

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

**ESTUDO IN VITRO DA RUGOSIDADE PRODUZIDA SOBRE
RESTAURADORES RESINOSOS, APÓS ESCOVAÇÃO COM
DIFERENTES TIPOS DE ESCOVAS DENTAIS**

*Este exemplar foi
devidamente conferido
em forma resolvida CC29 036/83
13/01/98
Kobayashi*

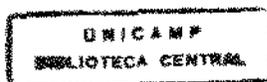
RAQUEL CRISTINA DE OLIVEIRA KOBAYASHI

Cirurgiã-Dentista

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do Título de Mestre em Ciências – Área Materiais Dentários.

Orientador: Prof. Dr. SIMONIDES CONSANI

1997



9805664

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	11 UNICAMP
	K792e
V. E.	
TCMBD BC	30993
PROC.	893/98
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	10/03/98
N.º CPD	

CM-00106424-8

Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP

K792e	<p>Kobayashi, Raquel Cristina de Oliveira.</p> <p>Estudo "in vitro" da rugosidade produzida sobre restauradores resinosos, após escovação com tipos diferentes de escovas dentais / Raquel Cristina de Oliveira Kobayashi. – Piracicaba : [s.n.], 1997.</p> <p>126f. :il.</p> <p>Orientador : Simonides Consani.</p> <p>Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Materiais dentários. 2. Escovas de dente. I. Consani, Simonides. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">19.CDD – 617.695</p>
-------	---

Índice para o Catálogo Sistemático

1. Materiais dentários

617.695

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

**ESTUDO *IN VITRO* DA RUGOSIDADE PRODUZIDA SOBRE
RESTAURADORES RESINOSOS, APÓS ESCOVAÇÃO COM
DIFERENTES TIPOS DE ESCOVAS DENTAIS**

RAQUEL CRISTINA DE OLIVEIRA KOBAYASHI

Cirurgiã-Dentista

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas,
para obtenção do Título de Mestre em
Ciências – Área Materiais Dentários.

1997



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de **Mestrado**, em sessão pública realizada em 17/12/97, considerou o candidato aprovado.

1. Simonides Consani *Simonides Consani*

2. Mário Fernando de Goés *Mário Fernando de Goés*

3. Paulo Edson Bombonatti *Paulo Edson Bombonatti*

Dedico

Ao meu marido EDUARDO, pelo amor, paciência e compreensão.

Aos meus pais, EDMAR e MARIA CIDA, pelo apoio e incentivo.

Aos meus irmãos, CINTHIA E RAFAEL, pela amizade de todas as horas.

À DEUS, Pai, Mestre e Amigo.

Agradecimento Especial

Ao **Prof. Dr. Simonides Consani**, Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da faculdade de odontologia de Piracicaba-UNICAMP, pelo exemplo de competência e dedicação que foram fundamentais para este trabalho e minha formação profissional.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. MÁRIO FERNANDO DE GÓES, Livre Docente do departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelos ensinamentos durante o curso;

Ao Prof. Dr. MÁRIO A C. SINHORETI, da Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela análise estatística;

Ao Prof. Dr. LOURENÇO CORRER SOBRINHO, da Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelos ensinamentos e amizade;

Ao Prof. Dr. ELLIOT WATANABE KITAJIMA, Coordenador do Núcleo de apoio à Pesquisa (NAP) em Microscopia Eletrônica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"- USP, pela orientação na obtenção de ilustrações desse trabalho;

À SILVANIA MACHADO, técnica de laboratório do Núcleo de apoio à Pesquisa (NAP) em Microscopia Eletrônica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"- USP, pela assessoria na confecção das fotomicrografias;

Ao engenheiro MARCOS BLANCO CANGIANI, técnico especializado da Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela amizade e disposição em colaborar nos trabalhos desenvolvidos durante o curso;

À Sra. SELMA A. B. DE SOUZA, técnica e secretária da Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela amizade e disponibilidade;

Ao Prof. Dr. SAIDE SARCKIS DOMITTI, Titular da Área de prótese Total da faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pelo apoio e incentivo à minha formação;

Ao Prof. Dr. PAULO EDSON BOMBONATTI, Responsável pela disciplina de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Marília – UNIMAR, e a todos os professores da Disciplina, pelo apoio e incentivo;

À Profa. HELOÍSA MÓDENA F. DA COSTA, Responsável pela Disciplina de prótese da faculdade de Odontologia de Marília – UNIMAR e a todos os professores da Disciplina, pelo apoio;

Aos AMIGOS do Curso de Pós-Graduação, pelo convívio, amizade e aprendizado durante o curso;

À COORDENAÇÃO DO APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pelos recursos concedidos;

E, a todaa que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

1. LISTA.....	01
1.1. Tabelas e Quadros.....	02
1.2. Ilustrações.....	04
1.3. Abreviaturas, siglas e significados.....	06
2. RESUMO.....	08
3. INTRODUÇÃO.....	11
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	16
5. PROPOSIÇÃO.....	64
6. METODOLOGIA.....	66
6.1. Materiais.....	67
6.2. Método.....	70
6.2.1. Matrizes.....	70
6.2.2. Confeção das amostras.....	71
6.2.3. Ensaio de escovação.....	72
6.2.4. Avaliação da rugosidade.....	75
6.2.5. Análise estatística.....	75
7. RESULTADOS.....	76
8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	92
9. CONCLUSÃO.....	100
10. ANEXO.....	102
11. SUMARRY.....	117
12. REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS.....	119

LISTA

1. Lista de tabelas e quadros

Tabela 1- Materiais restauradores com seus respectivos fabricantes.	67
Tabela 2- Composição dos materiais restauradores e sistemas de ativação.	67
Tabela 3- Escovas dentais utilizadas no ensaio de abrasão e respectivos fabricantes.	68
Tabela 4- Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) produzidas pelas escovas para o fator água, independente do material restaurador.	78
Tabela 5- Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) produzidas pelas escovas para o fator dentífrico, independente do material restaurador.	79
Tabela 6- Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) para os tratamentos dentífrico e água, independente dos fatores escovas e materiais restauradores.	80
Tabela 7- Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) para o fator material restaurador, independente dos tratamentos.	81
Tabela 8 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) para o fator Z100, independente das escovas.	82
Tabela 9 - Teste de Tukey para as médias de rugosidade (μm) entre escovas para os fatores Z100 e dentífrico.	83

Tabela 10 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) entre tratamentos para o fator Compoglass, independente das escovas.	.....84
Tabela 11 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) entre escovas para os fatores Compoglass e dentifrício.	.....85
Quadro 1 - Análise de Variância.....	.....7

2. Lista de ilustrações

Páginas

Figura 1- Fotografia das pontas ativas das escovas . A- Oral B-30, B- Alcance Reach Control, C- Kolynos Doctor Flexível, D- Colgate Total.	.....69
Figura 2- Dispositivo usado para confecção dos corpos-de-prova. A- Placa base, B- Matriz bipartida contendo cavidades circulares, C- Lâmina de vidro.	.....70
Figura 3- Máquina de escovação de fabricação nacional, marca Equilabor.	.....73
Figura 4- Corpo-de-prova fixado no orifício central da placa de plexiglas, adaptada no dispositivo porta-amostra.	.....73
Figura 5- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade produzidas pelas escovas para o fator água, independente do material restaurador.	.....78
Figura 6- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade produzidas pelas escovas para o fator dentífrico, independente do material restaurador.	.....79
Figura 7- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para os tratamentos dentífrico e água, independente dos fatores escovas e materiais restauradores.	.....80
Figura 8- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator material, independente dos tratamentos.	.....81
Figura 9- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator Z100, independente das escovas.	.....82

	Páginas
Figura 10- Gráfico ilustrativo para médias de rugosidade entre escovas, para os fatores Z100 e dentífrico.	.....83
Figura 11- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator material Compoglass, independente das escovas.	.....84
Figura 12- Gráfico ilustrativo para médias de rugosidade entre escovas para os fatores Compoglass e dentífrico.	.....85
Figura 13- Aspectos fotomicrográficos dos materiais escovados com dentífrico e escova Kolynos Doctor Flexível. A- Z100; B- Compoglass	.....87
Figura 14- Aspectos fotomicrográficos do Z100. A- escovado com água; B- escovado com dentífrico.	.....88
Figura 15- Aspectos fotomicrográficos do Compoglass. A- escovado com água; B- escovado com dentífrico.	.....89
Figura 16- Aspectos fotomicrográficos do Z100 escovado com dentífrico e escovas: A- Oral B-30; B- Alcance Reach Control; C- Kolynos Doctor Flexível; D- Colgate Total.	.....90
Figura17- Aspectos fotomicrográficos do Compoglass escovado com dentífrico e escovas: A- Oral B-30; B- Alcance Reach Control; C- Kolynos Doctor Flexível; D- Colgate Total.	.....91

3. Lista de abreviaturas , siglas e significados

Bis-GMA - Bisfenol Glicidil Metacrilato

CLA- Center Line Average

R máx- Rugosidade máxima

rpm- Rotações por minuto

Ra- Rugosidade média

TEGDMA- Trietileno Glicol Dimetacrilato

UDMA- Uretano Dimetacrilato

UFC/ml- Unidade formadora de colônia por mililitro

Kev- Kilo eletro Volts

µm- micrometro

mm- milímetro

cm- centímetro

ml- mililitro

° C- grau Celsius

mW/cm²- miliWatts por centímetro ao quadrado

g- grama

N- Newton

n^o. número

KHN- número de dureza Knoop

Hz- Hertz

CaCO₃- Carbonato de cálcio

Al(OH)₃- Óxido de alumínio

MN/m²- Mega Newton por metro ao quadrado

%- por cento

>- maior que

<- menor que

≥- maior ou igual que

+ - mais

p < 0,01- significância menor que 1 %

RESUMO

2. RESUMO

Este trabalho avaliou a rugosidade superficial dos restauradores Z100 e Compoglass, polimerizados sob tira de poliéster, produzida pela escovação com diferentes tipos de escovas dentais. Foram confeccionados 64 corpos-de-prova para cada material (8 mm de diâmetro por 2 mm de espessura) com preenchimento incremental da matriz e exposição individual de 60 segundos com um fotopolimerizador XL 3000 (3M). Os corpos-de-prova foram confeccionadas e armazenados por 24 horas em estufa a 37^o C e 100% de umidade relativa. Os corpos-de-prova foram divididos em 2 grupos de escovação utilizando água ou água e dentifrício, sendo ainda subdivididos em 4 subgrupos de acordo com o tipo de escova utilizado: Oral-B 30, Alcance Reach Control, Kolynos Doctor Flexível e Colgate Total. Antes de serem submetidos ao teste de escovação, os corpos-de-prova foram analisados com o auxílio de um rugosímetro Prazis. Em seguida, os corpos-de-prova foram ensaiados numa máquina de escovação, com velocidade de 250 ciclos/minutos, sob pressão de 200g, num total de 30.000 ciclos. Após o ensaio, a rugosidade superficial dos corpos-de-prova foi analisada e os resultados submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, ao nível de 1% de significância. Os resultados mostraram que a escova dental não provocou rugosidade acentuada nos materiais restauradores. O material Compoglass, quando escovado com dentifrício associado com escova dental Oral-B 30, apresentou a maior média numérica de

rugosidade seguida por Alcance Reach Control e Kolynos Doctor Flexível, que não diferiram entre si estatisticamente, e Colgate Total com a menor média. A disposição das cerdas favoreceu ou dificultou a concentração de dentífrico sobre a superfície do material restaurador, interferindo nos níveis de rugosidade superficial. Para Z100 não houve diferença entre a rugosidade superficial produzida após a escovação com dentífrico e os diferentes tipos de escovas dentais, provavelmente devido a resistência à abrasão do material restaurador ser maior que o desgaste produzido pelo abrasivo contido no dentífrico. O mesmo não aconteceu com o Compoglass, o qual também apresentou maior valor de rugosidade superficial em relação ao Z100.

Palavras Chaves: materiais dentários, escovas dentais, dentífrico.

INTRODUÇÃO

3. INTRODUÇÃO

A preocupação com a ação abrasiva dos dentífrícios em relação aos tecidos dentários já se faz presente desde o início do século, com os estudos de **Miller**, em 1907. A partir desse trabalho, outras pesquisas foram realizadas com o objetivo de detectar possíveis efeitos prejudiciais aos tecidos dentários, provocados pelas partículas abrasivas contidas nos dentífrícios (**Volpe et al.**, 1975; **Sangnes & Gjermo**, 1976; **Bergströen & Lavsted**, 1979).

Por outro lado, o constante crescimento da odontologia estética restauradora, promovido pela evolução da resina composta e seus derivados, tem como objetivo satisfazer as exigências do mercado na obtenção de um material de fácil manipulação, com propriedades que assegurem durabilidade e ampliação de uso. A resina composta é formada por dois ou mais materiais insolúveis entre si, constituindo-se da matriz orgânica, comumente o BIS-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) e de partículas de carga inorgânica, onde a composição e principalmente o tamanho da carga classificam-na em convencionais, partículas pequenas, micropartículas e híbridas (**Anusavice**, 1996). A adição de monômeros diluentes, como o TEGDMA (triétileno glicol dimetacrilato) diminui a viscosidade da massa e permite uma maior incorporação de carga à matriz. Além disso, proporciona maior quantidade de ligações cruzadas, as quais, melhoram a resistência mecânica do material e aumentam a contração de polimerização.

Assim, a melhora na propriedade de resistência à abrasão da resina composta, associada ao módulo de elasticidade com valor mais próximo ao da dentina, permitiu que o seu uso se estendesse às restaurações posteriores, cujas técnicas e indicações vêm sendo estudadas e preconizadas pela maioria dos pesquisadores e odontólogos (Craig, 1993; Ratanapridakul et al., 1989 e Kao, 1989).

Porém, a ausência de uma propriedade cárie preventiva nos compósitos, semelhante a ocorrida nos cimentos de ionômero de vidro, resultou em várias tentativas realizadas com o objetivo de unir num único produto, as propriedades mecânicas favoráveis da resina composta com a capacidade de liberação de flúor do cimento de ionômero de vidro. Assim, com a possibilidade de introduzir na composição da resina composta certas quantidades de poliácidos contendo fluoretos surgiu um novo material restaurador conhecido como compômero. Na composição estrutural dos compômeros convencionais, cada molécula é formada pelos grupos funcionais do ácido policarboxílico e do metacrilato, e a carga inorgânica é aquela contida no próprio ionômero de vidro. No Compoglass, em relação aos compômeros convencionais foram introduzidos cicloalifáticos, com grupos ácidos e duplas ligações, vidro de fluorsilicato de bário silanizado com grande estabilidade física e maior capacidade de liberação de flúor e carga inorgânica amplificada com óxidos mistos esferoidias silanizados e trifluoreto de itérbio (Simonetti, 1995).

Clinicamente, as restaurações deveriam apresentar superfície suficientemente lisa para dificultar a aderência da placa dental (Weitman

& Eames, 1975 e Fahl & Rinne, 1986), que segundo Mayhall (1970) forma-se e alcança a espessura de 1 μm depois de 1 hora, condição suficiente para o início da colonização bacteriana. Larato (1972) e Lindquist & Emilson (1990) verificaram que a colonização pelo Streptococcus mutans é maior na resina composta do que sobre a superfície hígida do dente e outros materiais restauradores.

Estudos objetivando a lisura superficial da resina composta concluíram que a polimerização do compósito sob tira de poliéster produz a melhor lisura superficial (Glantz & Larsson, 1972; Mc Lundie & Murray, 1974; Horton et al., 1977; Savoca & Felkner, 1980;e, Bauer & Caputo, 1983). Porém, clinicamente essa condição nem sempre pode ser obtida, pela necessidade de se efetuar acabamento e polimento da restauração.

Portanto, a manutenção do nível de lisura superficial de uma restauração de compósito fica na dependência não só dos procedimentos realizados no consultório odontológico, como também da atrição provocada pela mastigação e da ação dos abrasivos contidos nos dentífricos .

A influência do tamanho das partículas dos abrasivos presentes nos dentífricos e a dureza da escova dental foram avaliados por De Boer et al. (1985) e equipamentos como perfilômetros (Hefferren 1976), traçadores radioativos (Stokey & Muhler, 1968 ; Hefferren et al., 1984), radiação de nêutrons (Grabenstetter et al., 1958; Bull et al., 1968), foram entre outros, utilizados para avaliar a alteração da superfície dos materiais restauradores e estruturas dentais sob ação da abrasão.

Segundo Panzeri et al. (1979), Consani et al. (1995), e Sinhorette et al. (1996), a escova dental não provoca alto índice de abrasão, o qual é dependente somente dos abrasivos contidos nos dentífricos. Porém, o desenho e o arranjo das cerdas e dos tufo das escovas dentais podem proporcionar diferenças na concentração do dentífrico durante a escovação, as quais poderiam alterar os níveis de abrasão.

Atualmente no mercado encontram-se várias marcas de escovas dentais, com diversos modelos, diferentes desenhos e arranjos de cerdas, criando uma variedade de escovas denominadas complexas.

Assim sendo, este trabalho visa a avaliar a rugosidade superficial dos materiais restauradores resinosos modificados ou não, submetidos à ação de escovas dentais complexas.

REVISÃO DA LITERATURA

4. REVISÃO DA LITERATURA

O primeiro estudo à respeito do possível efeito prejudicial dos abrasivos presentes nos dentífrícios sobre os tecidos dentais foi realizado por **Miller**, em 1907. Dentes recém-extraídos foram submetidos ao ensaio de escovação com os dentífrícios encontrados no mercado, e o efeito da abrasão em forma de cunha na região cervical foi observado na superfície dos dentes anteriores.

A abrasividade provocada por dentífrícios em dentes humanos, submetidos à radiação de neutrons foi avaliada por **Grabenstetter et al.**, em 1958. Os dentes foram adaptados a uma máquina de escovação, onde a velocidade e a pressão da escova foram controladas. Após a escovação, 2 ml da solução abrasiva foi recolhida, seca a 105°C e pesada. A radioatividade foi determinada e relacionada com a quantidade da estrutura dental abrasionada. Os autores concluíram que a taxa de esmalte abrasionado correspondeu de 1 a 5% da quantidade de dentina perdida.

Bull et al., em 1968, avaliaram as propriedades abrasivas e de limpeza de 6 dentífrícios sobre esmalte e dentina, utilizando experimentos "in vitro" e "in vivo". Para o trabalho laboratorial foram selecionadas coroas e raízes de dentes humanos extraídos, expostos a uma radiação de neutrons para a formação de isótopos (P^{32}). Em seguida, foram adaptados a uma máquina de escovação, e submetidos à ação abrasiva dos dentífrícios preparados em solução com água. Após o processo de

escovação, foram recolhidas amostras de 1g da solução e secas pela ação de raios infravermelhos. A quantidade de material radioativo foi determinada com um contador Geiger. Para o teste "in vivo" foram selecionados 30 pacientes cujos dentes anteriores (4 superiores e 6 inferiores) foram fotografados antes da escovação, a qual foi efetuada por duas semanas. A comparação entre as fotografias iniciais e finais foi realizada por dois operadores que observaram os depósitos superficiais e avaliaram as diferenças encontradas numa escala de 0 a 3. Os autores observaram que "in vitro" a dentina desgastou muito mais que o esmalte, numa relação de 73:1 e que, quanto menor o tamanho da partícula abrasiva, menor a abrasão, independente da natureza do abrasivo. Os dados do trabalho clínico permitiram ordenar hierarquicamente os dentífricos com relação à capacidade de higienização das superfícies dentárias. A comparação entre os resultados mostrou uma boa correlação entre abrasividade e capacidade de limpeza dos dentífricos, ou seja, entre os dados "in vitro" e "in vivo".

Stokey & Muhler, em 1968, realizaram estudo "in vitro" para avaliar as propriedades abrasivas de 43 dentífricos sobre as estruturas duras do dente. Dentes humanos recém-extraídos foram preservados em formalina e depois irradiados e submetidos ao teste de abrasão, numa máquina de escovação, sob uma carga de 150g, (1.000 ciclos para a dentina e 3.000 para o esmalte). Já, para a técnica que mediu a perda de peso, foram necessários 50.000 ciclos. Muitas variáveis, como pressão de escovação, tipo de tecido (humano ou bovino), tipo de abrasivo, lote, etc.,

foram introduzidas nos experimentos e os resultados mostraram que o aumento da pressão de escovação provocava aumento do desgaste, tanto da dentina como do esmalte. Além disso, foi possível observar uma correlação positiva entre a perda de peso causada pelos dentífricos na dentina humana e na bovina, assim como entre a técnica de perda de peso e a técnica de traçadores radioativos. Houve diferença significativa entre abrasivos, lotes e número de escovações.

Em 1970, **Mayhall** estudou a composição da película adquirida em esmalte de dente humano. A película natural foi removida do esmalte hígido de dentes permanentes extraídos pós erupção. Em experimentos de curto período de tempo, verificou-se que a película formava-se e alcançava a espessura de $1\mu\text{m}$ depois de 1 hora, condição suficiente para o início da colonização bacteriana.

Glantz & Larsson, em 1972, avaliaram a rugosidade superficial de seis compósitos, um silicato e uma resina acrílica, antes e após procedimentos de acabamento e polimento com discos e suspensão aquosa de pedra pomes. O registro mecânico do perfil superficial foi obtido com um perfilômetro Perth-O-Meter. As variáveis analisadas foram: operadores, tira-matrizes, materiais e tratamentos superficiais. Os resultados obtidos através dos valores de CLA (Center Line Average) e $R_{\text{máx}}$. (Rugosidade máxima) mostraram que houve diferença significativa entre a rugosidade antes e após o tratamento superficial dos compósitos, e que nenhum tipo de polimento foi capaz de conferir uma lisura tão

grande quanto aquela obtida com tira matriz. Superfícies rugosas de restaurações podem ser mecanicamente irritantes e facilitar a adesão da placa dental e a remoção destas pode se tornar impossível devido à presença de fissuras e sulcos inacessíveis. Quando comparados com o silicato, os compósitos apresentaram maior lisura antes do polimento, e quando comparados com resina acrílica, tiveram comportamento semelhante. Entretanto, após o acabamento e polimento, os compósitos apresentaram-se mais rugosos.

Em 1972, **Larato** realizou um estudo clínico onde a resina composta foi usada para restaurar preparos de cavidade de classe V. Duas a três semanas anterior ao procedimento operatório, cada paciente recebeu uma profilaxia e instruções detalhadas sobre escovação e uso de fio dental. Após dois meses do polimento final das restaurações, o autor observou que, mesmo nos pacientes com boa higiene bucal, a placa bacteriana se formava mais facilmente sobre o compósito do que no esmalte e outros materiais restauradores.

Mc Lundie & Murray, em 1974, estudaram o efeito das técnicas de acabamento sobre as superfícies de resina composta contendo quartzo. O material foi misturado de acordo com as instruções do fabricante e inserido em tubos de vidro. Tira de poliéster foi colocada contra o material, na extremidade do tubo, simulando uma aplicação clínica. Após o material polimerizar, os tubos de vidro foram quebrados, e o cilindro resultante foi usado para avaliar os efeitos das diferentes

técnicas de acabamento. As superfícies dos cilindros que tiveram contato com a tira de poliéster, receberam sete diferentes acabamentos: brocas de carboneto de tungstênio, pontas diamantadas, discos de polimento, tiras abrasivas, pedras, brocas de aço e combinação destes instrumentos. Foi utilizado sempre que possível jato de ar/água para diminuir o aquecimento das amostras. De acordo com métodos clínicos, as amostras foram divididas em duas categorias: clinicamente aceitável e inaceitável. Após acabamento, as amostras foram examinadas através de microscopia eletrônica e fotografadas. Os autores concluíram que nenhum método de polimento foi capaz de produzir uma superfície lisa como a obtida quando o material era deixado polimerizar em contato com a tira de poliéster. Somente as brocas de carboneto de tungstênio e as seqüências discos finos, discos grossos e finos ou tiras abrasivas, foram capazes de reduzir efetivamente o excesso de material e produzir superfícies clinicamente aceitáveis.

