado:				Interpretação			
Graus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal					
Valor do Qui-Quadrado:	5,07						
Probabilidade de Ho:	27,9800%						

Tabela 28. Análise de Variância: Valores originais, M1- Filtek Supreme XT

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	1,2546	4	0,3137	6,76	0,0366%
TRATAMENTO (E)	0,8355	1	0,8355	17,99	0,0248%
INTERAÇÃO ExS	1,2035	4	0,3009	6,48	0,0470%
Resíduo I	2,3215	50	0,0464		
TEMPO (T)	0,0917	3	0,0306	3,57	1,5497%
Interação TxS	0,1212	12	0,0101	1,18	30,2596%
Interação TxE	0,0155	3	0,0052	0,60	38,2817%
Resíduo II	1,2848	150	0,0086		
Variação Total	7,1746	239			
p ≤ 0,05					

Tabela 29. Análise de Variância: Valores originais, M2- Z100

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,1159	4	0,0290	1,79	14,3708%
TRATAMENTO (E)	0,0552	1	0,0552	3,42	6,6928%
INTERAÇÃO ExS	0,3377	4	0,0844	5,23	0,1647%
Resíduo I	0,8069	50	0,0161		
TEMPO (T)	0,1690	3	0,0563	9,38	0,0058%
Interação TxS	0,1032	12	0,0088	1,43	15,6587%
Interação TxE	0,0363	3	0,0121	2,01	11,2874%
Resíduo II	0,9004	150	0,0060		
Variação Total	2,6068	239			
p ≤ 0,05					

Tabela 30. Análise de Variância: Valores originais, M3- Ice

Fonte de Variação	Soma de Quadr.	G.L.	Quadr. Médios	(F)	Prob. (H0)
SOLUÇÃO (S)	0,0360	4	0,0090	0,39	18,0919%
TRATAMENTO (E)	0,0901	1	0,0901	3,87	5,1829%
INTERAÇÃO ExS	0,1584	4	0,0396	1,70	16,3682%
Resíduo I	1,1645	50	0,0233		
TEMPO (T)	0,2275	3	0,0758	6,11	0,0887%
Interação TxS	0,0521	12	0,0043	0,35	2,2421%
Interação TxE	0,0903	3	0,0301	2,43	6,6547%
Resíduo II	1,8605	150	0,0124		
Variação Total	3,8358	239			
p ≤ 0,05					

Tabela 33. Teste de aderência a curva normal: Valores originais para Rugosidade Superficial das três resinas compostas, Filtek Supreme XT, Z-100 e Ice.

A. Frequências por intervalos de classe:							
Intervalos de classe	M-3s	M-2s	M-1s	Med.	M+1s	M+2s	M+3s
Curva normal	0,44	5,40	24,20	39,89	24,20	5,40	0,44
Curva experimental	0,00	4,17	28,61	42,22	16,11	6,11	2,78

B. Cálculo de Qui-Quadrado:		Interpretação
Gráus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada é normal
Valor do Qui-Quadrado:	4,02	
Probabilidade de Ho:	40,3400%	