Weitman & Eames, em 1975, avaliaram o acúmulo de placa dental sobre a superfície dos compósitos, após vários procedimentos de acabamento. Neste estudo "in vivo", 11 pacientes foram selecionados, os quadrantes limpos com pedra pomes e fio dental para remover a placa bacteriana. Um bochecho de 30 segundos com solução de eritrosina, seguida por bochecho com água, revelou a placa remanescente, que foi removida. Preparos classe V foram confeccionados em pré-molares, e a superfície dos dentes vizinhos foi considerada controle. O compósito restaurador **Adaptic Anterior e Posterior** foi preparado de acordo com as

instruções do fabricante e inserido na cavidade em pequenos incrementos. Excessos grosseiros foram removidos com brocas de carboneto de tungstênio, pedras brancas foram utilizadas para o contorno final e pedra pomes foi aplicada com uma taça de borracha. Após um bochecho com uma solução evidenciadora, as fotografias pós-operatórias foram feitas dos dentes experimentais e controle, em intervalos de 24, 48 e 72 horas. As restaurações foram polidas inicialmente com pontas e taças de acabamento marrom e verde (Shofu) seguidas de pasta de óxido de alumínio (Norton E-330 alumina, tamanho de partícula $1\mu\text{m}$) e pasta de silicato de zircônio (Zircate, $10\mu\text{m}$ a $35\mu\text{m}$), aplicadas com taças profiláticas e com pontas de feltro. Para avaliar a rugosidade das 04 técnicas de acabamento, 20 amostras dos compósitos foram feitos, com aproximadamente 2mm de espessura por 5mm de diâmetro. Estes corpos-de-prova foram submetidos aos procedimentos de acabamento e a rugosidade foi medida com um perfilômetro, sendo que alguns corpos de prova foram também preparados para comparação visual, usando microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que o acúmulo de placa em 24 horas para os dentes experimentais foi duas vezes maior que o controle. Após 72 horas, a diferença entre o grupo experimental e o controle era menor, mas ainda estatisticamente significativa. A pasta de óxido de alumínio e a pedra branca produziram superfícies mais lisas, seguida pela pasta de silicato de Zircônio e pedra pomes. Embora vários materiais tenham propriedades excelentes para acabamento de compósitos, nenhum deles produziu uma superfície

totalmente polida. Isto sugere que as características do compósito são tais, que impedem acabamento apropriado.

Volpe et al., em 1975, realizaram um estudo clínico para avaliar se o uso rotineiro de um dentífrico cosmético comercial, cujo objetivo era remover manchas e deixar um aroma característico, causava reações adversas nos tecidos bucais, quando comparado com um dentífrico comercial convencional. Nos dentífricos cosmético e convencional, o principal abrasivo encontrado foi o fosfato dicálcio dihidratado, com pequena quantidade de fosfato dicálcio anidro. No entanto, o clorofórmio não foi encontrado no dentífrico convencional. Cento e vinte indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 12 e 70 anos, foram orientados a usar um dos dois dentífricos, duas vezes ao dia, durante 1 minuto, sob condições supervisionadas, por um período de 54 meses. Os pacientes foram submetidos a exame clínico inicial, e a cada 3 meses, após iniciado o experimento. Os exames consistiram em inspeções completas dos tecidos duros e moles da cavidade bucal. Os resultados mostraram que o uso contínuo dos dentífricos (representando uma exposição de 45 horas de contato com os tecidos bucais) não provocou reação adversa sobre os tecidos moles, e os níveis de abrasão e/ou erosão de ambos os dentífricos, não mostraram diferenças estatisticamente significantes.

Heath & Wilson, em 1976 (Fevereiro), avaliaram a rugosidade superficial "in vitro" de vários materiais restauradores (silicato, compósito,

resina, ouro e amálgama), utilizando o perfilômetro Talysurf 4. Os corpos-de-prova foram confeccionados conforme as instruções dos fabricantes, armazenados em água a 37°C por 7 dias e receberam várias técnicas de acabamento e polimento. Os autores observaram o efeito da escovação (60.000 ciclos) , a importância do momento da colocação e remoção da tira-matriz e do glazeamento na qualidade da restauração, concluindo que: 1- a superfície mais lisa foi obtida com resina e silicato , utilizando a técnica da tira matriz; 2- a adaptabilidade do material provocada pela tira matriz dependeu do tempo de aplicação da fita, que deve ser antes do final do tempo de trabalho; 3- as três tiras-matriz avaliadas (Adapt, Directa e Mylar-Dent) mostraram o mesmo desempenho com relação aos compósitos; 4- quando submetidos à escovação, os materiais heterogêneos mostraram-se mais rugosos, enquanto o amálgama, o ouro e a resina sem carga mostraram uma superfície mais lisa; 5- quando o compósito foi submetido ao polimento houve dificuldade em se obter uma superfície lisa, ainda que com discos ou rodas de borracha; 6- a lisura superficial dos compósitos foi recuperada com o auxílio de agentes glazeadores, que apresentavam uma resistência aceitável, quando submetidos à escovação.

Sangnes & Gjermo, em 1976, avaliaram a prevalência de lesões nos tecidos moles e duros da cavidade bucal, relacionadas com os procedimentos mecânicos de higiene bucal e possível correlação com os hábitos de escovação. Os dados obtidos mostraram que 51% das lesões nos tecidos moles, apresentavam retração gengival sem formação de

bolsas periodontais. Quanto às lesões dos tecidos duros a prevalência foi de 32% nos pacientes com idade de 18 a 30 anos, e de 50% nos indivíduos com mais de 30 anos. Também foi possível observar que o número de indivíduos com grande destruição dos tecidos duros (1 mm ou mais de profundidade), aumentou com o avançar da idade. A higiene bucal foi classificada como boa, moderada e pobre, sendo que a distribuição foi de 22%, 50% e 28%, respectivamente. Os autores também observaram que poucos indivíduos apresentavam sintomas, o que indica que as lesões provocadas pela escovação constituem pequeno problema clínico. Portanto, esses tipos de lesões provocadas nos dentes ou gengiva não devem impedir o profissional de recomendar uma meticulosa higiene bucal como prevenção para as doenças da cavidade bucal.

Heath & Wilson, em 1976 (Abril), descreveram um método "in vitro" com o qual avaliaram a abrasão provocada por dentifrício em materiais restauradores (ouro, amálgama, silicato, resina e compósitos). O ouro foi fundido usando a técnica da cera perdida. O amálgama foi condensado mecanicamente em cavidades existentes na máquina de escovação, assim como a resina, os compósitos e o silicato. Os materiais plásticos foram protegidos com uma tira Mylar, o silicato com verniz e a máquina de escovação foi projetada para simular a escovação "in vivo". Foi utilizado um dentifrício contendo carbonato de cálcio como abrasivo, e escova dental macia. Os corpos-de-prova foram escovados a 37°C, sob uma carga de 5 N, a uma velocidade de 4,5 ciclos por segundo, de tal maneira que todos os corpos de prova foram escovados 20.000 vezes.

Para medir o padrão de abrasão foi utilizado o perfilômetro Talysurf, e os gráficos da rugosidade foram obtidos antes e após a escovação. Os resultados mostraram que o ouro foi o material mais resistente à abrasão, seguido pelo amálgama, cujo desgaste foi 50% superior ao desgaste do esmalte. Esses materiais tornaram-se mais lisos após a escovação, enquanto o silicato e os compósitos ficaram mais rugosos quando comparados com a lisura promovida pela tira-matriz. O silicato e os compósitos desgastaram-se 2 a 4 vezes mais rapidamente que o esmalte.

Hefferren, em 1976, descreveu um método específico para medir a abrasividade "in vitro" dos dentífrícios, de acordo com o Comitê de Abrasão Laboratorial do Programa de Dentífrícios da Associação Dentária Americana. Foram abordados aspectos com relação aos cuidados necessários na seleção e preparo dos dentes, irradiação e montagem das raízes, bem como a descrição do funcionamento da máquina de escovação. Escovas, material abrasivo, preparo do diluente, preparo da solução abrasiva, condicionamento das raízes irradiadas, remoção das amostras do contador radioativo, secagem das amostras, contagem radioativa, cálculo da abrasividade e fatores de correlação foram itens abordados e estabelecidos pelo referido Comitê. Com relação ao cálculo da abrasão, o método baseado na perda de peso não foi recomendado, uma vez que levava a resultados imprecisos, já que a variação do conteúdo de água dos tecidos dentários afetava seriamente a medida da perda de peso pela abrasão. A utilização de perfilômetros foi descartada porque os aparelhos são delicados e caros, sendo que o melhor método

seria a contagem radioativa do material desgastado. Também ficou estabelecido que o teste de laboratório era um passo necessário apenas para entender a situação clínica, considerando a quantidade de variáveis que ocorre "in vivo".

Horton et al., em 1977, avaliaram a efetividade de várias pastas para polimento superficial de resina composta. Cinco blocos de Plexiglas de 12 x 76 x 5 mm foram preparados com seis orifícios medindo 5 mm de diâmetro. Resina composta Concise (3M) foi misturada de acordo com instruções do fabricante, colocada na seringa Centrix (Clev-Dent) e injetada nos 30 orifícios. Tira Mylar foi usada como matriz e uma lâmina de vidro foi colocada sobre ela. Um bloco de Plexiglas preenchido com resina composta foi deixado para controle. O segundo bloco foi acabado, utilizando discos de polimento fino da 3M, durante 1 minuto; o terceiro bloco foi acabado da mesma maneira que o anterior e polido com pasta de polimento 3M, utilizando taça de borracha com peça de mão em baixa velocidade de rotação, por 1 minuto; o quarto bloco foi acabado com pasta de polimento Precise (Lee Pharmaceuticals) e o quinto bloco foi acabado e polido usando creme para polimento Justi (H. D. Justi Company). Cinco dentes extraídos foram preparados para receber resina composta Concise, usando fita Mylar como matriz. As cinco restaurações foram preparadas da mesma maneira que àquelas dos blocos de Plexiglas. Uma avaliação qualitativa de todos os dados indicaram que a superfície mais lisa foi encontrada imediatamente após a remoção da matriz Mylar e a rugosidade superficial deixada pelas pastas foi maior do

que as dos discos. O aumento da rugosidade pelo uso das pastas pode ser devido ao tamanho da partícula do abrasivo. Dependendo do tamanho da partícula do abrasivo, este pode remover a partícula de carga e até mesmo a resina. Parece que o agente polidor ideal poderia ser discos ou uma fita polidora, que pudesse lixar as partículas de carga. Os autores recomendaram que após a remoção da matriz Mylar, o acabamento só deva ser feito quando necessário e o polimento somente com discos.

Em 1979, a prevalência e severidade das lesões abrasivas foram investigadas por **Bergströen & Lavstedt** em 818 indivíduos da região de Estocolmo, Suécia. As pessoas foram questionadas sobre hábitos de escovação, qualidade de escova e uso de dentífrico. Os autores concluíram que a abrasão foi prevalente em 30% dos indivíduos e que as depressões mais profundas foram observadas em 12% dos indivíduos. A relação entre abrasão e escovação foi evidente, a prevalência e severidade da abrasão foi correlacionada ao consumo da escova. A relação da técnica de escovação com o desenvolvimento da lesão de abrasão ficou estabelecida, com a técnica de escovação horizontal. Também foi demonstrado que o fator escovação, quando relacionado ao indivíduo (frequência e técnica), exercia maior influência do que os fatores abrasividade do dentífrico e rigidez das cerdas.

Panzeri et al., em 1979, observaram o desgaste de placas de Plexiglas provocado por diferentes marcas comerciais de dentífricos, associados com a escova macia Pro Multicerda. Foram avaliadas 23

marcas de dentifrícios na forma de pasta e gel e 1 na forma de pó. O tempo de escovação na máquina tipo Pepsodent foi de 60 minutos para todos os corpos-de-prova, medindo 88 x 27 mm. Um volume suficiente de cada dentifrício foi proporcionado em igual quantidade de água destilada e o controle foi somente água. Os corpos-de-prova foram pesados antes e após o ensaio de escovação. Foram feitos registros fotográficos da ação conjugada da escova com os diversos dentifrícios, obtidos através do microscópio. A menor abrasão foi obtida pela associação da escova com água destilada, seguida pelos dentifrícios cuja composição não era detectada a presença de abrasivos. Os autores sugeriram que o ideal seria o uso de dentifrícios abrasivos intercalados com aqueles não abrasivos, já que as exigências que se fazem aos dentifrícios é que eles devem limpar e polir os dentes, melhorar o estado gengival, eliminar os depósitos de manchas e tártaro, reduzir a flora bacteriana, prevenir a cárie e as periodontopatias, suprimir o mau hálito e reduzir a sensibilidade do colo sem riscar ou desgastar exageradamente o esmalte e a dentina, irritar a mucosa gengival ou alterar os materiais restauradores. O principal responsável pela maior ou menor abrasão provocada pela escovação com dentifrício é a presença dos abrasivos. Portanto, cada produto comercial pode ser admitido como tendo características próprias e individuais, que podem ser consideradas como as causas de um maior ou menor desgaste das superfícies dentais ou dos materiais restauradores estéticos.

Savoca & Felkner, em 1980, investigaram o efeito do acabamento sobre a superfície de resina composta em diferentes tempos. Matrizes de Plexiglas foram preparadas com 2mm de profundidade por 5mm de diâmetro. Foram utilizadas 2 resinas compostas (Concise e Adaptic) e escolhidos nove intervalos de tempo para este estudo (5, 7, 10, 15, 20 e 30 minutos, e 1, 24 e 48 horas). Quatro séries de 10 misturas foram feitas para cada marca de resina composta. Nove misturas foram feitas conforme instruções do fabricante e 1 mistura adicional foi realizada para servir como controle, para cada um dos nove intervalos de tempo. A fita Mylar foi imediatamente colocada sobre a resina e deixada por 4 minutos com pressão digital, exceto para o grupo controle. Cada amostra foi acabada com pedra branca Arkansas sob baixa velocidade de rotação. A rugosidade superficial foi medida usando 2 métodos: 1- através de fotomicrografias em microscópio eletrônico de varredura, com aumento de 200 e 500 vezes; e, 2- com o uso do Bendix Proficoorder-Microcorder (Union Broach). Os resultados indicaram que as superfícies das resinas compostas foram mais lisas quando polimerizadas contra a fita Mylar. Entretanto, quando procedimentos de acabamentos são necessários, nenhuma superfície mais lisa foi observada nos intervalos de tempo usados neste estudo, indicando que os valores de rugosidade superficial independem do tempo decorrido entre a confecção dos corpos-de-prova e o início do acabamento.

Kanter et al., em 1982, observaram o efeito da escovação mecânica sobre cinco compósitos odontológicos, num período

correspondente a 5 anos. Os corpos-de-prova foram confeccionados em matrizes metálicas com cavidades cilíndricas de 10 mm de altura por 14 mm de diâmetro. Antes da polimerização dos compósitos, pinos metálicos foram colocados no centro dos corpos-de-prova como referência para medir o desgaste do material após a escovação. Após armazenagem por 48 horas, a 21° C, os corpos-de-prova foram polidos, pesados e a rugosidade superficial foi determinada com um perfilômetro. A cada 4.320 ciclos, equivalente a um ano de escovação, todo o processo de medida era repetido, até completar 5 períodos. Os corpos-de-prova foram observados sob microscopia eletrônica de varredura. Os resultados mostraram que o desgaste dos compósitos tende a decrescer com o passar do tempo, e aqueles materiais com micropartículas e partículas menos duras apresentaram uma maior resistência à abrasão, mantendo uma superfície lisa por mais tempo. A resina que demonstrou maior percentual de perda de peso tinha como carga o bário. A perda das cargas provocada pela reação alcalina na água foi devido a solubilidade do bário que pode causar a liberação prematura das partículas de carga. Os autores ainda observaram que os compósitos mais propensos ao desgaste com a escovação também mostraram um aumento na rugosidade superficial.

Harrington et al., em 1982, apresentaram um método para medir a ação abrasiva da escovação sobre os materiais restauradores. A máquina de escovação consistia de um cabo central horizontal de secção hexagonal que rodava a uma velocidade de 120 rpm por 25 segundos,

com uma parada de 5 segundos, para depois fazer o mesmo no sentido contrário. Uma solução de 100 ml de dentífrico foi mantida a 37°C numa cuba e 18 escovas Oral B 60 foram fixadas de tal forma que 2 mm dos tufo das mesmas esfregassem os corpos-de-prova ciclicamente. Foram utilizadas 17 marcas de materiais restauradores (amálgama, ionômero de vidro, silicato, selante, compósito convencional, de micropartículas e resina sem carga) para confeccionar corpos-de-prova com 10 mm de diâmetro por 1 mm de espessura, em matrizes de Teflon. Os materiais foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante, sendo que o silicato, os ionômeros de vidro e as resinas de auto e fotopolimerização tomaram presa sob uma tira-matriz de acetato de celulose. A seguir, o silicato e os ionômeros de vidro foram mantidos a 37°C e 95% de umidade relativa do ar por 24 horas, para depois serem submersos em água destilada a 37°C, juntamente com os outros corpos-de-prova. Após 7 dias, os corpos-de-prova foram secos, pesados e a rugosidade inicial medida com o perfilômetro Talysurf 4. Os corpos-de-prova foram colocados no reservatório da máquina de escovação com 100 ml da pasta abrasiva (30g de dentífrico e 70 ml da solução de carboximetilcelulose). A escovação foi realizada por 74 minutos, produzindo 20.000 ciclos. Os corpos-de-prova foram removidos do banho, lavados, secos e pesados. Este procedimento foi repetido mais 2 vezes, completando 60.000 ciclos. Os resultados mostraram que o único material que melhorou a lisura foi o amálgama, enquanto todos os outros (compósitos, ionômeros de vidro e silicato), partindo de uma lisura excelente, ficaram muito mais rugosos após a escovação. Os materiais que menos perderam em espessura

foram os compósitos convencionais (9,1 a 15,0 μm) juntamente com o silicato (12,3 μm) e o amálgama (14,5 μm), seguidos pelos ionômeros de vidro (27 μm), compósitos de micropartículas (48,6 a 63,8 μm) e resinas sem carga (32 a 120 μm). Não foi possível definir uma correlação entre a rugosidade final e a perda de material.

Heath et al., em 1983, avaliaram a abrasão provocada por vários dentífricos sobre a resina acrílica. Uma máquina de escovação com ação rotatória foi utilizada no ensaio laboratorial, empregando a escova Oral B Sulcus, e dentífricos com diluição de 50% em água. A pasta Crest, com pirofosfato de cálcio, provocou a maior abrasividade, enquanto pasta Dentu-creme promoveu a menor abrasividade. As resinas autopolimerizadas desgastaram-se mais do que as termopolimerizadas. A taxa de abrasão diminuiu à medida que a temperatura foi elevada de 20°C para 37°C e 60°C. A escovação com água ou com uma solução de sabão a 10% não provocou desgaste nos corpos-de-prova. O desgaste produzido pela escovação manual com a mesma escova e dentífricos na lingual de dentaduras termopolimerizadas também foi medido através de um perfilômetro, tendo como referência um sulco vertical previamente produzido na região analisada. Os autores concluíram que todas as pastas investigadas neste estudo produziram desgaste da resina acrílica, mesmo com escova pequena e macia.

Slop et al., em 1983, avaliaram a abrasão de esmalte dentário submetido à teste de escovação "in vitro". Foi usado esmalte dentário de

incisivos centrais superiores de pacientes com idade entre 25 a 40 anos. Os dentes foram armazenados em água (pH 6,5) à temperatura de 19° C. Amostras circulares de esmalte foram preparadas e incluídas em resina e submetidos à irradiação num reator nuclear durante 150 minutos a 40° C. O procedimento de abrasão foi realizado 7 dias após a radiação. Após este período, a maior fonte de radiação era o P³², e os corpos-de-prova foram adaptados a uma máquina de escovação elétrica, com 8 recipientes para colocação das amostras e do dentífrico. A pasta dental usada continha abrasivos de carbonato de cálcio (com tamanho de partícula de 0,7 µm), sendo proporcionada com 7,0ml (=7,0g) de água e 2,3 ml (3,0 g) de dentífrico. As escovas eram do tipo médio, marca Prodent. A quantidade de material radioativo removido pela escovação, em função do número de escovações, foi medida através de um detector Geiger-Müller. Os resultados mostraram que o desgaste inicial do esmalte é maior, sendo que após 500, 10000, 30000 e 50.000 ciclos de escovação, a camada de esmalte removida foi de 0,2, 0,4, 0,6 e 0,7 µm, respectivamente.

A microestrutura dos compósitos submetidos à ação de dentífrico numa máquina de escovação foi observada por Ehrnford, em 1983. Foram confeccionados 5 corpos-de-prova cilíndricos de 2 mm de espessura por 4 mm de diâmetro com compósitos convencional, experimental e de micropartículas. Os corpos-de-prova do compósito convencional e de micropartículas foram cobertos com tira de poliéster por no mínimo 5 minutos e o compósito experimental foi condensado no

interior da cavidade e polimerizado pela radiação ultra-violeta. Outras três amostras desses compósitos foram confeccionadas e polidas com lixas de carboneto de silício, granulação 600 e, subseqüentemente, com suspensão aquosa desse abrasivo, com tamanho de partícula de 3 μm . Anterior aos testes de escovação, as amostras foram armazenadas por 7 dias à temperatura ambiente e finalmente em água deionizada, por 23 horas a 37°C e por 1 hora à temperatura ambiente. A escovação foi efetuada com dentifrício (Sensodyne, Stafford-Miller Ltda, England) e água, na proporção 1:3 em peso, com a escova sob carga de 1,74 Kg, durante 200 ciclos por minuto. Após a escovação, a superfície dos corpos-de-prova foi observada sob microscopia óptica e eletrônica de varredura. As amostras que tinham sido escovadas sem o polimento inicial, apresentavam o brilho desigual, também observado macroscopicamente, enquanto o mesmo não ocorreu com as amostras polidas. No compósito experimental, a fase vítrea mostrou superfícies mais lisas do que a resina da matriz circundante. No compósito convencional foi freqüente a exposição de partículas irregulares ou arredondadas do material de carga. O compósito de micropartículas, exceto pela grande quantidade de poros, apresentou uma superfície relativamente lisa e lustrosa, no entanto a taxa de desgaste deste material foi comparativamente mais alta.

Em 1983, **Bauer & Caputo** compararam a superfície de resina composta acabada com instrumentos e matrizes. Foram selecionadas oito técnicas para este estudo: técnica I, adaptação e contorno usando um instrumento para resina composta (SS White Dental Products

Internacional); técnica II, adaptação e contorno usando um instrumento para resina composta umedecido em álcool para prevenir aderência da resina; técnica III, matriz individual com fita Mylar; técnica IV, matriz individual afixada com matriz cervical Premier (Premier Dental Products Co.); técnica V, matriz individual afixada em matriz de aço inoxidável; técnica VI, matriz individual fixada com uma película de material; técnica VII, adaptação e contorno usando a matriz Raformer (Pascal Co.); técnica VIII, adaptação e contorno usando a matriz Cervmat (Pascal Co.). Dez amostras foram feitas para cada resina composta e cada técnica de matriz. Os dentes testados foram reproduzidos em resina epóxica utilizando incisivos centrais e pré-molares inferiores. Anterior à duplicação, uma cavidade classe V foi feita em cada dente. A resina Concise (3M Dental Products Co.) foi misturada de acordo com instruções do fabricante e inserida nas cavidades por um dentista. Para as técnicas que usaram matrizes, a resina foi deixada sob estas por 15 minutos para tomar presa, com este tempo preveniu-se a aderência da resina à matriz. As amostras foram fotografadas em microscópio eletrônico de varredura em magnitude de 44 e 880 vezes. As fotografias foram avaliadas com relação à rugosidade, porosidade e ranhuras. De acordo com os resultados, os autores concluíram que o instrumento para resina composta umedecido com álcool produziu a pior superfície acabada. O melhor acabamento superficial foi obtido com as matrizes Mylar e Raformer. As outras técnicas tiveram acabamento superficial intermediário e a técnica VI produziu a pior superfície.

Van Dijken et al., em 1983, observaram que a superfície é mais lisa quando a resina é deixada polimerizar sob tira de poliéster. A superfície lisa não pode ser mantida quando as restaurações são acabadas para corrigir o contorno. Assim compararam o efeito da lisura superficial de alguns procedimentos de polimento aplicados em diferentes tipos de compósitos: uma resina composta convencional (Adaptic), duas de micropartículas (Isopast e Silar), uma resina composta com partícula convencional e micropartícula (Miradapt) e uma resina composta com partículas de carga de tamanho intermediário (Profile), desenvolvida para ser utilizada em dentes posteriores. Três sistemas de desgaste foram utilizados: escovando as amostras com água, dentífrico ou pedra pomes. Quarenta cavidades de classe V foram preparadas em dentes extraídos e restauradas com os materiais, conforme instruções do fabricante e armazenadas em água à temperatura ambiente até o próximo tratamento. Quatro amostras de cada material foram acabadas respectivamente com Adaptic-sistema de polimento Sof-Lex; Miradapt-pedra de polimento; Profile-discos de polimento Profile; Silar-sistema de polimento Sof-Lex; e, Isopast-discos + pedras de polimento. Os corpos-de-prova foram escovados utilizando a máquina Butler G.U.M. 411, sob pressão de 400 g por 17 minutos, correspondendo a 1100 ciclos duplos de escovação, em presença de 4 g de dentífrico em 6 ml de água. Todos os corpos-de-prova foram preparados para análise no microscópio eletrônico de varredura. A rugosidade superficial foi avaliada com escores de 0 a 5. Os resultados mostraram que a superfície obtida sob tira de plástico foi a mais lisa para todos os materiais e a escovação desta superfície só com

água não alterou as características superficiais dos materiais. O uso de dentifrício ou pedra-pomes causou considerável aumento da rugosidade superficial para todos os compósitos, exceto para o produto Silar.

Hefferren et al., em 1984, estudaram métodos para determinar a abrasão da dentina provocada por dentifrícios específicos e os níveis de abrasividade selecionados foram baseados nos valores de limpeza clínica. As pastas dentais de difosfato de cálcio eram idênticas àquelas usadas no Programa Colaborador de Metodologia Clínica da American Dental Association, contendo 45,08 e 22,54% de dihidrato e 0,92 e 23,46% de material anidro, respectivamente. Os índices de abrasão destas pastas foram 85 e 255, respectivamente. As pastas de carbonato de cálcio de baixa e alta abrasividade contendo 35 e 23% de Sturcal F e de 0 a 23% de carbonato de cálcio, respectivamente. De acordo com o British Standards Institute a pasta de carbonato de cálcio contém 40% de Sturcal L. O estudo consistiu de duas fases: uma fase onde laboratórios participantes usavam métodos praticados rotineiramente; e uma fase controlada em que especialistas para cada método realizaram os testes de abrasão usando três métodos. Quatro pastas com abrasão conhecida foram avaliadas por cada método. Valores de abrasão similar para as pastas foram obtidas com o traçador radioativo, no entanto a superfície produzida pelo perfilômetro produziu valores significativamente diferentes. Os níveis de precisão do método com traçador radioativo foram similares, e ambos foram superiores a aqueles obtidos pelo método do perfilômetro.

Membros do **Council on Dental Materials, Instruments and Equipment**, reunidos em 1985, verificaram que o material utilizado para a obtenção da matriz, bem como suas dimensões, podem influenciar na intensidade com que a luz atinge as camadas mais profundas da resina. Fatores intrínsecos ao material, tais como composição e coeficiente de transmissão, podem, igualmente, afetar o seu grau de polimerização. O uso de matrizes não metálicas, translúcidas, permite maior profundidade de conversão. A polimerização continua por 24 horas após a aplicação inicial da luz e os valores de dureza superficial aumentam nesse período. O coeficiente de transmissão ou fator de atenuação de um compósito é um indicativo da redução da intensidade da luz que atravessa a massa do material. As resinas com microcarga, por causa da maior dispersão de luz provocada pelas partículas inorgânicas menores, exibem coeficiente de transmissão mais baixo e, normalmente, menor profundidade de polimerização. Para minimizar o problema da polimerização incompleta, recomenda-se para as resinas ativada por luz visível, o uso de técnica incremental, com camadas de espessura máxima de 2 mm. Sendo o material de cor escura, as camadas com espessura menor que 2 mm devem ser inseridas e polimerizadas por vez. Se há dúvida quanto ao tempo de exposição exigido, este deverá ser prolongado.

De Boer et al., em 1985, avaliaram "in vitro", a influência do tamanho da partícula do abrasivo presente no dentífrico e da dureza da escova dental na brasão de dentina. Foi utilizado máquina de escovação com 1000, 2000, 5000 e 10000 ciclos, com carga de 200 g e dentífricos

com dois tipos e tamanhos de partículas: Carbonato de cálcio (CaCO_3) com 7 e 15 μm e Óxido de Alumínio (Al(OH)_3) com 8 e 13 μm de diâmetro. A mistura abrasiva foi proporcionada com 7 ml de água e 3g de pasta dental, no recipiente da máquina de escovação. Foram usadas escovas dentais Prodent tipo médio e macia, fixadas na haste de metal da máquina de escovação usando α -Cianocrilato. A abrasão foi medida com um perfilômetro superficial (Perth-O-Meter) e expressa em profundidade média. Os resultados mostraram que: 1) a abrasão está diretamente relacionada ao número de escovações; 2) as escovas sem dentifrícios não provocaram abrasão e com dentifrícios, a tipo dura foi 1,4 vezes mais abrasiva; 3) houve diferença significativa entre a taxa de abrasão dos quatro sistemas abrasivos utilizados, sendo que a maior abrasão foi provocada pelos dentifrícios com as partículas abrasivas maiores.

O efeito terapêutico da escovação dentária sobre a ocorrência natural de gengivite foi avaliada por **Wunderlich et al.**, em 1985, em 40 estudantes de 12 a 14 anos de idade, que tinham pelo menos 24 dentes e ausência de periodontite. Três examinadores previamente calibrados mediram os índices de placa e gengivite de cada grupo (com e sem instruções de higiene oral). Todos os alunos receberam uma escova dental multitufo, macia e dentifrício não fluoretado, concordando em escovar os dentes pelo menos uma vez ao dia. Após 42 dias, os alunos foram examinados e submetidos a uma profilaxia. Os resultados mostraram que houve uma redução significativa nos índices de placa e gengivite para ambos os grupos, onde a escovação dental teve um efeito

terapêutico sobre a ocorrência natural de gengivite, sendo intensificado quando havia instruções de higiene bucal.

Shintani et al., em 1985, realizaram um estudo sobre o efeito dos métodos de polimento sobre manchamento e acúmulo de *Streptococcus mutans* HS-6 sobre resina composta. Quatro tipos de resina composta foram avaliados: 2 convencionais, Adaptic (Johnson & Johnson) e Clearfil (Kuraray Co.); 2 de micropartículas, Silar (3M Co.) e Microrest (GC Dental Industrial Co.). Foram confeccionadas 36 corpos-de-prova em tubos de aço inoxidável (8 X 8mm) de cada marca comercial, com superfície polimerizada contra lâmina de vidro e armazenada em água destilada a 37° C por 24 horas. Os corpos-de-prova de cada marca foram subdivididos em 3 grupos: 12 corpos-de-prova receberam polimento com ponta branca, 12 foram polidos com pontas brancas e acabados com discos Sof-Lex, e o restante não recebeu tratamento. Para resina Microrest foi utilizada ponta siliconizada, ao invés de discos Sof-Lex. Seis dos 12 corpos-de-prova foram colocadas em um frasco de vidro contendo solução de tabaco e os outros seis foram imersas em solução de óleo de laranja, à temperatura de 37° C. A análise da alteração de cor foi realizada antes e após 3 e 10 dias. Para avaliar o acúmulo bacteriano, foram confeccionados 50 corpos-de-prova de cada marca comercial, preparados conforme descrito anteriormente, obtendo-se peças de 7 X 30 X 0,3 mm. Cinco corpos-de-prova foram polidos com disco de papel com granulação 220, cinco com granulação 800 para obter uma rugosidade semelhante aos discos Sof-Lex ou ponta abrasiva de silicone e o restante

não recebeu polimento. Os corpos-de-prova foram pesados e colocados em frascos que continham 0,5 ml da suspensão bacteriana, 10 ml de meio de cultura à base de Trypticase e sacarose (5%), em banhos a 37° C agitados por 18 horas. Os corpos-de-prova foram lavados em água destilada, secos e mantidos a 37° C por 24 horas e pesados novamente. Os resultados indicaram que os valores mais altos de manchamento em solução de tabaco foram para a superfície polida com ponta branca. Em relação à solução de óleo de laranja, a tendência ao manchamento mostrou pouca correlação com a rugosidade superficial. A superfície polida acumulou mais bactéria do que a superfície lisa em testes de acúmulo bacteriano "in vitro". No entanto, nenhuma diferença apreciável foi observada entre as quatro resinas que tiveram as rugosidades semelhantes.

Fahl & Rinne, em 1986, realizaram um estudo qualitativo para comparar vários métodos de acabamento sobre alguns tipos de resina composta, visando estabelecer um acabamento aceitável. Fotografias de microscopia eletrônica de varredura serviram como base de comparação entre os métodos. A superfície da restauração feita com resina composta deveria ser lisa para evitar aderência da placa e manchamento. Setenta e cinco restaurações com compósito foram confeccionadas em cavidades de classe V, preparadas em dentes extraídos. Em seguida, foram utilizados vários produtos de acabamento para peça de mão de baixa velocidade e grande quantidade de água. O acabamento marginal e superficial foram examinados com microscópio eletrônico e secções

representativas foram fotografadas para comparação. As resinas compostas utilizadas foram, Command Ultrafine (Kerr), Herculite (Kerr), Oclusin (Coe), P30 (3M), Prisma - Microfine (Caulk), Silux (3M) e Sinterfil (Teledyne-Getz). Os métodos de acabamento utilizados foram brocas de 12 lâminas (Brasseler, Midwest), pontas diamantadas Micron Finishing (Premier), discos Sof-Lex (3M)(4 granulações), polidores marrom e verdes (Brasseler), e pasta Command Ultrafine Luster (Kerr). Os resultados mostraram que as brocas de 12 lâminas foram menos destrutivas e deveriam ser usadas para remover excessos de resina da margem. Discos ou pontas polidoras deveriam ser usados para obter superfície lisa de resina e dente. O polimento final deveria ser feito com pasta utilizando taça profilática. Este método produziu consistentemente uma superfície lisa sobre o Command Ultrafine, Herculite, Prisma-Microfine, Silux e Sinterfil. Partículas de carga protuídas sobre a superfície das amostras do Oclusin e P 30, indicaram que um acabamento diferente deveria ser determinado para esses materiais.

A abrasão "in vitro" de quatro dentifícios sobre resina acrílica, esmalte e dentina foi comparada por **Murray et al.**, em 1986, usando máquina de escovação e escovas (Oral B 40) numa velocidade de 150 ciclos por minuto, sob 200 g de carga. As pastas foram preparadas com 30 ml de dentifícios e 22,5 ml de água destilada. A abrasão das pastas sobre a resina acrílica foi medida numa placa de Perspex, usada como substrato. A cada intervalo de 100 ciclos, a rugosidade era medida com o perfilômetro Sulfometer. Os resultados mostraram que o menor desgaste

foi provocado pelo dentífrico cujo abrasivo eram pérolas de resina acrílica, seguido pelo dentífrico com fosfato de cálcio. Os mais abrasivos foram os que possuíam carbonato de cálcio em sua composição, sem diferença estatística entre os resultados "in vitro" e "in vivo".

A efetividade de vários métodos de exposição de luz sobre superfícies de compósitos fotopolimerizáveis foram determinados por **Neo et al.**, em 1986, em 5 corpos-de-prova, com 11 mm de diâmetro por 2 mm de espessura, confeccionados com o compósito Silux em matrizes de Plexiglass, fotopolimerizados variando o diâmetro da ponteira, o tempo e a maneira de exposição. As amostras foram armazenadas em 100% de umidade relativa por 24 horas antes de serem submetidos ao teste. A efetividade da polimerização foi comprovada através do ensaio de dureza Knoop na superfície e no fundo dos corpos-de-prova, utilizando carga de 100 g. Os autores observaram que o tempo de exposição afetou a dureza dos compósitos e que a média da dureza dos corpos-de-prova expostos à luz, por 60 segundos, foi de 25,0 KHN, enquanto para aqueles expostos por 20 segundos, foi de apenas 13,8 KHN. Usando um tempo de exposição de 60 segundos, a dureza foi sempre maior, sendo que o melhor resultado foi encontrado para a técnica de sobreposição da luz na superfície do compósito, com ponteira de diâmetro maior.

Serio et al., em 1988, compararam "in vitro" o efeito de várias pastas para polimento sobre a superfície de compósitos de partículas pequenas. Foram confeccionados corpos-de-prova com a resina

composta Prisma Fil, com 7 mm de diâmetro por 2 mm de espessura. Os corpos-de-prova foram cobertos com tira de poliéster e fotopolimerizados por 60 segundos. Em seguida, foram acabados e polidos com discos Sof-Lex. Os grupos experimentais foram novamente polidos com taça de borracha com 7 diferentes tipos de pastas. Todas as amostras foram preparadas para microscopia eletrônica de varredura e fotomicrografadas (com 750 vezes de aumento) para comparar os efeitos do polimento na superfície dos compósitos. As fotomicrografias foram avaliadas e ordenadas pela aparência da rugosidade superficial em seis categorias distintas, da mais lisa à mais rugosa. Os resultados mostraram que o grupo controle, ou seja, polido apenas com disco Sof-Lex, mostrou-se menos rugoso, e que qualquer pasta para polimento torna a superfície mais rugosa.

Ratanapridakul et al., em 1989, analisaram o efeito do acabamento sobre a taxa de desgaste "in vivo" da resina composta posterior, em 54 restaurações de classe I e II. Um único material (Ful-Fil) foi utilizado para restaurar somente os primeiros e segundos molares decíduos que tinham oclusão normal. Duas diferentes técnicas de acabamento foram utilizadas: grupo I, consistiu de restaurações que foram polimerizadas, a superfície acabada com broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas, pedra branca e jato de ar/água; grupo II, consistiu de restaurações com resina composta, cuja forma anatômica foi esculpida com instrumento manual e polimerizada. Moldagens com Vinyl polisiloxano (Express) foram feitas de cada restauração, logo após a

inserção e uma a cada mês durante seis meses. O mesmo procedimento foi realizado após 1 ano. Os autores concluíram que a eliminação de procedimentos de acabamento convencional sobre a superfície oclusal, resultou na redução substancial de desgaste. Embora não praticável como rotina clínica, os resultados sugeriram que procedimentos de acabamento utilizados para finalizar a restauração podem ser muito importantes no desgaste dos compósitos.

Kao, em 1989, estudou a rugosidade superficial das resinas compostas, quando imersas em soluções químicas com padrões de solubilidade variáveis. A observação de fotomicrografias de corpos-de-prova condicionados quimicamente permitiu detectar a presença de fendas no corpo do material restaurador que, por vezes, propagavam-se pela união matriz-carga. Um outro achado, também freqüente, foi a perda de partículas inorgânicas. A extensão do dano depende do poder de penetração do solvente. Uma vez absorvido pela matriz polimérica, pode determinar a ruptura da união resina-carga, consequência direta da expansão prévia que é capaz de produzir. A dureza do material, nos primeiros 3 dias do experimento, também, foi afetada, tendendo ao equilíbrio dentro de 18-30 dias. Dos produtos em estudo, os que apresentavam em sua composição, matriz à base de dimetacrilato uretânico, exibiram menor resistência ao ataque químico. O acabamento dos corpos-de-prova parece ter um efeito marcante sobre o comportamento dos compósitos. Corpos-de-prova polimerizados sob pressão, embora apresentarem superfícies mais lisas, são mais

vulneráveis ao ataque químico, uma vez que aí predominava a fase orgânica do material.

Whitehead & Wilson, em 1989, estudaram a natureza e os efeitos das pastas de acabamento para compósitos. Vinte corpos-de-prova de cada resina composta com 10 mm de diâmetro por 2 mm de espessura foram polimerizados por 60 segundos e armazenados em água por 24 horas a 37° C para permitir o período de pós-cura. Uma das superfícies de resina composta foi contornada e acabada com uma série de pontas diamantadas microfinas (Premier Dental Co.) sob jato de água/ar, a 12.000 rpm. Os corpos-de-prova de resina composta foram divididos em 4 grupos para acabamento com uma das 4 pastas, aplicadas com taça de borracha, em rotação de 6.000 rpm, por 30 segundos. Parte dos corpos-de-prova que não sofreu acabamento foi utilizada como controle. As superfícies foram examinadas usando microscopia eletrônica de varredura e perfilômetro. Todos os sistemas de pasta e abrasivos empregados tinham composição e tamanho de partícula similares. A seleção das pastas de acabamento produziu melhoras evidentes das superfícies das resinas compostas. A pequena diferença medida entre o desempenho das 4 pastas de acabamento incluídas neste estudo não poderia ser confirmada para avaliação em microscopia eletrônica. Entretanto, dentre as limitações deste estudo, houve pouca evidência para sugerir que qualquer um dos sistemas de pasta tenha sido superior ao outro. Os resultados indicaram que pastas para acabamento de resina composta disponíveis comercialmente podem ser usadas para melhorar

as superfícies de todos os tipos de resina e podem ser de particular valor no acabamento de superfícies côncavas de restaurações de resinas compostas, após o acabamento com pontas diamantadas microfinas.

Herrgott et al., em 1989, realizaram um estudo no qual avaliaram a rugosidade superficial de diferentes resinas compostas (partícula pequena, híbrida e micropartícula), polidas com vários tipos de abrasivos. Foram utilizados corpos-de-prova de 6 mm de diâmetro por 4 mm de profundidade, fotopolimerizados por 30 segundos, sob matriz Mylar e lâmina de vidro, e após remoção, foi feita uma polimerização adicional direta por mais 60 segundos. Os corpos-de-prova foram armazenados em 100% de umidade relativa a 37° C, por 24 horas, antes de iniciar os procedimentos de acabamento. Os resultados mostraram que a rugosidade da superfície das resinas compostas polidas não depende do tamanho das partículas de carga. Os discos Sof-Lex não mostraram diferenças estatisticamente significantes quando comparados com a matriz Mylar, com os discos de acabamento de papel XX-Fine e os discos Superfine. Entretanto, houve diferenças significantes entre os discos grosso, médio, fino e super fino. As Pastas Command Luster e Prisma Gloss não produziram rugosidade ou lisura superficial semelhante a produzida pela matriz Mylar ou discos Sof-Lex superfino. Um acabamento mais liso foi obtido com a pasta de polimento Prisma Gloss do que com os discos XX-Fine. Entretanto, não houve diferença significativa no acabamento entre os discos XX-Fine e a Pasta Command Luster. A maior rugosidade foi obtida com a broca de 12 lâminas e os discos Sof-Lex

grosso foram significativamente mais grosseiros que os Flexidisk e os Shofu Super-Snap. Não houve diferença significativa entre os discos Shofu Super-Snap e Flexidisk, em cada seqüência operacional.

Lindquist & Emilson, em 1990, compararam a microflora da placa coletada entre as superfícies proximais hígidas e as restauradas com compósito ou amálgama. Uma ou duas restaurações de amálgama existentes em cada um dos 48 indivíduos analisados foram substituídas por uma restauração de compósito (Occlusin ou PC 4502). Dois a três anos após foi realizado o exame bacteriológico. Os pacientes deixaram de escovar os dentes por 24 horas, e 3 a 4 horas após o café da manhã, a placa foi coletada com fio dental não encerado. A salivação foi estimulada e também coletada. Todas as amostras foram colocadas em meio de cultura após uma hora. A análise da saliva mostrou uma média de 242×10^3 UFC/ml (unidades formadoras de colônia/ml) para todos os pacientes. A proporção de *Streptococcus mutans* da placa sobre as restaurações proximais de resina foi significativamente maior do que aquela encontrada sobre as superfícies hígidas ($P < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa, com relação à proporção desses microorganismos, entre a placa que se formou sobre o compósito e o amálgama e entre o amálgama e a superfície hígida.

Kolynos, em 1991, publicou na Revista *Âmbito Odontológico*, sob o título *Kolynos Inova na Embalagem*, no setor de Notas e Informações, uma pesquisa de opinião pública constatando que o creme

dental Kolynos Super Branco tem a preferência de 42,3% dos consumidores.

Lutz et al., em 1992, avaliaram "in vitro" os efeitos da pressão de mastigação sobre o desgaste dos compósitos e do esmalte. Foram utilizados 3 tipos de compósitos considerados híbrido de partícula fina (HPF), híbrido de partícula grossa (HPG) e compósito homogêneo de micropartícula (HMP). Os corpos-de-prova foram confeccionados com 8 mm de diâmetro por 2 mm de espessura, cobertos com fita Mylar, lâmina de vidro e fotopolimerizados conforme instruções dos fabricantes. As amostras foram polidas com disco abrasivo de papel impermeável, de granulação 1000, em meio úmido. Cúspides padronizadas de primeiros molares superiores de humanos serviram como antagonistas para o desgaste das amostras. As amostras dos compósitos foram submetidas a 4 tipos de forças: 1- degradação marginal pela imersão em 75% de etanol por 24 horas; 2- abrasão pela escovação, por 30 minutos com dentífrício e força de escovação de 200g ; 3- atrição contínua de 120 000 ciclos com freqüência de 1,7 Hz ;e, 4- forças térmicas consistindo de 300 ciclos a cada 2 minutos de 5- 55- 5° C. Nos 4 grupos de compósito HPF, a força de mastigação inicial aplicada foi de 25, 50, 75 e 100 N, e 6,58; 13,16; 19,74 e 26,32 MN/m². Os grupos HPG e HMP foram expostos somente `a força de mastigação de 25 e 100 N, resultando em pressão de mastigação inicial de 6,58 e 26,32 MN/m². Após completado os ciclos, a perda vertical das substância foi medida em três dimensões. O desgaste do esmalte foi quantificado através da observação registrada no centro da

face oclusal e o desgaste foi quantificado por fotomicrografias padronizadas (50 vezes), por meio de plano de referências e computador digital. A superfície morfológica das áreas que ocluíam sobre os compósitos e sobre as cúspides em esmalte foi analisada qualitativamente por microscopia eletrônica de varredura. Os autores concluíram que o aumento na pressão de mastigação aumentou significativamente o desgaste do compósito e do esmalte em todos os grupos, exceto para os antagonistas com compósito de micropartículas.

Segundo Craig, em 1993, o desenvolvimento dos compósitos tem resultado em altas propriedades mecânicas, baixo coeficiente térmico de expansão, baixa alteração dimensional de presa e alta resistência à abrasão, portanto, melhoramentos no desempenho clínico. Os compósitos foram inicialmente usados para restaurações anteriores de classe III e V, onde a estética era fator importante e em restaurações de classe I, onde ocorria moderada força oclusal, entretanto, modificações do material e técnicas tem estendido sua aplicação para restaurações posteriores de classe II. Com relação ao acabamento, alguns procedimentos deveriam ser estabelecidos tais como: a lisura superficial deveria refletir a luz de maneira similar ao esmalte do dente adjacente; uma restauração com contorno fisiologicamente aceitável para suportar os tecidos; uma relação oclusal que minimize a força aplicada em todos os movimentos mandibulares funcionais; adaptação marginal da resina na margem cavo-superficial e um contorno promovendo harmonia com a forma e estética do dente. O desenvolvimento de restaurações com ótimo contorno e

textura superficial diminui a retenção de placa e o manchamento. O acabamento foi acompanhado de uma redução grosseira com brocas de carboneto de tungstênio, pedras verdes ou pelo uso de discos de óxido de alumínio. Já, o acabamento final foi realizado com discos de carboneto de silício, óxido de alumínio ou pedras de Arkansas brancas. Os procedimentos de acabamento usualmente podem ser iniciados 5 minutos após a mistura ou fotoiniciação. A superfície mais lisa foi obtida quando compósito é polimerizado contra a matriz e nenhum acabamento é realizado.

Pires et al., em 1993, estudaram o efeito da distância fotopolimerizador/compósito sobre o grau de conversão dos monômeros, indiretamente determinado pelos valores de dureza Knoop obtidos. Preparos cavitários circulares com 6 mm de diâmetro foram feitos numa placa de Plexiglas de 2 mm de espessura. Um disco de dentina plano e polido foi usado para simular o assoalho de um preparo cavitário clínico. Uma unidade de luz visível Optilux 401 (Demetron Research) foi usada para polimerizar os corpos-de-prova na matriz de plexiglas. Uma resina composta com micropartículas, de cor universal (Silux Plus, 3M Dental), foi inserida em cada preparo, coberta com uma tira-matriz Mylar e curada por 40 segundos. A ponteira da unidade fotopolimerizadora foi mantida à quatro diferentes distâncias - 0 mm (contato com a superfície), 2 mm, 6 mm e 12 mm da superfície da resina composta, padronizadas adicionando-se espaçadores de Plexiglas a um posicionador. A intensidade da luz foi medida com radiômetros posicionados à iguais

distâncias. Depois de armazenados por 24 h, os corpos-de-prova receberam um acabamento superficial com disco de papel (granulação 600) e medidas de dureza Knoop foram obtidas tanto para as superfícies superiores quanto para as de fundo. Os resultados obtidos permitiram concluir que: 1 - a dureza da superfície do compósito não foi afetada pela distância da ponteira ou intensidade de luz; 2 - a intensidade de luz estava fortemente correlacionada com a dureza nas camadas mais profundas; 3 - a dureza das camadas mais profundas foi substancialmente menor que a dureza superficial a qualquer distância da ponteira e diminuiu à medida que a ponteira se afasta, isto é, a profundidade de cura foi reduzida à medida que a distância da ponteira foi aumentada; 4 - para assegurar adequada profundidade de cura, os tempos de exposição recomendados pelos fabricantes devem ser aumentados sempre que a intensidade de luz for reduzida pela distância da ponteira ou qualquer outro fator.

Fossen, em 1994, avaliou "in vitro" a rugosidade de dois tipos de resina composta, uma de micropartícula Silux Plus (3M) e uma híbrida Herculite XR (Sybron Kerr). Foram confeccionados 24 corpos-de-prova com 5 mm de diâmetro por 5 mm de espessura, fotoativadas por 60 segundos em cada camada de 2 mm de espessura. Sobre cada camada foi colocada uma lâmina de vidro, e na última camada foi colocada uma tira-matriz pressionada com lâmina de vidro. Os corpos-de-prova foram armazenados em estufa num recipiente com saliva artificial durante duas semanas, à temperatura de 37°C. A sequência de polimento utilizado foi:

a) discos Minifix; b) discos Minifix mais pasta Foto Gloss; c) discos Super Snap e d) discos Super Snap mais pasta Foto-Gloss. As superfícies das amostras foram avaliadas (Ra) com rugosímetro Surfrest. O autor concluiu que tanto a resina composta de micropartícula como a do tipo híbrida apresentaram resultados semelhantes; o fator polimento foi significativo ao nível de 1% ,e a superfície mais lisa foi conseguida com a sequência discos Super Snap + Foto-Gloss e a menos lisa, após sequência discos Minifix + Foto-Gloss.

De acordo com o **Manual da 3M**, em 1994, a forma esférica em tamanhos variáveis (0,01-3,5 μ m e média de 0,6 μ m) das partículas de zircônia/ sílica, confere ao material Z 100 uma alta porcentagem de carga (66% em volume sem silano). O Herculite XRV possui partículas inorgânicas (silicato de bário e alumínio) numa faixa estreita de tamanhos (forma pontiaguda), com porcentagem muito pequena de partículas finas e quase nada com diâmetro menor que 0,1 μ m. Esta ausência de partículas cria vazios de volume, resultando em menor quantidade de carga, fazendo com que o compósito se torne mais pegajoso, dificultando o manuseio. A possibilidade de incorporar ao material Z100 uma alta porcentagem de carga inorgânica, coloca-o à frente de outros compósitos, por resultar melhores propriedades, principalmente, a dureza.

Simonetti, em 1995, relata o surgimento de um novo material dentro dos compômeros, Compoglass, como sendo o resultado do desenvolvimento dos compômeros convencionais com alguns acréscimos

tecnológicos. Foram introduzidos monômeros cicloalifáticos, com grupos ácidos e duplas ligações, vidro de fluorsilicato de bário silanizado com grande estabilidade física e maior capacidade de liberação de flúor e carga inorgânica amplificada com óxidos mistos esferoidais silanizados e trifluoreto de itérbio o que melhorou as qualidades inerentes ao ionômero de vidro e à resina composta. De acordo com a técnica e obedecendo as indicações, este material representa uma nova geração de materiais estéticos para a odontologia restauradora .

Correr Sobrinho, em 1995, estudou a correlação entre a intensidade de luz emitida por aparelhos fotopolimerizadores monitorada por um radiômetro e o grau de polimerização de um compósito odontológico ativado pela luz visível, através do grau de dureza Knoop, nas regiões de superfície e fundo das amostras, após o tempo de exposição à luz ativadora que variou de 30 a 180 segundos. Foram utilizados neste estudo o compósito Herculite XRV, seis aparelhos fotopolimerizadores, sendo três Heliomat (Vivadent) com intensidade de luz de 50, 220 e 280 mW/cm²; dois Fibrilux (Dabi-Atlante S.A) com 130 e 180 mW/cm² e um Visilux 2 (3M) de 520 mW/cm²; e, um radiômetro Modelo 100 (Demetron). Foram confeccionados três corpos-de-prova com 5 mm de diâmetro por 2 mm de espessura e polimerizados pela luz visível, durante 30 segundos. Posteriormente, outros três corpos-de-prova foram confeccionados usando emissão de luz, nos tempos de 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165 e 180 segundos, utilizando os aparelhos com intensidade de luz de 130, 220, 280 mW/cm². Após o processo de

polimerização, as amostras foram armazenadas em estufa a 37°C por 24 horas. As amostras incluídas em poliéster foram desgastadas até a região central e submetidas ao polimento com lixas (Norton) e politriz metalográfica. A seguir, foram feitas cinco penetrações Knoop em cada região: superfície e fundo, num aparelho Durimet (Leitz Wetzlar), com carga de 50 gramas e tempo de 30 segundos para cada penetração. Os resultados indicaram que os aparelhos fotopolimerizadores com maior intensidade de luz proporcionaram valores de dureza Knoop superiores em relação aos obtidos nos aparelhos com menores intensidades de luz, nas regiões de superfície e fundo das amostras. O aparelho fotopolimerizador com intensidade de luz de 280 mW/cm², atuando por 75 segundos, proporcionou níveis de dureza Knoop estatisticamente superiores em relação ao aparelho que emitiu 130 mW/cm², tanto na região de superfície como na região de fundo das amostras. Entretanto, não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao aparelho com 220 mW/cm² de radiação luminosa, à partir dos 45 segundos de exposição, na região de fundo.

Consani et al., em 1995, avaliaram "in vitro" a abrasão de dentifrícios fluoretados sobre corpos-de-prova de acrílico. Foram utilizados neste estudo 3 lotes diferentes de 21 marcas comerciais de dentifrícios fluoretados. Para o ensaio de abrasão foram utilizadas escovas dentais Prevent 30, anti-placa, de cerdas extramacias de pontas arredondadas dispostas em 3 fileiras de 10 tufo, contendo 40 cerdas em média em cada tufo, correspondendo a uma área de 192 mm². A ponta

ativa da escova foi seccionada do cabo com disco de carborundo e fixada no dispositivo porta-escova da máquina de escovação com cola de secagem rápida (Super Bonder - Loctite), permitindo que o longo eixo ficasse perpendicular ao do corpo-de-prova. Foram confeccionados corpos-de-prova, medindo 47 x 20 x 2 mm, em placas de Plexiglas, fixados com cera pegajosa no dispositivo porta amostras, localizado no fundo do recipiente metálico de escovação do aparelho (Equilabor). Foi vertido no recipiente metálico um volume de 4,6 ml (6 g) de dentifrício misturado a 6 ml de água destilada (6 g). Os corpos-de-prova foram submetidos à movimentos lineares de escovação, com taxa de velocidade de 250 movimentos por minuto, totalizando 30.000 ciclos por amostra, num período de 2 horas. O percurso de escovação sobre o corpo-de-prova foi de 43 mm, sob carga estática axial de 200 g colocada sobre o suporte do dispositivo porta-escova. Após completado o ciclo escovação, os corpos-de-prova eram removidos, lavados em água corrente e armazenados em temperatura ambiente até o final dos ensaios, quando foram submetidos à leitura de rugosidade superficial produzida pela escovação, num aparelho Perth-O-Meter, sendo 3 leituras para cada corpo-de-prova (21 controle e 126 experimentais), totalizando 441 leituras. Os autores concluíram que os dentifrícios estudados apresentaram diferentes índices médios de abrasão quando associados a escovação linear de corpos-de-prova de acrílico (Plexiglas), o poder de abrasividade do agente parece estar mais ligado à forma do que ao tipo e tamanho das partículas, e o dentifrício menos abrasivo foi o Prevent (Anakol) e o mais abrasivo o Signal G (Gessy-Lever), sendo que a escova Prevent 30

(Anakol) não produziu abrasão superficial nos corpos-de-prova, que pudesse ser considerada relevante.

Ono, em 1995, avaliou "in vitro" a rugosidade superficial dos compósitos Herculite XRV (Sybron/Kerr), Z 100 (3M Co.) e Tetric (Vivadent), submetidos à diferentes procedimentos de acabamento e polimento. Foram confeccionados 24 corpos-de-prova de cada material, com 8 mm de diâmetro por 2 mm de espessura; o preenchimento da matriz foi incremental, com exposição individual de 60 segundos, com fotopolimerizador Visilux 2 (3M). Após o procedimento total de polimerização, os corpos-de-prova foram removidos da matriz e armazenados em estufa a 37° C e umidade relativa de 100%, por 24 horas. Após este período, cada grupo de corpos-de-prova foi submetido aos procedimentos de acabamento e polimento com diferentes tipos de materiais abrasivos. Cada procedimento de acabamento e polimento foi realizado por aproximadamente 2 minutos, respectivamente, com aparelho de alta velocidade de rotação (Turbina- DABI ATLANTE), refrigerados com jatos de água/ar, com movimentos lineares em uma única direção, e contra-ângulo (Micromotor-DABI ATLANTE) em baixa velocidade de rotação, à seco. As superfícies dos corpos-de-prova foram avaliadas antes e após cada procedimento e a leitura considerada foi a média aritmética entre os picos e vales (Ra), percorrida pelo perfilômetro (Prazis-Rug 3-Argentina), num trecho de 4,8 mm. A análise microscópica e as fotomicrografias das superfícies foram feitas nos corpos-de-prova metalizadas com ouro, num microscópio eletrônico de varredura (ZEISS

DSM 960). De acordo com os resultados, a tira de poliéster produziu a superfície mais lisa, enquanto os procedimentos de acabamento com brocas de 30 lâminas e polimentos com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, discos Sof-Lex (fino e extrafino) e Enhance + Prisma Gloss produziram índices de rugosidade sem diferença estatisticamente significativa sobre Herculite XRV, Z 100 e Tetric. Os procedimentos de acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimentos com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel apresentaram índices de rugosidade com diferença estatisticamente significativa quando comparados aos polimentos com discos Sof-Lex (fino e extrafino) ou Enhance + Prisma Gloss, sobre Herculite XRV e Z 100. Observou-se também que os procedimentos de acabamento com pontas diamantadas e polimentos com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, discos Sof-Lex (fino e extrafino) e Enhance não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação ao compósito Tetric.

Neste trabalho **Attin et al.**, em 1996, avaliaram diferentes propriedades físicas de quatro materiais restauradores de ionômero de vidro modificados por resina (Fuji II LC, Ionosit Fil, Vitremer, Photac-Fil) e duas resinas compostas modificadas por poliácidos (Dyract e Variglass VLC) que foram comparados com uma resina composta híbrida (Blend-a-lux) e um ionômero de vidro convencional (Chem Fil Superior). Foram realizados testes de resistência à compressão, flexural, grau de polimerização, dureza superficial, módulo de elasticidade e resistência à

abrasão pela escovação. Para a resistência a abrasão foram confeccionados 6 corpos-de-prova de cada material com 2,0 mm de altura x 10,0 mm de diâmetro polymerizados por 60 segundos e armazenados por 6 semanas a 37^o C. A densidade do material foi determinada matematicamente pelo volume e peso dos corpos-de-prova. A escovação foi realizada em uma máquina de escovação num total de 40.000 ciclos a velocidade de 120 ciclos / min sob carga de 2,2 N. Após ensaio os corpos-de-prova foram pesados novamente e a perda calculada matematicamente. Os materiais de ionômero de vidro modificados por resina e as resinas compostas modificadas por poliácidos mostraram propriedades piores de resistência que as resinas compostas híbridas, porém a resistência à abrasão foi mais alta nesses materiais que nas resinas composta híbridas. Os autores sugerem que as partículas de carga destacadas da resina composta híbrida durante a escovação agem como abrasivo adicional e aumentam o poder de abrasão do dentífrício. Genericamente, as propriedades mecânicas das resina compostas modificadas por poliácidos foram inferiores à da resina composta híbrida .

Segundo **Anusavice**, em 1996, para as resinas compostas convencionais, o agente de carga mais utilizado é o quartzo moído; para as de micropartículas, a sílica coloidal; para as de partículas pequena, o vidro; e, para as resina compostas híbridas mais modernas, a combinação sílica coloidal e partículas de vidro. Os compósitos ativados por luz irão polimerizar-se somente na região que receber uma intensidade de luz suficiente. Isto resulta numa profundidade de polimerização limitada, e a

conversão do monômero em polímero depende de vários fatores. Entre esses, a capacidade da transmissão da luz através do material e a quantidade presente de fotoiniciador e de inibidor. A transmissão da luz no material é controlada pela absorção e dispersão da luz pelas partículas de carga, bem como pela presença de uma estrutura dental que se interponha entre a fonte de luz e resina composta. O coeficiente de atenuação para as várias resinas compostas pode variar consideravelmente de um material para outro. Está na dependência da opacidade, do tamanho e quantidade de carga e da cor dos pigmentos. A polimerização em qualquer profundidade está relacionada com a quantidade, em particular, de radicais livres para iniciação. Isso implica que um número determinado de fótons deve estar disponível, e essa disponibilidade se relaciona diretamente com a intensidade da luz e o tempo de exposição. Os fabricantes recomendam tempos de polimerização específicos para cada material e cor. Dessa forma, é requerido um tempo entre 80 e 240 segundos para se obter um nível de polimerização com uma lâmpada de baixa intensidade, o mesmo resultado seria conseguido com 20 e 60 segundos de exposição se fosse usada uma lâmpada de alta intensidade. Quando se tenta polimerizar a resina através das estruturas do dente, a exposição deve ser de 2 a 3 vezes maior, para compensar a redução da intensidade da luz.

Binney et al., em 1996, avaliaram o efeito de quatro dentífrícios comercialmente disponíveis (Colgate Regular, Colgate Total, Colgate 0-6 Gel, Crest, Crest Tartar control) comparando com água em

relação à inibição ao acúmulo de placa bacteriana. Foram avaliados 18 voluntários durante 4 dias com duas escovação ao dia e diferentes tipos de escovas dentais associadas ao dentífrico ou água recomendados. No quinto dia a placa foi corada e avaliada de acordo com um índice pré estabelecido. Concluiu-se que as pastas demonstraram inibição da placa significativamente maior que a água e Colgate Total foi o dentífrico de maior efetividade e Colgate 0-6 Gel o de menor efetividade na inibição da placa bacteriana .

Sinhoreti et al., em 1996, realizaram estudo "in vitro" verificando a influência dos tipos de cerdas de seis marcas comerciais de escovas dentais com cerdas de consistências diferentes, associadas com dentífrico Kolynos Super Branco, sobre os níveis de abrasão produzidos em amostras de acrílico. As marcas comerciais utilizadas foram: Doctor (Anakol Indústria e Comércio Ltda), Johnson's (Johnson e Johnson Indústria e Comércio Ltda), Kolynos (Anakol Indústria e Comércio Ltda), Oral-B (Oral B do Brasil S.A.), Prevent (Anakol Indústria e Comércio Ltda) e Tek (J & J). Foi utilizado neste experimento uma máquina de escovação de fabricação nacional, onde as escovas foram adaptadas no recipiente de escovação da máquina contendo solução de dentífrico (4,6 ml de pasta x 6 ml de água), com equipamento operando sob carga axial estática de 200 g juntamente com os corpos-de-prova de acrílico. Após o ciclo de escovação foram feitas leituras de rugosidade superficial com um aparelho rugosímetro (Prazis Rug-03). Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Verificou-se que o tipo de cerda usada nas escovas dentais não interferiu na abrasão, que ficou dependente somente do abrasivo contido no dentífrico.

PROPOSIÇÃO

5. PROPOSIÇÃO

Considerando que a principal função das escovas dentais é conduzir o dentífrico durante a escovação, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a influência de diferentes tipos de escovas dentais complexas, associadas ao dentífrico Kolynos Super Branco, sobre a rugosidade de superfície da resina composta **Z100** e da resina modificada por poliácidos **Compoglass**.

METODOLOGIA

6. METODOLOGIA

6.1. Materiais

Os materiais utilizados, composição, sistemas de ativação, marcas comerciais e respectivos fabricantes estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Materiais restauradores com seus respectivos fabricantes.

MARCA COMERCIAL	FABRICANTE
Z-100	3M Co. Dental Division, Saint Paul, USA
COMPOGLASS	Vivadent, Alemanha

Tabela 2 - Composição dos materiais restauradores e sistemas de ativação.

Material	Matriz orgânica	Carga	Sistema de ativação
Z 100*	Bis-GMA/TEGDMA	zircônia / sílica	física (luz visível)
Compoglass*	Bis-GMA/UDMA/ TEGDMA/ monômeros cicloalifáticos	vidro de bário/trifluoreto de itérbio	física (luz visível)

* informações do fabricante.

A resina composta Z 100 é classificada como um compósito de partículas pequenas, cuja matriz orgânica é composta por BIS-GMA (bisfenol glicidil metacrilato) e monômeros diluentes, e a carga por zircônio-silica numa taxa de 66 % em volume.

O material Compoglass é uma resina composta modificada por poliácidos, denominado de compômero, e sua composição é de BIS-GMA com diluentes, e carga de fluorsilicato de bário silanizado e trifluoreto de itérbio

As escovas dentais utilizadas no ensaio de escovação foram Oral B-30, de ponta ativa com formato convencional, e Kolynos Doctor Flexível, Alcance Reach Control e Colgate Total, consideradas de formato complexo (Tabela 3 e Figura 1). Essas escovas foram associadas ao dentífrício Kolynos Super Branco, fabricado pela Anakol.

Tabela 3 - Escovas dentais utilizadas no ensaio de abrasão e respectivos fabricantes.

Escova	Fabricante
Oral-B-30	Gillette do Brasil Ltda.
Kolynos Doctor Flexível	Kolynos do Brasil Ltda.
Alcance Reach Control	Jonhson & Jonhson
Colgate Total	Colgate-Palmolive

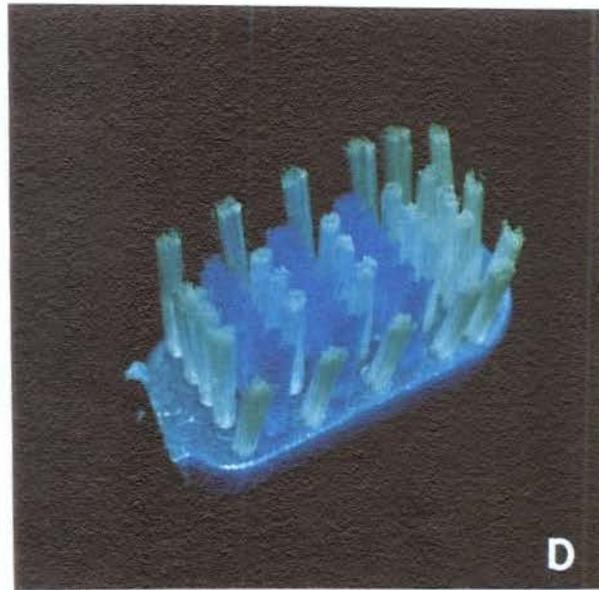
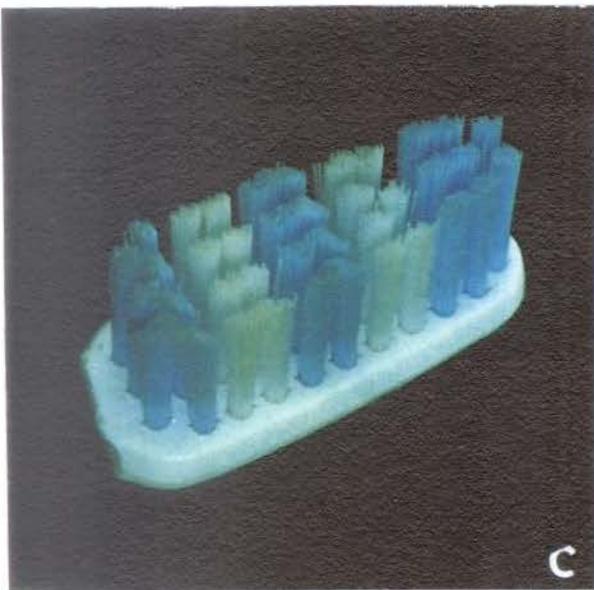
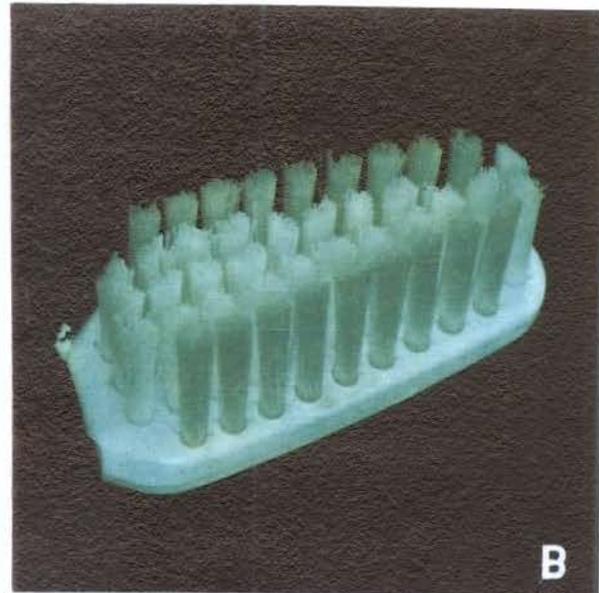
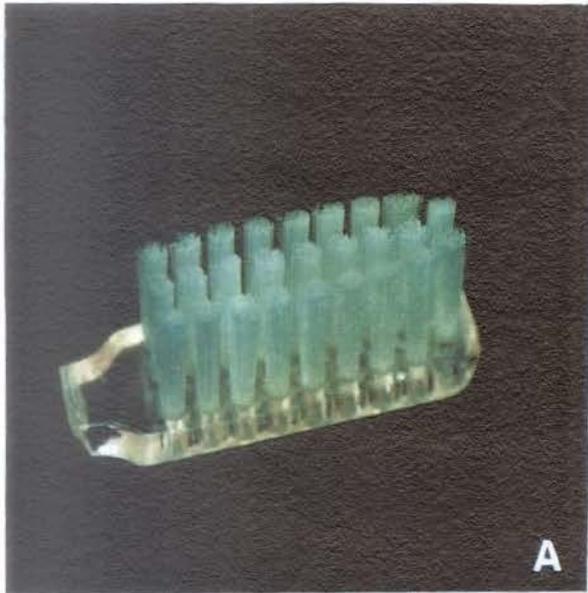


Figura 1- Fotografia das pontas ativas das escovas dentais. **A-** Oral B-30; **B-** Alcance Reach Control; **C-**Kolynos Doctor Flexível; e, **D-** Colgate Total.

6.2. Método

Matrizes

Para a confecção dos corpos-de-prova foram utilizadas matrizes de plástico, bipartidas, contendo cavidades de 8 mm de diâmetro por 2 mm de profundidade (Lutz et al., 1992), onde o material resinoso era inserido em 2 camadas. Cada matriz foi sobreposta e fixada por meio de parafusos numa placa base também de plástico, com as mesmas dimensões da matriz. Sobre o conjunto foi colocada uma lâmina de vidro com espessura de 1 mm, a qual servia para comprimir e adaptar a última camada de resina à cavidade (Figura 2).

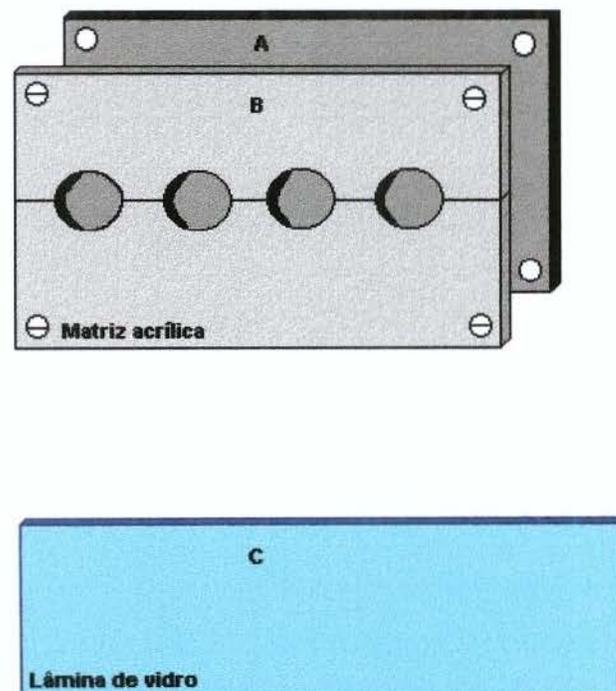


Figura - 2. Dispositivo usado para confecção dos corpos-de-prova. **A-** Placa base; **B-** Matriz bipartida contendo cavidades circulares; e, **C-**Lâmina de vidro.

6.2.2. Confeção das amostras

Para cada material (Z100 e Compoglass) foram confeccionados 64 corpos-de-prova. Após a montagem da matriz bipartida (Figura 2-B) sobre a placa base (Figura 2-A) recoberta por uma tira de poliéster (Dentart), o conjunto foi fixado por parafusos. Em seguida, pequenas porções da pasta única do compósito foram colocadas no fundo da cavidade, com o auxílio de um condensador plástico JON, com a finalidade de adaptar o material à cavidade circular da matriz (Figura 2-B), até completar uma camada de cerca de 1 mm de espessura. A polimerização desta camada foi realizada com o fotopolimerizador XL 3000 (3M) com a ponteira colocada a uma distância de 1 mm da resina, com exposição de 60 segundos (Serio et al., 1988, Whitehead & Wilson, 1989 e Herrgott et al., 1989). A intensidade de luz emitida pelo aparelho fotopolimerizador foi de 500 mW/cm^2 , segundo registros do radiômetro Demetron (Demetron Research Corporation, Danbury, CT, USA). Este cuidado foi tomado com base nas afirmações de Neo et al. (1986); Pires et al. (1993); e, Correr Sobrinho (1995), onde os aparelhos fotopolimerizadores com maiores intensidades de luz proporcionavam melhores valores de dureza Knoop, tanto nas regiões de superfície como de fundo dos corpos-de-prova. Dessa forma, objetivou-se eliminar a influência da intensidade de luz sobre o fator dureza de superfície, na obtenção dos índices de rugosidade. Após polimerizada a primeira camada, novas porções do compósito foram colocadas até o preenchimento total da cavidade, completando a segunda camada de

cerca de 1 mm de espessura. Em seguida, a lâmina de vidro (Figura 2-C) foi colocada sobre a cavidade preenchida da matriz, devidamente recoberta com a tira de poliéster, comprimida com leve pressão digital e mantida em posição durante o processo de fotopolimerização, efetuado de modo idêntico ao da primeira camada (Fossen, 1994). A ponteira do fotopolimerizador foi colocada sobre a lâmina de vidro, permitindo que a distância de 1 mm do material fosse mantida, como na polimerização da primeira camada.

Após o procedimento de polimerização, os corpos-de-prova foram removidos da matriz e armazenados em estufa a 37°C e umidade relativa de 100%, por 24 horas (Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, 1985).

6.2.3. Ensaio de Escovação

Para cada escova, oito corpos-de-prova de cada material foram submetidos à escovação, utilizando somente água destilada (controle) e 8 corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de abrasão com solução aquosa de dentifrício, todos numa máquina de escovação nacional (Figura 3), marca Equilabor (modificada do modelo proposto pela British Standard Institution - Especificação para creme dentais), com capacidade para oito corpos-de-prova (Slop et al., 1983).

Os corpos-de-prova foram fixados no orifício central (8 mm de diâmetro) da placa de plexiglas (47 mm de comprimento x 20 mm de

largura x 2 mm de espessura) com cera pegajosa e adaptados no dispositivo porta-amostras, localizado no fundo do recipiente metálico do aparelho de escovação (Figura 4).

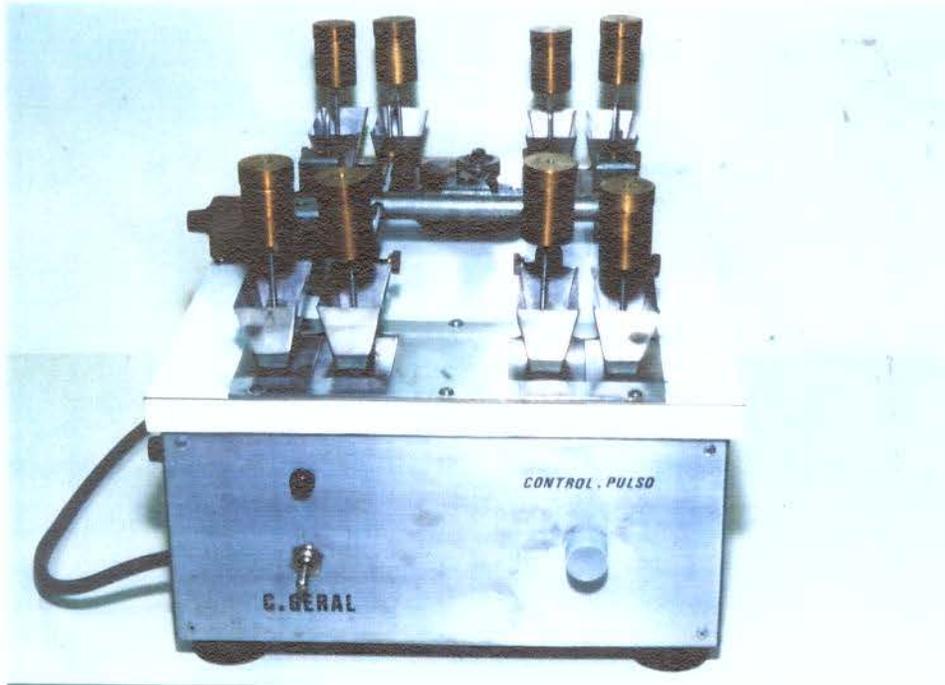


Figura 3- Máquina de escovação de fabricação nacional, marca Equilabor.

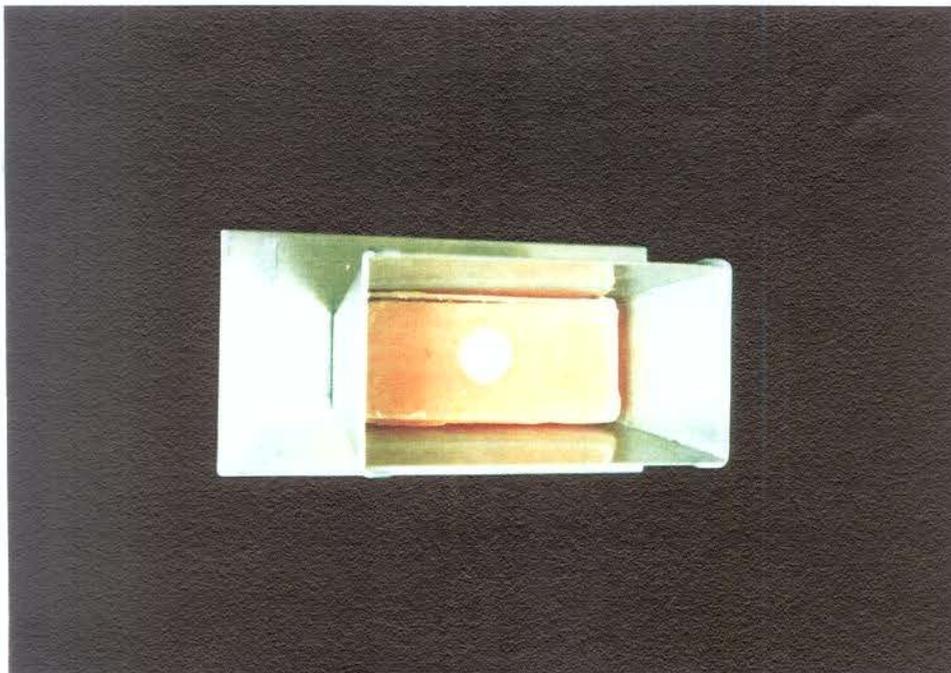


Figura 4- Corpo-de-prova fixado no orifício central da placa de plexiglas, adaptada no dispositivo porta-amostra.

Como modelo convencional, foi utilizada a escova dental Oral B-30, anti-placa, com cerdas macias e pontas arredondadas, dispostas em 3 fileiras de 10 tufos, contendo 40 cerdas em média em cada tufo, correspondendo a uma área de 192 mm² (Sinhoretí et al., 1996) e escovas complexas Kolynos Doctor Flexível, Alcance Reach Control e Colgate Total, todas de cerdas macias, com diferentes configurações e áreas de ação (Figura 1). O dentífrico Kolynos Super Branco foi selecionado por se tratar de um produto muito consumido pela população (Kolynos, 1991) e por apresentar alto nível de abrasão (Consani et al., 1995), condições favoráveis para submeter os materiais à situações críticas de resistência à abrasão.

A ponta ativa da escova foi seccionada com disco de carboneto de silício e fixada no dispositivo porta-escova da máquina de escovação com cola Super Bonder (Loctite), ficando as cerdas perpendiculares ao corpo-de-prova.

Os corpos-de-prova foram submetidos à movimentos lineares de escovação, com velocidade de 250 movimentos por minuto, durante 2 horas, totalizando 30.000 ciclos por corpo-de-prova. Todo o ensaio de escovação foi desenvolvido sob a ação de uma carga axial de 200 g, colocada sobre o suporte do dispositivo porta-escova, para simular a força empregada durante os procedimentos de higiene bucal (De Boer et al., 1985 e Murray et al., 1986). Foi utilizado o dentífrico diluído em água (Heath et al., 1983; e, Consani et al., 1995), na proporção de 6,0 g (4,6 ml) de dentífrico para 6,0 g (6,0 ml) de água destilada. Completado o ciclo

de escovação, os corpos-de-prova foram removidos, lavados em água corrente e avaliados quanto ao nível de rugosidade superficial.

6.2.4. Avaliação da rugosidade

Cada avaliação de rugosidade foi feita seqüencialmente antes e após a escovação num mesmo corpo-de-prova. A leitura considerada foi a média aritmética entre os picos e vales (R_a) percorrido pelo perfilômetro (Prazis - Rug 3 - Argentina), num trecho de medição calibrado para 4,8 mm.

Foram realizadas três leituras em cada superfície. Cada leitura foi obtida com a agulha do perfilômetro passando pelo centro geométrico da amostra, em três posições referênciais diferentes (0° , 45° e 90°), obtidas girando a amostra. O experimento completo totalizou 768 leituras.

6.2.5. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância e as médias ao teste Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

RESULTADOS

7. RESULTADOS

O delineamento experimental utilizado foi em bloco ao acaso. O teste F da análise de Variância mostrou efeito significativo, depois de converter os valores para Log_2 , para material, escova e tratamento (Quadro 1), sendo o nível de significância estabelecido em 0,01.

Quadro 1– Análise de Variância

Causas de Variação	GL	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Material	1	57.3711569	57.3711569	353.5845	0.00001
Escova	3	5.7260762	1.9086921	11.7635	0.00002
Tratamento	1	17.0517376	17.0517376	105.0917	0.00001
Mat. x Esc.	3	6.0794259	2.0264753	12.4894	0.00001
Mat. X Trat.	1	3.4201878	3.4201878	21.0790	0.00008
Esc. X Trat.	3	0.8162262	0.2720754	1.6768	0.17461
Mat. X Esc. X Trat.	3	0.4996449	0.1665483	1.0265	0.38473
Resíduo (A)	112	18172565	0.1622559		
Parcelas	127	109.1371120			
Tempo	1	20.6968136	20.6968136	236.2095	0.00001
Mat x Tem.	1	4.8372501	4.8372501	55.2068	0.00001
Esc. X Tem	3	2.4895137	0.8298379	9.4708	0.00006
Trat. X Tem.	1	13.3544561	13.3544561	152.4123	0.00001
Mat. X Esc. X Tem	3	5.1374949	1.7124983	19.5445	0.00001
Mat. X Trat. Tem.	1	2.7868130	2.7868130	31.8055	0.00001
Esc. X Tra. X Tem.	3	0.7310575	0.2436858	2.7811	0.04342
Mat.X Esc.XTrat.XTem.	3	2.4952449	0.8317483	9.4926	0.00006
Resíduo (B)	112	9.8135066	0.0876206		
TOTAL	255	171.4792624			

Média geral = 1,566914

Coefficiente de Variação (A) = 18,178 %

Coefficiente de Variação (B) = 18,891 %

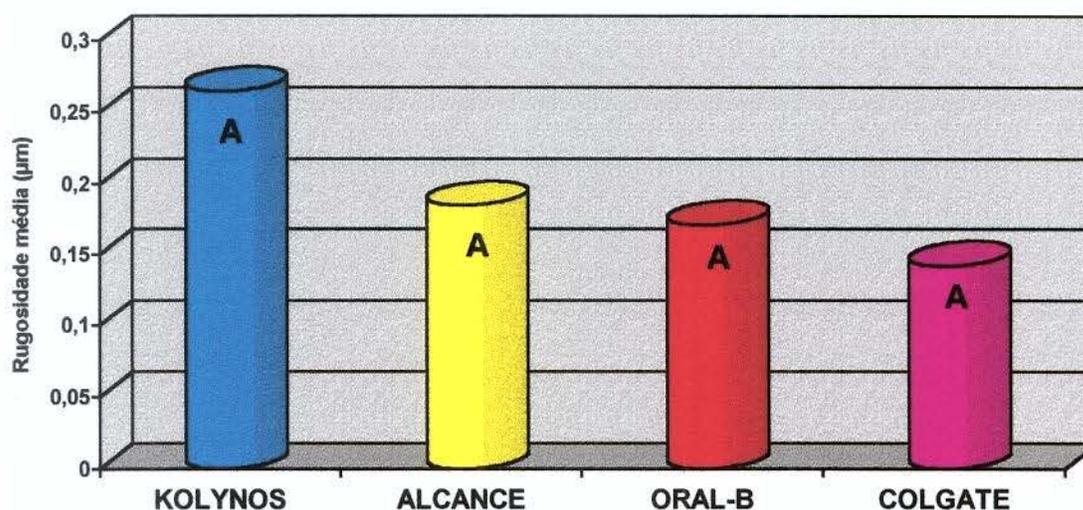
Para o fator água, as escovas não produziram valores de rugosidade com diferença estatística significativa entre si, para ambos materiais restauradores (Tabela 4 e Figura 5).

Tabela 4 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) produzidas pelas escovas para o fator água, independente do material restaurador.

Escovas	Médias	D.P.M.	1 %
KOLYNOS	0,265000	$\pm 0,039196$	A
ALCANCE	0,184688	$\pm 0,020015$	A
ORAL-B	0,170462	$\pm 0,017302$	A
COLGATE	0,141875	$\pm 0,009842$	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1%

DPM-desvio padrão médio



Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1%

Figura 5 -Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade produzidas pelas escovas para o fator água, independente do material restaurador.

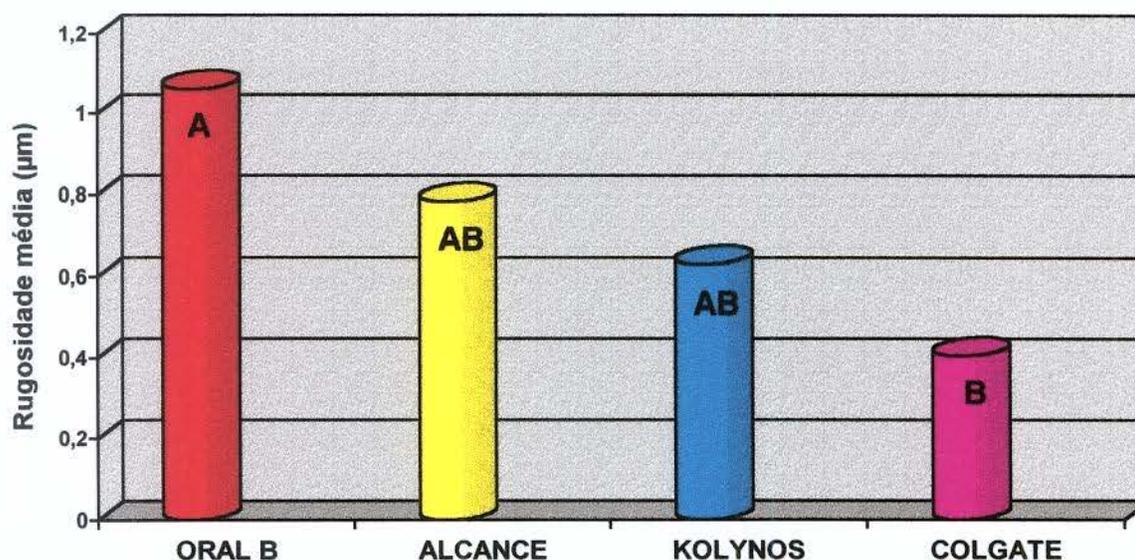
Quando escovados com dentifício, independente do material (Compoglass ou Z100), as escovas produziram médias de rugosidade

com diferença estatística significativa, ao nível de 1 %; sendo Oral B-30 com maior média de rugosidade, seguidas das Alcance Reach Control, Kolynos Doctor Flexível e Colgate Total. Alcance Reach Control e Kolynos Doctor Flexível não diferiram estatisticamente entre si. Ambas foram estatisticamente semelhantes a Colgate Total, com a menor média de rugosidade (Tabela 5 e Figura 6).

Tabela 5 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) produzidas pelas escovas para o fator dentifício, independente do material restaurador.

Escovas	Média	D.P.M.	1 %
ORAL B-30	1,061250	$\pm 0,144129$	A
ALCANCE	0,783750	$\pm 0,093487$	AB
KOLYNOS	0,631250	$\pm 0,101508$	AB
COLGATE	0,405000	$\pm 0,040194$	B

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado
D.M.S. 1 % = 0,22943



Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

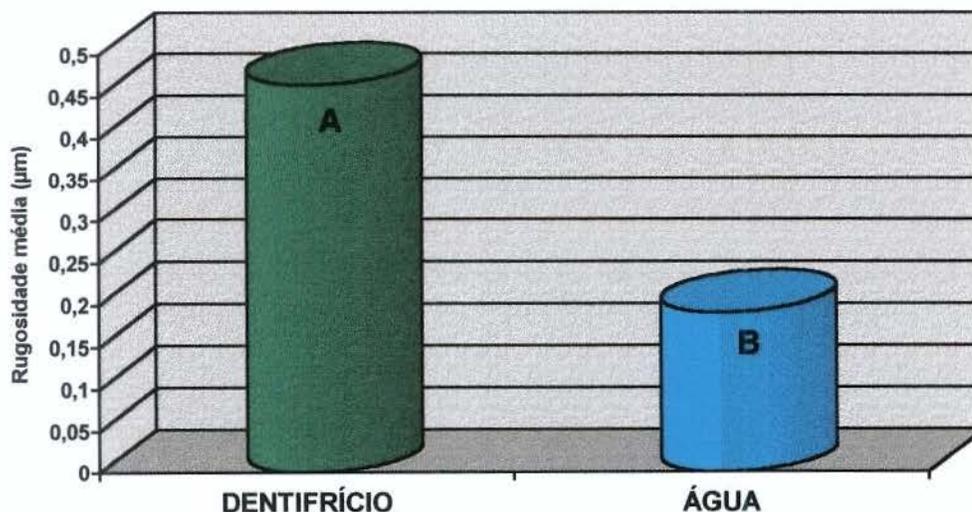
Figura 6 – Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade produzidas pelas escovas para o fator dentifício, independente do material restaurador.

As Tabelas 6 e Figura 7 mostraram que houve diferença estatística significativa quando comparados os tratamentos dentifrício e água, independente das escovas ou materiais utilizados.

Tabela 6 – Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) para os tratamentos dentifrício e água, independente dos fatores escovas e materiais restauradores.

Tratamento	Média	D.P.M.	1 %
DENTIFRÍCIO	0,464062	$\pm 0,051439$	A
ÁGUA	0,191406	$\pm 0,012592$	B

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %.



Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

Figura 7– Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para os tratamentos dentifrício e água, independente dos fatores escovas e materiais restauradores.

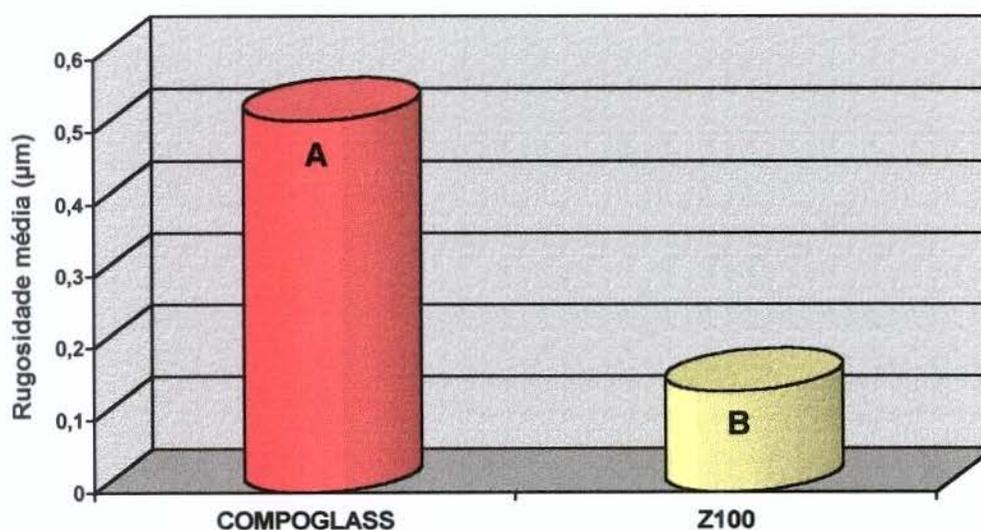
Independente do tratamento, a resina composta Z100 apresentou a menor média de rugosidade superficial quando comparada

à resina composta modificada por poliácidos Compoglass (Tabela 7 e Figura 8).

Tabela 7 - Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) para o fator material restaurador, independente dos tratamentos.

Material	Médias	D.P.M.	1 %
COMPOGLASS	0,515937	$\pm 0,050128$	A
Z 100	0,139531	$\pm 0,05156$	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %



Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

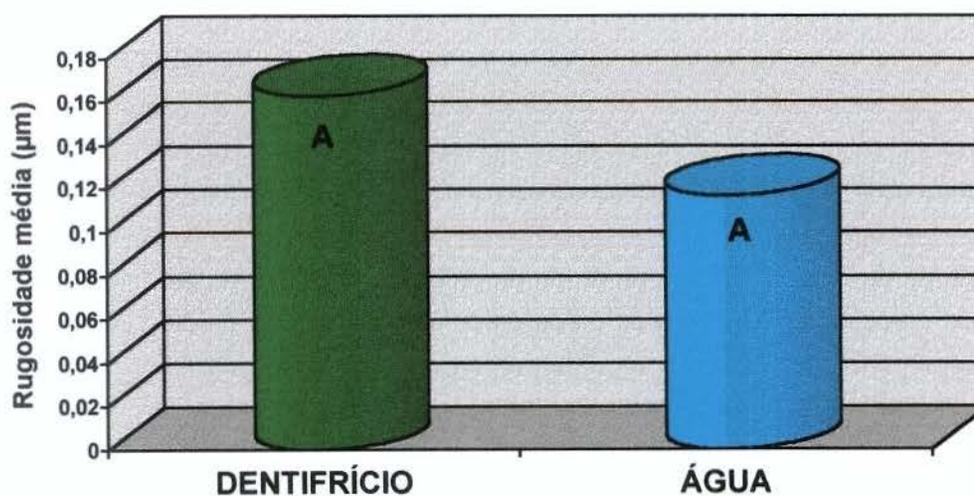
Figura 8- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator material, independente dos tratamentos.

A resina composta Z100 não apresentou rugosidade com diferença estatisticamente significativa em relação ao fator tratamento (Tabela 8 e Figura 9).

Tabela 8– Teste de Tukey para médias de rugosidade(μm) para o fator Z100, independente das escovas.

Tratamento	Médias	D.P.M.	1 %
Dentifrício	0,162656	$\pm 0,003936$	A
Água	0,116406	$\pm 0,008644$	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %



Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

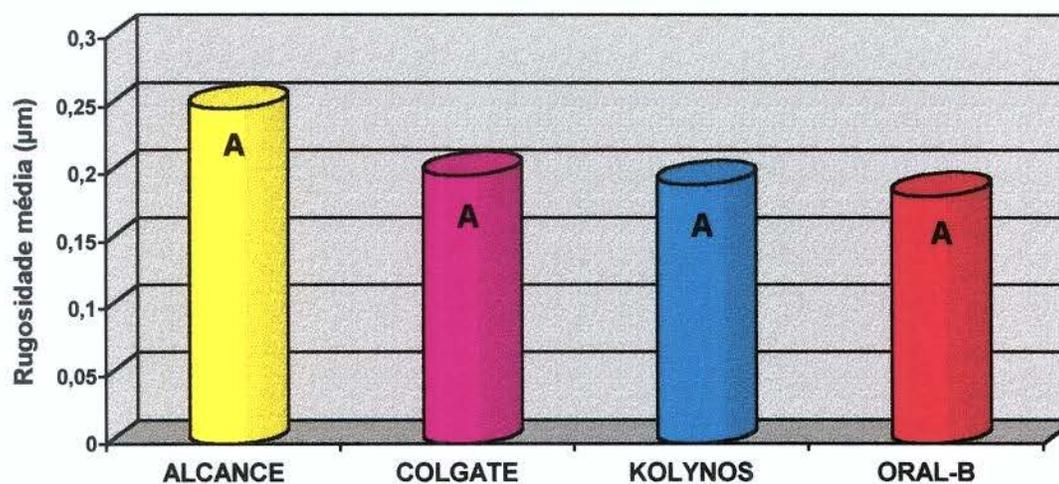
Figura 9 – Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator Z100, independente das escovas.

As Tabela 9 e Figura 10 mostram o comportamento do Z100, em relação a rugosidade produzida pelas escovas quando associadas ao dentífrico, não havendo diferença estatística significativa entre si.

Tabela 9 – Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) entre escovas para os fatores Z100 e dentífrico.

Escova	Média	D.P.M.	1 %
ALCANCE	0,248750	$\pm 0,031136$	A
COLGATE	0,198750	$\pm 0,023561$	A
KOLYNOS	0,192500	$\pm 0,16982$	A
ORAL-B	0,183750	$\pm 0,016896$	A

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %



Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

Figura 10– Gráfico ilustrativo para médias de rugosidade entre escovas, para os fatores Z100 e dentífrico.

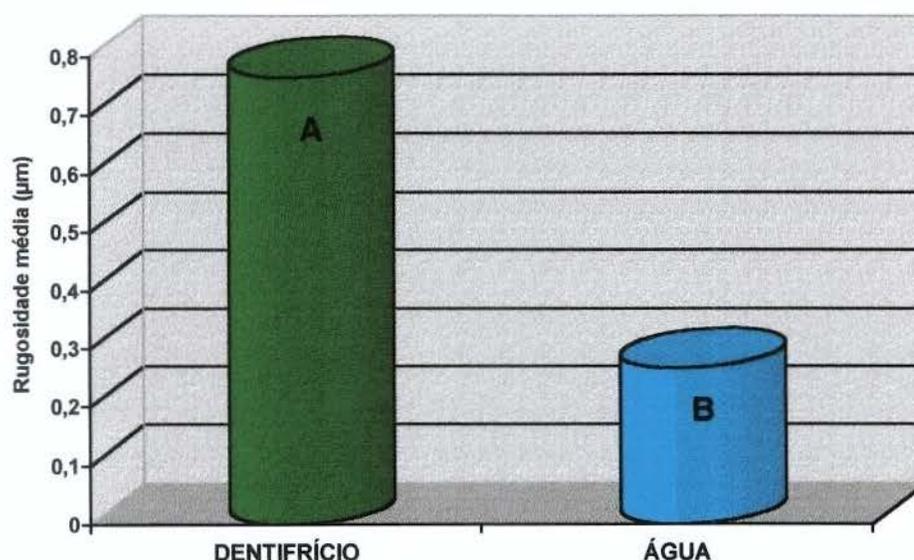
O Compoglass quando submetido a escovação com diferentes tratamentos (água ou dentífrico) apresentou diferença estatisticamente significativa, independente das escovas (Tabela 10 e Figura 11). Porém,

quando submetido a escovação com dentifrício apresentou médias de rugosidade estatisticamente diferentes entre escovas, sendo semelhantes estatisticamente: Oral B-30 e Alcance Reach Control; Alcance Reach Control e Kolynos Doctor Flexível; e, Kolynos Doctor Flexível e Colgate Total (Tabela 11 e Figura 12).

Tabela 10 – Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) entre tratamentos para o fator Compoglass, independente das escovas.

Tratamento	Médias	D.P.M.	1 %
Dentifrício	0,765469	0,087803	A
Água	0,266406	0,021099	B

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %



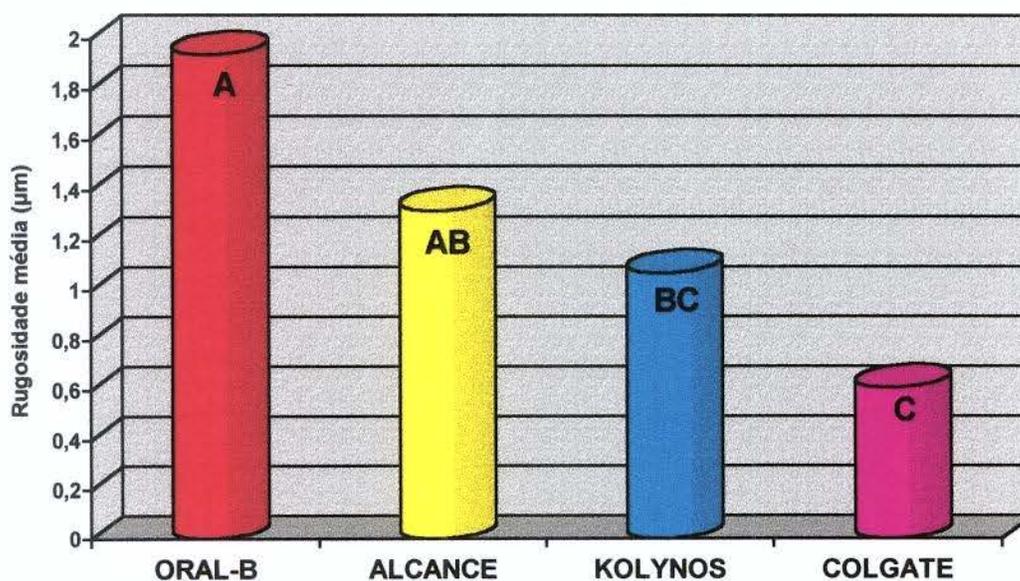
Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância

Figura 11- Gráfico ilustrativo das médias de rugosidade para o fator material Compoglass, independente das escovas.

Tabela 11 – Teste de Tukey para médias de rugosidade (μm) entre escovas para os fatores Compoglass e dentifrício.

Escovas	Médias	D.P.M.	1 %
ORAL-B	1,938750	$\pm 0,165804$	A
ALCANCE	1,318750	$\pm 0,142734$	AB
KOLYNOS	1,070000	$\pm 0,274922$	BC
COLGATE	0,611250	$\pm 0,064819$	C

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %



Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de significância 1 %

Figura 12– Gráfico ilustrativo para médias de rugosidade entre escovas para os fatores Compoglass e dentifrício.

As fotomicrografias obtidas em microscopia eletrônica de varredura das amostras de Z100 e Compoglass, polimerizadas sob tira de poliéster e submetidas a escovação com diferentes escovas dentais associadas a dentifrício ou água, estão apresentadas nas Figuras 13, 14, 15, 16 e 17.

A Figura 13 exhibe os materiais Z100 e Compoglass escovados com dentífrico e escova dental Kolynos Doctor Flexível. O Compoglass mostrou partículas de carga inorgânica expostas, diferindo do Z100, cuja superfície apresenta-se com aspecto menos irregular.

Nota-se na Figura 14 a semelhança entre as superfícies da resina composta Z100, quando escovadas com água ou dentífrico, sem evidência de partículas de carga expostas. Porém, quando observada a Figura 15, o material Compoglass escovado com água ou dentífrico, verifica-se a diferença marcante da exposição das partículas de carga, depois da escovação com o dentífrico.

A Figura 16 ilustra a superfície da resina composta Z100, quando escovadas com dentífrico, e diferentes escovas dentais, as quais produziram aspectos semelhantes sobre o material restaurador.

Quando observada a figura 17, com o Compoglass escovado com dentífrico e diferentes tipos de escovas dentais, verifica-se que as superfícies apresentam maior quantidade de partículas de carga expostas, com pequena variação morfológica.

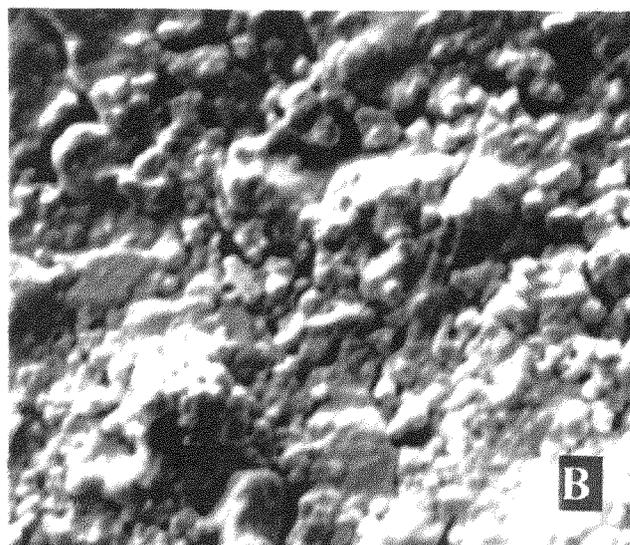
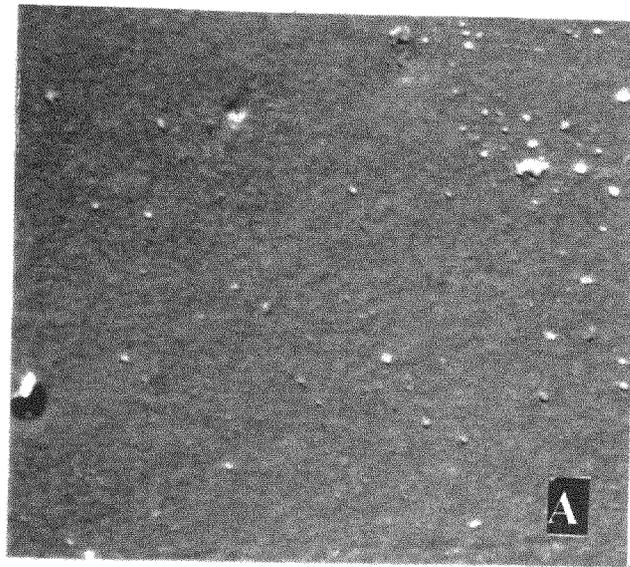


Figura 13- Aspecto fotomicrográfico dos materiais escovados com dentifício e escova Kolynos Doctor Flexível. **A-Z100** e **B-Compoglass**.

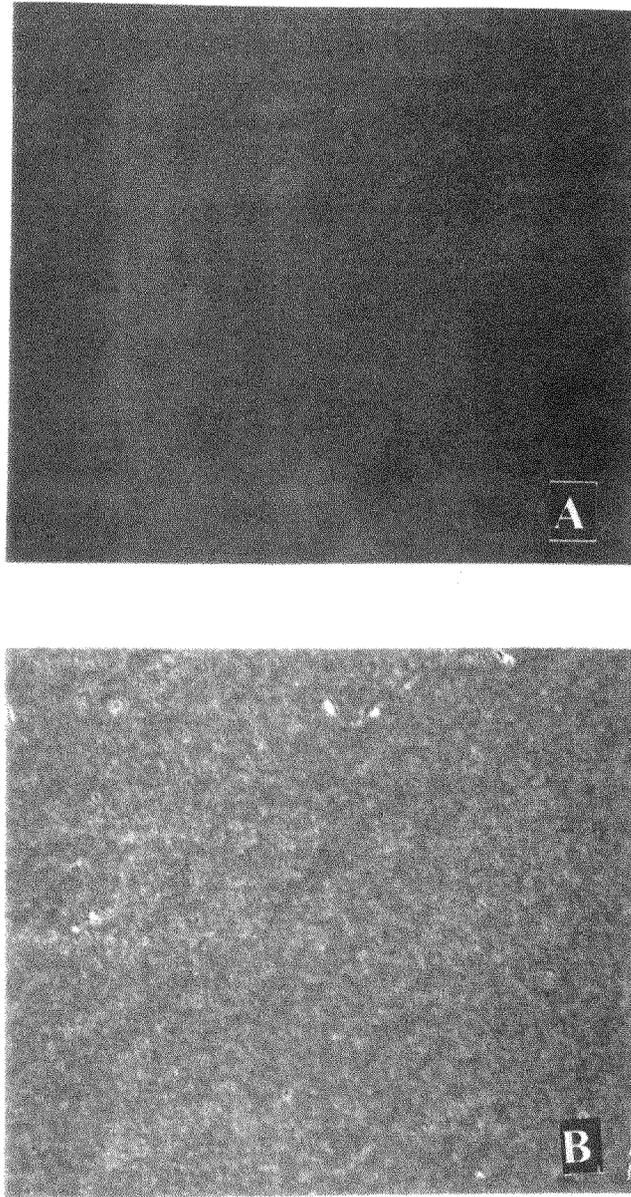


Figura 14- Aspectos fotomicrográficos do Z100. **A-** escovado com água, e **B-** escovado com dentífrico.

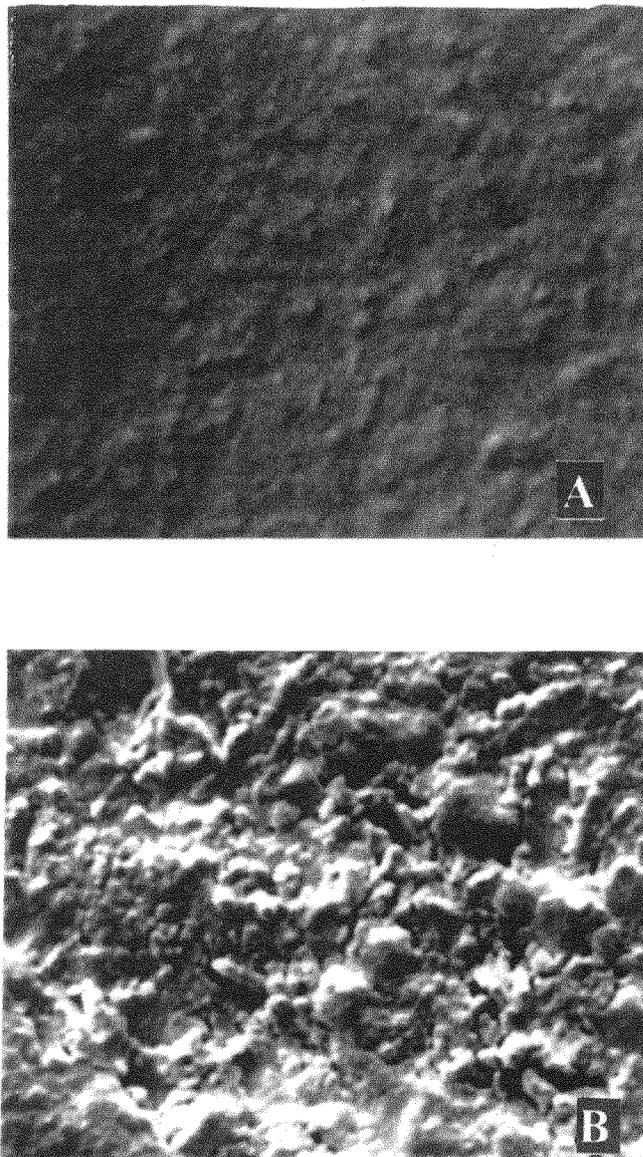


Figura 15- Aspectos fotomicrográficos do Compoglass. **A-** escovado com água, e **B-** escovado com dentifício.

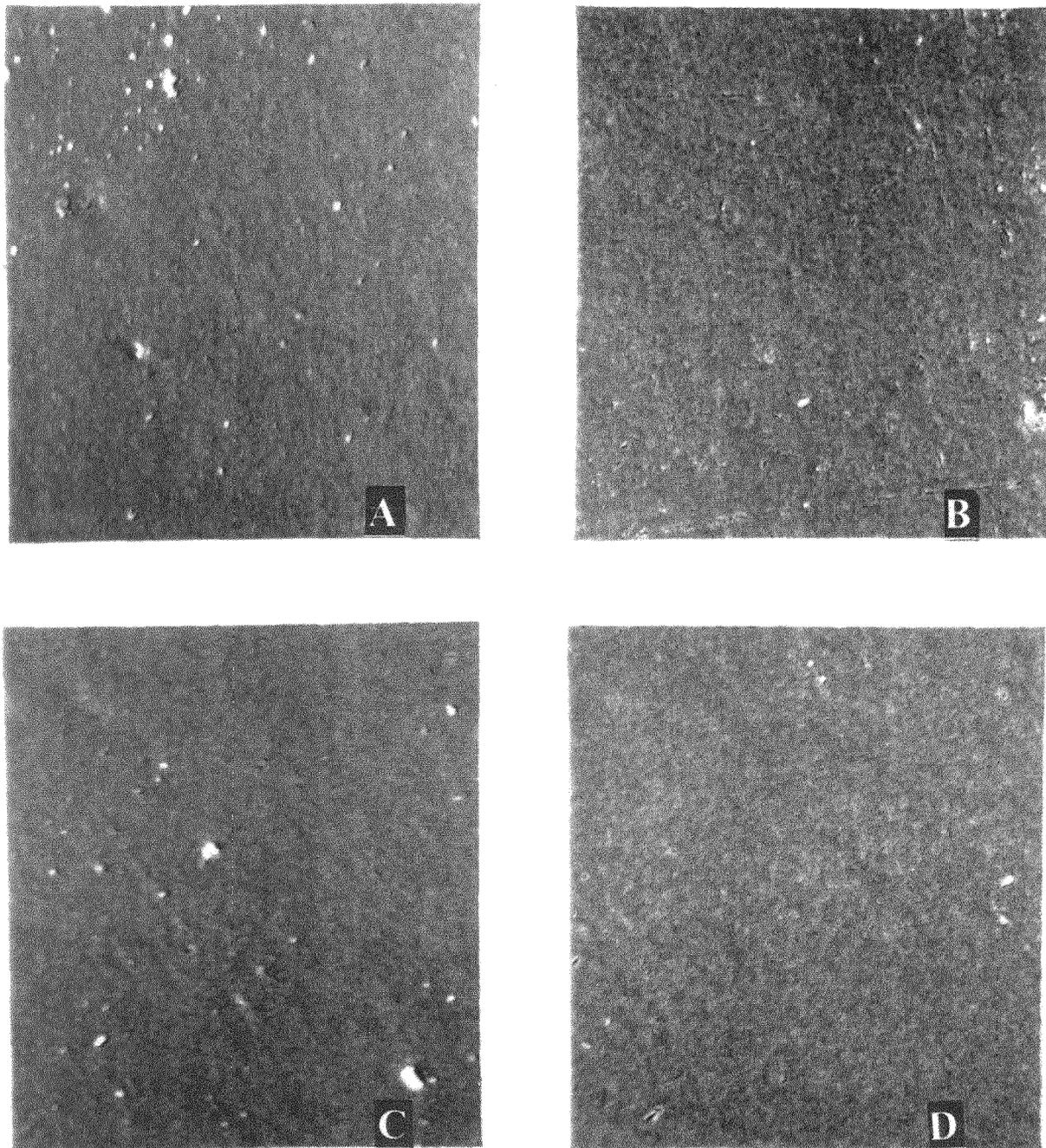


Figura 16- Aspectos fotomicrográficos do Z100 escovado com dentífrico e escovas: **A-** Oral B-30; **B-** Alcance Reach Control; **C-** Kolynos Doctor Flexível; e, **D-** Colgate Total.

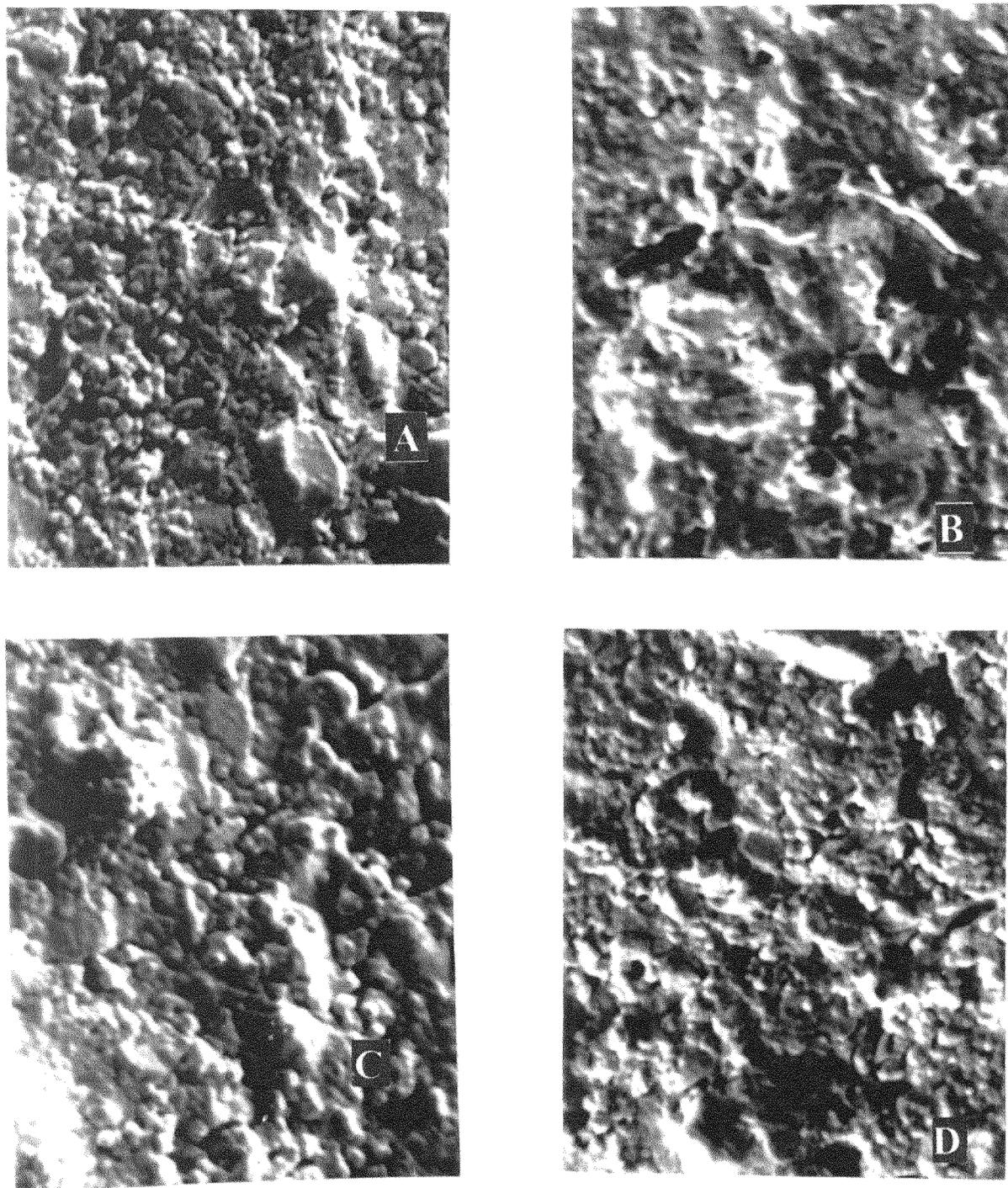


Figura 17- Aspectos fotomicrográficos do Compoglass escovado com dentifício e escovas: **A-** Oral B-30; **B-** Alcance Reach Control; **C-** Kolynos Doctor Flexível; e, **D-** Colgate Total.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com **Van Dijken et al.**, (1983); **Shintani**, (1985); **Kao**, (1989); e **Ono**, (1995), a superfície do compósito se apresenta mais lisa quando polimerizada sob tira de poliéster sob pressão, pois há um predomínio da fase orgânica sobre a superfície do material. **Craig** (1993) também evidenciou melhores condições de lisura superficial quando a restauração de compósito foi confeccionada sob tira de matriz. Diante dessas considerações, para avaliar o efeito da escovação sobre a rugosidade da superfície dos materiais resinosos, optou-se em manter como padrão de lisura, a superfície dos corpos-de-prova polimerizada sob tira de poliéster e sem nenhum tipo de acabamento e polimento.

A escovação mecânica visou a simular, simultaneamente, algumas variáveis que pudessem ocorrer durante o processo de higiene oral (velocidade, pressão e percurso) e a máquina utilizada foi semelhante a empregada por **Slop** (1983).

Assim, com base nas Tabela 4 e Figura 5, todos os tipos de escovas associados com água produziram, em ambos materiais, valores de rugosidade sem diferença estatística significativa.

Entretanto, quando as escovas foram associadas ao dentífrico, independente do fator material restaurador (Tabela 5 e Figura 6), as rugosidades mostraram-se com diferenças estatísticas significativas apenas entre as escovas dentais Colgate Total e Oral B-30, com maior média numérica de rugosidade. Os valores de rugosidade produzidos pelas escovas Alcance Reach Control e Kolynos Doctor Flexível não

foram estatisticamente diferentes, embora, ambas apresentassem semelhança estatística com os valores mostrados pela escova Oral B-30 e Colgate Total, onde esta apresentou a menor média de rugosidade.

Embora, a afirmação de **Bergströen & Lavstedt** (1979), indicasse que a técnica e a frequência da escovação seriam as maiores responsáveis pelo fator rugosidade da superfície na escovação, nossos dados (Tabela 6 e Figura 7) comprovam os resultados de **Panzeri et al.** (1979); **Consani et al.** (1995);e, **Sinhoretí et al.** (1996), quando afirmaram que a abrasão depende mais o tipo de abrasivo contido no dentífrício, do que propriamente às cerdas das escovas dentais.

A diferença nos valores de rugosidade promovida pelas escovas estaria na dependência da capacidade das cerdas em reter o abrasivo durante a escovação. Por sua vez, a capacidade de retenção do abrasivo estaria em função da orientação das cerdas e do tipo de ponta ativa dos tufo da escova dental, onde o paralelismo e o comprimento exerceriam influência relativa.

Assim, nessa linha de raciocínio, o maior índice numérico de rugosidade promovido pela escova Oral B-30 (Tabela 5 e Figura 6) foi devido à uniformidade das cerdas (Figura 1-A), onde o abrasivo foi mantido sob pressão contínua por maior tempo, resultando em melhor eficiência na condução das partículas. Por outro lado, o segundo maior índice numérico de rugosidade foi produzido pela escova Alcance Reach Control, a qual, embora mantendo o abrasivo confinado no espaço formado pelas cerdas centrais mais curtas e as laterais mais compridas (Figura 1-B), determinou valores com semelhança estatística aos obtidos

pela Oral B-30, devido a menor pressão das cerdas centrais sobre as partículas do abrasivo. Embora, a escova Kolynos Doctor Flexível apresente configuração formada por conjuntos de tufos com terminações e comprimentos irregulares (Figura 1-C), também produziu valores de rugosidade sem diferença estatística quando comparado à escova Alcance Reach Control, e mantendo valores estatisticamente semelhantes à Oral B-30. A configuração da Kolynos Doctor Flexível, no que diz respeito ao paralelismo das cerdas, é semelhante às escovas Alcance Reach Control e Oral B-30. Porém, também se assemelha à Colgate Total (Figura 1-D) e Alcance Reach Control (Figura 1-B) pelo formato irregular das pontas e da altura dos tufos das cerdas. Provavelmente, a similaridade das configurações dos tufos das cerdas entre essas escovas teve influência relevante ao estabelecer semelhança estatística entre os dados de rugosidade. A escova Colgate Total produziu o menor índice de rugosidade, em razão dos tufos laterais serem oblíquos e com alturas diferentes daqueles apresentados pelos tufos centrais, os quais são paralelos e de alturas também diferentes entre si. Esta configuração estabeleceu maiores espaços entre os tufos das cerdas, permitindo o escape das partículas abrasivas durante o procedimento de escovação. Além de manter menor pressão sobre o abrasivo pela diferença de comprimento dos tufos, a configuração da escova também colaborou na diminuição da eficiência abrasiva da escovação.

Conforme demonstrado por **Heath & Wilson** (1976, Abril), a superfície dos materiais heterogêneos, como a resina composta, ficaram mais rugosos quando submetidos à escovação do que os materiais

resinosos sem carga, amálgama ou ouro. Assim, estudos realizados anteriormente apontam a heterogeneidade do material (Heath & Wilson, 1976, Fevereiro), sua propensão ao desgaste (Kanter et al., 1982) e a exposição de partículas irregulares ou arredondadas do material de carga (Ehrnford, 1983), como os principais responsáveis pela dificuldade de se manter uma superfície totalmente lisa, após escovação.

Esta característica pode explicar os mais altos valores de rugosidade obtidos para o Compoglass (Tabela 7 e Figura 8). Este produto é uma resina composta modificada por poliácidos, os quais podem ter conferido ao material menor resistência à abrasão. A Figura 13 mostra os aspectos fotomicrográficos que ilustram os diferentes resultados de rugosidade atribuídos aos Z100 (A) e Compoglass (B), depois de escovados com dentifrício e escova Kolynos Doctor Flexível.

Segundo Attin et al. (1996), as propriedades mecânicas das resinas modificadas por poliácidos foram inferiores à da resina composta híbrida; embora, a rugosidade desta fosse maior devido a ação das partículas de carga destacadas durante a escovação, agindo como abrasivo adicional do dentifrício.

A resina composta Z100 se compõe da matriz BIS-GMA e diluentes, enquanto a carga é composta de partículas homogêneas de zircônia/sílica, incorporadas numa taxa de 66%, em volume (Catálogo 3M, 1994). Os menores resultados de rugosidade observados para o Z100, permitem estabelecer duas hipóteses: alta resistência à abrasão ou homogeneidade do material. Se a opção for pela alta resistência à abrasão do material, deve-se entender que as partículas do abrasivo

contidas no dentífrico não foram suficientemente duras para provocar ranhuras profundas ou defeitos, como microvalamentos, microssulcamentos ou microlascamentos na superfície, nem promover deslocamento das partículas de carga, o qual também promoveria defeitos na superfície. Porém, se a segunda hipótese for verdadeira, admite-se que a homogeneidade do material estabeleceu um perfil semelhante de rugosidade em todos níveis de profundidade do material, produzido pelo desgaste durante a escovação. Assim, o padrão de homogeneidade do Z100 seria estabelecido pela uniformidade no tamanho das partículas em torno da média, neste caso 0,6 μm , e da distribuição das partículas por unidade de área, ou seja, do tipo de empacotamento (Catálogo 3M, 1994).

Os resultados mostrados na Tabela 8 e Figuras 9 e 14 parecem indicar que a primeira hipótese, ou seja, a alta resistência à abrasão seria a mais correta. Neste caso, a dureza da superfície do compósito Z100 foi suficiente para estabelecer um nível de rugosidade após a escovação com dentífrico sem diferença estatística significativa em relação ao controle (água); embora, houvesse uma pequena diferença numérica entre os valores. A alta resistência à abrasão também foi evidente quando esse material foi analisado dentro do fator dentífrico, onde os valores de rugosidade produzidos pelas escovas não foram estatisticamente significantes (Tabela 9 e Figuras 10 e 16).

A presente suposição torna-se mais viável quando se examinam as Tabela 10 e Figuras 11 e 15, onde o valor médio de rugosidade promovido pelo dentífrico dentro do fator Compoglass foi

estatisticamente superior quando comparado ao obtido pela escovação com água. Esta diferença de rugosidade baseia-se no fato de que o Compoglass, sendo uma resina modificada por poliácidos, transformou-se numa estrutura multi-fase pela adição da fase ionomérica, menos resistente à escovação. A fotomicrografia (Figura 15) ilustra a diferença morfológica superficial do material quando escovado com água ou dentífrico. Na escovação com dentífrico, as partículas de carga ficaram expostas, conferindo uma superfície mais irregular e conseqüentemente mais rugosa.

A composição estrutural do Compoglass deve ter sido o motivo pelo qual os índices de rugosidade produzidos pelas escovas foram diferentes estatisticamente para as escovas Oral B-30 e Colgate Total; Oral B-30 e Kolynos Doctor Flexível; e, Alcance Reach Control e Colgate Total, com exceção das escovas Oral B-30 e Alcance Reach Control; Alcance Reach Control e Kolynos Doctor Flexível; e, Kolynos Doctor Flexível e Colgate Total, as quais apresentaram similaridade estatística (Tabela 11 e Figuras 12 e 17). A similaridade estatística entre os valores de rugosidade obtidos deve-se, provavelmente, à semelhança na configuração paralela das cerdas e altura dos tufo dessas escovas. Essa tendência no comportamento das escovas também foi observada nos valores de rugosidade após escovação com dentífrico, independente do material restaurador (Tabela 5 e Figura 6).

Harrington et al. (1982) verificaram que o cimento de ionômero de vidro apresentava maior perda de material por escovação, quando comparado com a resina composta convencional, dado que

parece embasar a hipótese pela qual a escovação com dentifrício produziu maior rugosidade no Compoglass.

Por outro lado, a escova não promovendo rugosidade significativa durante a escovação com água, passou a exercer desempenho fundamental na manutenção da efetividade da partícula abrasiva do dentifrício, durante o processo. Os resultados obtidos nesse trabalho podem servir de embasamento para a orientação clínica, quanto à escolha da escova para cada paciente, em função do binômio frequência de escovação - taxa de abrasão do dentifrício.

De acordo com **Binney et al.** (1996), a escovação com dentifrício é mais efetiva do que com água na inibição da placa bacteriana, promovendo, segundo **Wunderlich et al.** (1985) um efeito terapêutico sobre a ocorrência natural da gengivite.

Por essa razão, pacientes que escovam os dentes várias vezes ao dia devem usar escova com capacidade de condução de dentifrício reduzida e/ou dentifrício menos abrasivo. Entretanto, os pacientes que escovam os dentes menos vezes ao dia, necessitam de ação mais efetiva na eliminação e inibição da placa dental. Para isso, as escovas dentais indicadas seriam aquelas com maior capacidade de retenção das partículas abrasivas e/ou dentifrícios mais abrasivos. Evidentemente, outros fatores devem ser considerados ao se indicar uma escova dental, como saúde periodontal, tamanho da cavidade oral, técnica de escovação e outras dificuldades de ordem pessoal, todos eles não pertinentes a este trabalho.

CONCLUSÃO

9. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados analisados e discutidos pode-se concluir que :

1. As escovas dentais produziram rugosidades nos materiais restauradores sem diferença estatística significativa, quando associadas com água.

2. As escovas associadas ao dentífrico produziram rugosidades com diferenças estatísticas significativas, onde os valores decresceram na seguinte ordem: Oral B-30 \geq Alcance Reach Control = Kolynos Doctor Flexível \geq Colgate Total.

3. As escovas dentais não produziram rugosidade superficial estatisticamente significativa sobre o Z100, independente do tratamento.

4. As escovas dentais produziram rugosidade superficial estatisticamente significativa sobre o Compoglass, independente do tratamento.

5. O Compoglass apresentou maior rugosidade superficial em relação ao Z100 ($p < 0,01$), independente do tratamento.

ANEXO

Observações transformadas segundo Log_2

Quadro 1– Análise de Variância

Causas de Variação	GL	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob.>F
Material	1	57.3711569	57.3711569	353.5845	0.00001
Escova	3	5.7260762	1.9086921	11.7635	0.00002
Tratamento	1	17.0517376	17.0517376	105.0917	0.00001
Mat. x Esc.	3	6.0794259	2.0264753	12.4894	0.00001
Mat. X Trat.	1	3.4201878	3.4201878	21.0790	0.00008
Esc. X Trat.	3	0.8162262	0.2720754	1.6768	0.17461
Mat. X Esc. X Trat.	3	0.4996449	0.1665483	1.0265	0.38473
Resíduo (A)	112	18172565	0.1622559		
Parcelas	127	109.1371120			
Tempo	1	20.6968136	20.6968136	236.2095	0.00001
Mat x Tem.	1	4.8372501	4.8372501	55.2068	0.00001
Esc. X Tem	3	2.4895137	0.8298379	9.4708	0.00006
Trat. X Tem.	1	13.3544561	13.3544561	152.4123	0.00001
Mat. X Esc. X Tem	3	5.1374949	1.7124983	19.5445	0.00001
Mat. X Trat. Tem.	1	2.7868130	2.7868130	31.8055	0.00001
Esc. X Tra. X Tem.	3	0.7310575	0.2436858	2.7811	0.04342
Mat.X Esc.XTrat.XTem.	3	2.4952449	0.8317483	9.4926	0.00006
Resíduo (B)	112	9.8135066	0.0876206		
TOTAL	255	171.4792624			

Média geral = 1,566914

Coefficiente de Variação (A) = 18,178 %

Coefficiente de Variação (B) = 18,891 %

Teste de Tukey para médias de material

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	128	0,515937	0,515937	a	A
2	2	Z100	128	0,139531	0,139531	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,5109 – D.M.S. 1%= 0,06712

Teste de Tukey para médias de material dentro de Kolynos do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,631875	0,631875	a	A
2	2	Z100	32	0,127812	0,127812	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Oral B do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,625625	0,625625	a	A
2	2	Z100	32	0,151562	0,151562	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Colgate do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,280000	0,280000	a	A
2	2	Z100	32	0,129063	0,129063	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Alcance do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,526250	0,526250	a	A
2	2	Z100	32	0,149688	0,149688	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,10218 – D.M.S. 1%= 0,13425

Teste de Tukey para médias de material dentro de dentífrico do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	64	0,765469	0,765469	a	A
2	2	Z100	64	0,162656	0,162656	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	64	0,266406	0,266406	a	A
2	2	Z100	64	0,116406	0,116406	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,07225 – D.M.S. 1%= 0,09493

Teste de Tukey para médias de material dentro de antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	64	0,273281	0,273281	a	A
2	2	Z100	64	0,116719	0,116719	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	64	0,758594	0,758594	a	A
2	2	Z100	64	0,162344	0,162344	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,07225 – D.M.S. 1%= 0,09493

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Kolynos do fator escova e dentifrício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,841875	0,841875	a	A
2	2	Z100	16	0,147500	0,147500	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Kolynos do fator escova e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,421875	0,421875	a	A
2	2	Z100	16	0,108125	0,108125	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Oral B do fator escova e dentifrício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	1,038125	1,038125	a	A
2	2	Z100	16	0,168125	0,168125	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Oral B do fator escova e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,213125	0,213125	a	A
2	2	Z100	16	0,135000	0,135000	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Colgate do fator escova e dentifrício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,387500	0,387500	a	A
2	2	Z100	16	0,146875	0,146875	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Colgate do fator escova e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,387500	0,387500	a	A
2	2	Z100	16	0,146875	0,146875	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,5109 – D.M.S. 1%= 0,06712

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Alcance do fator escova e dentifrício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,794375	0,794375	a	A
2	2	Z100	16	0,188125	0,188125	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Alcance do fator escova e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,258125	0,258125	a	A
2	2	Z100	16	0,111250	0,111250	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,14451 – D.M.S. 1%= 0,18985

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Kolynos do fator escova e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,547500	0,547500	a	A
2	2	Z100	16	0,101875	0,101875	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Kolynos do fator escova e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,716250	0,716250	a	A
2	2	Z100	16	0,153750	0,153750	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Oral B do fator escova e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,154375	0,154375	a	A
2	2	Z100	16	0,142500	0,142500	a	A

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Oral B do fator escova e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	1,096875	1,096875	a	A
2	2	Z100	16	0,160625	0,160625	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Colgate do fator escova e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,156250	0,156250	a	A
2	2	Z100	16	0,103125	0,103125	a	A

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Colgate do fator escova e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,403750	0,403750	a	A
2	2	Z100	16	0,155000	0,155000	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Alcance do fator escova e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,235000	0,235000	a	A
2	2	Z100	16	0,119375	0,119375	a	A

Teste de Tukey para médias de material
dentro de Alcance do fator escova e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	16	0,817500	0,817500	a	A
2	2	Z100	16	0,180000	0,180000	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,14451 – D.M.S. 1%= 0,18985

Teste de Tukey para médias de material
dentro de dentifrício do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,296250	0,296250	a	A
2	2	Z100	32	0,119375	0,119375	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de dentifrício do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	1,234687	1,234687	a	A
2	2	Z100	32	0,205938	0,205938	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,250313	0,250313	a	A
2	2	Z100	32	0,114063	0,114063	b	B

Teste de Tukey para médias de material
dentro de água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	32	0,282500	0,282500	a	A
2	2	Z100	32	0,118750	0,118750	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,10218 – D.M.S. 1%= 0,13425

Teste de Tukey para médias de material dentro de Kolyos
do fator escova, dentifrício do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,613750	0,613750	a	A
2	2	Z100	8	0,102500	0,102500	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Kolynos
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	1,070000	1,070000	a	A
2	2	Z100	8	0,192500	0,192500	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Kolynos
do fator escova, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,481250	0,481250	a	A
2	2	Z100	8	0,101250	0,101250	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Kolynos
do fator escova, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,362500	0,362500	a	A
2	2	Z100	8	0,115000	0,115000	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Oral B
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,152500	0,152500	a	A
2	2	Z100	8	0,137500	0,137500	b	A

Teste de Tukey para médias de material dentro de Oral B
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	1,938750	1,938750	a	A
2	2	Z100	8	0,183750	0,183750	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Oral B
do fator escova, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,171250	0,171250	a	A
2	2	Z100	8	0,132500	0,132500	a	A

Teste de Tukey para médias de material dentro de Oral B
do fator escova, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,255000	0,255000	a	A
2	2	Z100	8	0,137500	0,137500	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Colgate
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,163750	0,163750	a	A
2	2	Z100	8	0,095000	0,095000	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Colgate
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,611250	0,611250	a	A
2	2	Z100	8	0,198750	0,198750	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Colgate
do fator escova, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,148750	0,148750	a	A
2	2	Z100	8	0,111250	0,111250	a	A

Teste de Tukey para médias de material dentro de Colgate
do fator escova, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,196250	0,196250	a	A
2	2	Z100	8	0,111250	0,111250	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Alcance
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,270000	0,270000	a	A
2	2	Z100	8	0,127500	0,127500	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Alcance
do fator escova, dentífrico do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	1,318750	1,318750	a	A
2	2	Z100	8	0,248750	0,248750	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Alcance
do fator escova, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,200000	0,200000	a	A
2	2	Z100	8	0,111250	0,111250	b	B

Teste de Tukey para médias de material dentro de Alcance
do fator escova, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Compogla	8	0,316250	0,316250	a	A
2	2	Z100	8	0,111250	0,111250	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,20437 – D.M.S. 1%= 0,26849

Teste de Tukey para médias de escovas

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	64	0,388594	0,388594	a	A
2	1	Kolynos	64	0,379844	0,379844	ab	A
3	4	Alcance	64	0,337969	0,337969	ab	A
4	3	Colgate	64	0,204531	0,204531	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,09467 – D.M.S. 1%= 0,11472

Teste de Tukey para médias de
escovas dentro de Compoglass do fator material

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	32	0,631875	0,631875	a	A
2	4	Alcance	32	0,625625	0,625625	ab	AB
3	2	Oral B	32	0,526250	0,526250	bc	BC
4	3	Colgate	32	0,280000	0,280000	c	C

Teste de Tukey para médias
de escovas dentro de Z100 do fator material

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	32	0,151562	0,151562	a	A
2	4	Alcance	32	0,149688	0,149688	a	A
3	3	Colgate	32	0,129063	0,129063	a	A
4	1	Kolynos	32	0,127812	0,127812	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,37008 – D.M.S. 1%= 0,45014

Teste de Tukey para médias
de escovas dentro de dentifrício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	4	Alcance	32	0,491250	0,491250	a	A
2	1	Kolynos	32	0,494688	0,494688	a	A
3	2	Oral B	32	0,603125	0,603125	ab	A
4	3	Colgate	32	0,267188	0,267188	b	A

Teste de Tukey para médias
de escovas dentro de água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Kolynos	32	0,265000	0,265000	a	A
2	1	Alcance	32	0,184688	0,184688	ab	A
3	4	Oral B	32	0,174062	0,174062	ab	A
4	3	Colgate	32	0,141875	0,141875	b	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,37008 – D.M.S. 1%= 0,45014

Teste de Tukey para médias
de escovas dentro de antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	32	0,324687	0,324687	a	A
2	4	Alcance	32	0,177188	0,177188	ab	AB
3	2	Oral B	32	0,148438	0,148438	ab	AB
4	3	Colgate	32	0,129688	0,129688	b	B

Teste de Tukey para médias
de escovas dentro de depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	32	0,628750	0,628750	a	A
2	4	Alcance	32	0,498750	0,498750	a	A
3	1	Kolynos	32	0,435000	0,435000	a	A
4	3	Colgate	32	0,279375	0,279375	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,45476 – D.M.S. 1%= 0,55174

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Compoglass do fator material e dentifício do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,841875	0,841875	a	A
2	4	Alcance	16	0,794375	0,794375	a	A
3	2	Oral B	16	1,038125	1,038125	a	A
4	3	Colgate	16	0,387500	0,387500	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Compoglass do fator material e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,421875	0,421875	a	A
2	4	Alcance	16	0,258125	0,258125	b	B
3	2	Oral B	16	0,213125	0,213125	bc	B
4	3	Colgate	16	0,172500	0,172500	c	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Z100 do fator material e dentifricio do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	4	Alcance	16	0,188125	0,188125	a	A
2	2	Oral B	16	0,168125	0,168125	a	A
3	1	Kolynos	16	0,147500	0,147500	a	A
4	3	Colgate	16	0,146875	0,146875	a	A

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Z100 do fator material e água do fator tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	16	0,135000	0,135000	a	A
2	3	Colgate	16	0,111250	0,111250	a	A
3	4	Alcance	16	0,111250	0,111250	a	A
4	1	Kolynos	16	0,108125	0,108125	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,37008 – D.M.S. 1%= 0,45014

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Compoglass do fator material e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,547500	0,547500	a	A
2	4	Alcance	16	0,235000	0,235000	b	B
3	3	Colgate	16	0,156250	0,156250	b	B
4	2	Oral B	16	0,154375	0,154375	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de compogla do fator material e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	16	1,096875	1,096875	a	A
2	4	Alcance	16	0,817500	0,817500	a	A
3	1	Kolynos	16	0,716250	0,716250	a	AB
4	3	Colgate	16	0,403750	0,403750	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Z100 do fator material e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	16	0,142500	0,142500	a	A
2	4	Alcance	16	0,119375	0,119375	a	A
3	1	Kolynos	16	0,103125	0,103125	a	A
4	3	Colgate	16	0,101875	0,101875	a	A

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de Z100 do fator material e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	4	Alcance	16	0,180000	0,180000	a	A
2	2	Oral B	16	0,160625	0,160625	a	A
3	1	Kolynos	16	0,153750	0,153750	a	A
4	3	Colgate	16	0,155000	0,155000	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,45476 – D.M.S. 1%= 0,55174

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de dentifrício do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,328125	0,328125	a	A
2	4	Alcance	16	0,198750	0,198750	ab	AB
3	2	Oral B	16	0,145000	0,145000	b	AB
4	3	Colgate	16	0,129375	0,129375	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de dentifrício do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	16	1,061250	1,061250	a	A
2	4	Alcance	16	0,783750	0,783750	a	AB
3	1	Kolynos	16	0,631250	0,631250	ab	AB
4	3	Colgate	16	0,405000	0,405000	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,291250	0,291250	a	A
2	4	Alcance	16	0,155625	0,155625	ab	A
3	2	Oral B	16	0,151875	0,151875	ab	A
4	3	Colgate	16	0,130000	0,130000	b	A

Teste de Tukey para médias de escovas
dentro de água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	16	0,238750	0,238750	a	A
2	4	Alcance	16	0,213750	0,213750	a	A
3	2	Oral B	16	0,196250	0,196250	a	A
4	3	Colgate	16	0,153750	0,153750	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,45476 – D.M.S. 1%= 0,55174

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Compoglass do fator material, dentifricio do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	8	0,613750	0,613750	a	A
2	4	Alcance	8	0,270000	0,270000	b	B
3	3	Colgate	8	0,163750	0,163750	c	BC
4	2	Oral B	8	0,137500	0,137500	c	C

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Compoglass do fator material, dentifricio do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	8	1,938750	1,938750	a	A
2	4	Alcance	8	1,318750	1,318750	ab	AB
3	1	Kolynos	8	1,070000	1,070000	bc	BC
4	3	Colgate	8	0,611250	0,611250	c	C

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Compoglass do fator material, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	8	0,481250	0,481250	a	A
2	4	Alcance	8	0,200000	0,200000	b	B
3	2	Oral B	8	0,171250	0,171250	b	B
4	3	Colgate	8	0,148750	0,148750	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Compoglass do fator material, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Kolynos	8	0,362500	0,362500	a	A
2	4	Alcance	8	0,316250	0,316250	a	AB
3	2	Oral B	8	0,255000	0,255000	ab	AB
4	3	Colgate	8	0,196250	0,196250	b	B

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Z100 do fator material, dentifricio do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	8	0,152500	0,152500	a	A
2	4	Alcance	8	0,127500	0,127500	ab	A
3	1	Kolynos	8	0,102500	0,102500	ab	A
4	3	Colgate	8	0,095000	0,095000	b	A

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Z100 do fator material, dentifricio do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Alcance	8	0,248750	0,248750	a	A
2	4	Colgate	8	0,198750	0,198750	a	A
3	1	Kolynos	8	0,192500	0,192500	a	A
4	3	Oral B	8	0,183750	0,183750	a	A

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Z100 do fator material, água do fator tratamento e antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	8	0,132500	0,132500	a	A
2	3	Colgate	8	0,111250	0,111250	a	A
3	4	Alcance	8	0,111250	0,111250	a	A
4	1	Kolynos	8	0,101250	0,101250	a	A

Teste de Tukey para médias de escovas dentro de
Z100 do fator material, água do fator tratamento e depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	2	Oral B	8	0,137500	0,137500	a	A
2	1	Kolynos	8	0,115000	0,115000	a	A
3	3	Colgate	8	0,111250	0,111250	a	A
4	4	Alcance	8	0,111250	0,111250	a	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,45476 – D.M.S. 1%= 0,55174

Teste de Tukey para médias de tratamento

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	128	0,464062	0,464062	a	A
2	2	Agua	128	0,191406	0,191406	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,28106 – D.M.S. 1%= 0,37079

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Compoglass do fator material

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	64	0,765469	0,765469	a	A
2	2	Agua	64	0,266406	0,266406	b	B

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Z100 do fator material

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	64	0,162656	0,162656	a	A
2	2	Agua	64	0,116406	0,116406	b	A

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,28106 – D.M.S. 1%= 0,37079

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Kolynos do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	32	0,494688	0,494688	a	A
2	2	Agua	32	0,265000	0,265000	b	B

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Oral B do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	32	0,603125	0,603125	a	A
2	2	Agua	32	0,174062	0,174062	b	B

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Colgate do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	32	0,267188	0,267188	a	A
2	2	Agua	32	0,141875	0,141875	b	B

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de Alcance do fator escova

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	32	0,491250	0,491250	a	A
2	2	Agua	32	0,184688	0,184688	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,28106 – D.M.S. 1%= 0,37079

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de antes do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	64	0,207812	0,207812	a	A
2	2	Agua	64	0,182188	0,182188	a	A

Teste de Tukey para médias de
tratamento dentro de depois do fator tempo

Num.Ordem	Num. Trat.	Nome	Num.Repet.	Médias	Médias originais	5%	1%
1	1	Dentifri	64	0,720312	0,720312	a	A
2	2	Agua	64	0,200625	0,200625	b	B

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado D.M.S. 5%= 0,07225 – D.M.S. 1%= 0,09493

SUMMARY

11. SUMMARY

This work evaluated the superficial roughness of Z100 and Compoglass light-cured fillings under polyester strip, produced by different types of dental brushes. It was made 64 samples for each material (8 mm of diameter for 2 mm of thickness) light-cure for 60 s with a XL 3000 (3M) light-curing unit. The samples were stored by 24 hours in stove at 370 C and 100% of relative humidity. Then, they were divided in 2 brushed groups, using water or water and toothpaste, and subdivided in 4 subgrupos in agreement with the brush type: Oral-B 30, Alcance Reach Control, Kolynos Doctor Flexível and Colgate Total. After the toothbrushing test, the samples were analyzed in a Prazis perfilometer. Soon after, the samples were mechanically toothbrushed with a speed of 250 stroke/min, under pressure of 200g, in a total of 30.000 cycles. After the superficial roughness of the samples were analyzed and the results were submitted to variance analysis, at the level of significância of 1%. The results showed that the toothbrushing produced roughness without statistical difference in the restoring materials, when was used water. Compoglass brushed with toothpaste associated with dental brush Oral-B 30 presented the largest average, followed by Alcance Reach Control and Kolynos Doctor Flexível, that didn't differ statistically, and Colgate Total with the smallest value of roughness. No difference for Z100 surface roughness was noted with toothpaste and diferents dentals brushes, because the material strenght was harder than toothpaste abrasion one.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA*

- 3M. Distribuição de tamanhos de partículas: restaurador Z100. In: _____, Restaurador 3M Z100: perfil técnico do produto. 1994 s.n.t. p.7-9.
- ANUSAVICE J. A. Restorative resins. In: _____, Phillip's Science of Dental Materials. 10^a ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996. 709p. p.273-299.
- ATTIN, T., VATASCHKI, M., HELLWIG, E. Proprieties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. Quintess. Int., Berlim, v.27, n.3, p.203-209, Mar. 1996.
- BAUER, J.G., CAPUTO, A.A The surface of composite resin finished whit instruments and matrices. J.Prosth. Dent., St. Louis, v.50, n.3, p.351-356, Sept. 1983.
- BERGSTRÖEN, J., LAVSTED, S. Na epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. Community Dent. Oral Epideiol., Copenhagen, v.7, n.1, p.57-64, Feb. 1979.
- BINNEY, A., ADDY, M., MCKENOWN, S., et al. The choice of controls in toothpaste studies – The effect of number of commercially available toothpaste compared to water on 4-day plaque regrowth. J.Clin. Periodontol., Copenhagen, v.23, p.456-459. 1996.
- BULL, W.H., CALLENDER, R.M., PUCH, B.R. et al. The abrasion and cleaning proprieties of dentifrices. Br. dent. J., London, v.125, n.8, p.331-337, Oct. 1968.

*De acordo com a NB-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

- CONSANI, S., GOES, M.F., SINHORETI, M.AC. et al. Avaliação "in vitro" da abrasão produzida por dentifrícios fluoretados comerciais. Semina: Ci. Biol./Saúde., Londrina, v.16, n.2, p.308-312, Jun. 1995.
- CORRER SOBRINHO, L. Correlação intensidade de luz – tempo de exposição sobre a polimerização de compósitos odontológicos. Tese (Doutorado em reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 1995. 114p.
- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS, AND EQUIPAMENT. Visible light-cured composites and activating units. J. Am. Dent. Ass., Chicago, v.110, n.1, p.100-103, Jan. 1985.
- CRAIG, R.G. Direct esthetic restorative materials. In: _____ Restorative Dental Materials. 9^a ed St. Louis: Mosby, 1993. cap. 10, p.248-282.
- De BOER, P., DUINKERKE, AS., ARENOS, J. influence of tooth paste particle size and tooth brush stiffnes on edntine abrasion in vitro. Caries Res., Basel, v.19, n.3, p.232-239, May-june 1985.
- EHRNFORD, L., Surface microstruture of composite resins after toothbrush – dentifrice abrasion. Acta Odontol. Scand., Oslo, 41, p. 241-245, 1983.
- FAHL, J., RINNE, V. Scanning electron microscope comparasion of composite resin finishing techniques. J. Dent. Res., Washington, v.65, p.346, Mar. 1986.[Abstract, 1590]
- FOSSEN, A.M. Estudo "in vitro" da rugosidade superficial de resinas compostas do tipo híbrida e de micropartículas submetidas a diversas técnicas

de polimento. Tese (Mestrado em Dentística) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 1994, 47p.

- GLANTZ, P.O., LARSSON, L.A. Surface roughness of composite resins before and after finishing. Acta Odont. Scand., Oslo, v.30, n.3, p.335-347, Sept. 1972.
- GRABENSTETTER, R.J., BROGE, R.W., JACKSON, F.L. et al. The measurements of the abrasion of human teeth by dentifrice abrasives: A test utilizing radioactive teeth. J. Dent. Res., Washington, v.37, n.6, p. 1060-1068, Nov-Dec. 1958.
- HARRINGTON, E., JONES, P.A., FISHER, S.E. et al. Toothbrush – dentifrice abrasion. Br. Dent. J., London, v.53, n.4, p.135-138, Aug. 1982.
- HEATH, J.R., WILSON, H.J. Surface roughness of restorations. Br. dent. J., London, v.140, n.4, p.131-137, Feb. 1976.
- HEATH, J.R., WILSON, H.J. Abrasion of restorative materials by toothpaste. J. Oral Rehabil., Oxford, v.3, n.2, p.121-138, Apr. 1976.
- HEATH, J.R., DAVENPORT, J.C., JONES, P.A. The abrasion of acrylic resin by cleaning pastes. J. Oral Rehabil., Oxford, v.10, n.2, p.159-175, Mar. 1983.
- HEFFERREN, J.J. A laboratory method for assessment of dentifrice abrasivity. J. Dent. Res., Washington, v.55, n.4, p.563-573, July-Aug. 1976.
- HEFFERREN, J.J., KINGMAN, A., STOOKEY, G.R. et al. Na international collaborative study of laboratory methods for assessing abrasivity to dentin. J. Dent. Res., Washington, v.63, n.9, p.1176-1179, Sep.1984.

- HERRGOTT, A.M., ZIEMIIECKI, T.L., DENNISON, J.B. In evaluation of different composite resin systems finished with various abrasives. J. Am. Dent. Ass., Chicago, v.119, n.6, p.729-732, Dec. 1989.
- HORTON, C.B., PAULUS, H. M., PELLEU,G.B. et al. In evaluation of commercial pastes for finishing composite resin surfaces. J. Prosth. Dent., St. Louis, v.37, n.6, p.674-679, June, 1977.
- KANTER, J., KOSKI, R.E., MARTIN, D. The relation of weight loss to surface roughness of composite resins from simulated toothbrushing. J. Prosth. Dent., St. Louis, v.47,n.5, p.505-513, May 1982.
- KAO, E.C. Influence of food-simulating solvents on resin composites and glass-ionomer restorative cement. Dent. Mater., Washington, v.5, p. 201-208, May, 1989.
- KOLYNOS inova na embalagem. Âmbito odontológico: Revista de atualização e informação para os profissionais da Odontologia. São Paulo, v.1, n.3-4, p.86, mar./jun. 1991.
- LARATO, D.C., Influence of a composite resin restoration on the gingiva. J. Prosth. Dent., v.28, n.4, p.402-404, Oct. 1972.
- LINDQUIST, B., EMILSON, C.G. Distribution and prevalence of mutans streptococci in the human dentition. J. Dent. Res., Washington, v.69, n.5, p.1160-1166, May 1990.
- LUTZ, F., KREJCI, I., BARBAKOW, F. Chewing pressure vs. Wear of composites and opposing enamel cups. J. Dent. Res., Washington, v.71, n.8, p.1525-1529, Aug. 1992.

- MAYHALL, C.W. Concerning the composition and source of the acquired enamel pellicle of human teeth. Archs Oral Biol., Oxford, v.15, n.12, p.1327-1341, Dec. 1970.
- Mc LUNDIE, A.C., MURRAY, F.D. Comparasion of methods used in finishing composite resin – a scanning electron microscope study. J. Prosth. Dent., St. Louis, v.31, n.2, p. 163-171, Feb. 1974.
- MILLER, W.D.: Experiments and observations on the wasting of tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion, desnudation. D. Cosmos XLIX., v.1, p.109-225, 1907. In GRABENSTETTER, R.J. et al. The mensurement of the abrasion of human teeth by dentifrice abrasives: A test utilizing radioactive teeth. J. Dent. Res., Washington, v.37, n.6, p.1060-1068, Nov.-Dec. 1958.
- MURRAY, D., Mc CABE, J.F., STORER, R. Abrasivity of dentine cleaning pastes in vitro and in situ. Br. Dent. J., London, v.61, n.4, p.137-141, Aug. 1986
- NEO, J.C., DENEHY, G.E., BOYER, D.B. Effects of polimerization techniques on uniformity of cure of large-diameter, photo-iniciated composite resin restorations. J. Am. Dent. Ass., Chicago, v.113, n.6, p.905-909, Dec.1986.
- ONO, R. Avaliação dos procedimentos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de resinas compostas. Tese (Mestrado em Materiais Dentários) faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, 1995, 123p.

- PANZERI, H., MARCHETTI, R.M., LARA, E.H.G., et al. Avaliação de dentifrícios – 3ª parte – Desgaste provocado por escovação “in vitro”. Odontól. Mod., Rio de Janeiro, v.6, n.2, p.26-32, Fev. 1979.
- PIRES, J.A.F., CVITKO, E., DENEHY, G.E. et al. Effect of curing tip distance on light intensity and composite resin microhardness. Quintess. Int., Berlim, v.24, n.7, p.517-521, July 1993.
- RATANAPRIDAKUL, K., LEINFELDER, K.F., THOMAS, J. Effect of finishing on the in vivo wear rate of a posterior composite resin. J.Am.Dent.Ass., Chicago, v.118, n.3, p.333-335, Mar. 1989.
- SANGNES, G., GJERMO, P. Prevalence of oral soft and hard tissue lesions related to mechanical toothcleansing procedures. Community Dent. Oral Epidemiol., v.4, p.77-83, 1976.
- SAVOCA, D.E., FELKNER, L.L. The effect of finishing composite resin surfaces at different times. J. Prosth. Dent., St. Louis, v.44, n.2, p.167-170, Aug. 1980.
- SERIO, F.G., STRASSLER, H.E., LITKOWSKI, L.J. et al. The effect of polishing pastes on composite resin surfaces A SEM Study. J. Periodontol., Chicago, v.59, n.12, p.837-840, Dec. 1988.
- SHINTANI, H., SATOU, J., SATOU, N. et al. The effect of various finishing methods on staining and accumulation of streptococcus mutans HS-6 on composite resins. Dent. Mater., Washington, v.1, n.6, p.225-227, Dec. 1985.
- SIMONETTI, E.L. Compômeros: A nova geração de material estético. Guia de Compras, Painel Científico, Dental Gaúcho, 1995.

- SINHORETI, M.A.C., LIMA, F.A.P., CONSANI, S. et al. Avaliação "in vitro" da ação abrasiva de escovas dentais. in: SEMANA CIENTÍFICA ODONTOLÓGICA, 22., 1996, Uberlândia. Resumos... Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia 1996 [não paginado]. (Resumo n.17)
- SLOP, D., ROOIJ, J.F., ARENDS, J. Abrasion of enamel. Caries Res., Basel, v.17, n.3, p.242-248, May / June 1983.
- STOOKEY, G.K., MUHLER, J.C. Laboratory studies concerning the enamel and abrasion properties of common dentifrice agents. J. Dent. Res., Washington, v.47, n.4, p.524-532, July-Aug. 1968.
- VAN DIJKEN, J.W., STADIGH, J., MEURMAN, J.H. Appearance of finished and unfinished composite surfaces after toothbrushing. A scanning electron microscopy study. Acta Odont. Scand., Oslo, v.41, n.6, p.371-383, Dec. 1983.
- VOLPE, A.R., MOONEY, R., ZUMBRUNNEN, C. et al. A long term clinical study evaluation the effect of two dentifrices on oral tissues. J. Periodontol., Chicago, v.46, n.2, p.113-118, Feb. 1975.
- WEITMAN, R.T., EAMES, W.B. Plaque accumulation on composite surfaces after various finishing procedures. J. Am. Dent. Ass., Chicago, v.91, n.1, p.10-106, July 1975.
- WHITEHEAD, S.A., WILSON, N.H. The nature and effects of composite finishing pastes. J. Dent., Oxford, v.17, n.5, p.234-240, Oct.1989.
- WUNDERLICH, R.C., CAFFESSE, R.G., MORRISON, E.C. et al. The therapeutic effect of toothbrushing on naturally occurring gingivites. J. Am. Dent. Ass., Chicago, v.110, n.6, p.929-931, June 1985.