

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

**ROSANA ONO
Cirurgiã-Dentista**

**AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE ACABAMENTO E
POLIMENTO SOBRE A RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS
COMPOSTAS**

**Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Mestre
em Ciências - Área de Concentração Materiais
Dentários.**

PIRACICABA - S.P.

1995

On6a

25545/BC

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

ROSANA ONO
Cirurgiã - Dentista

*Este exemplar foi
de documentos controlado
conforme resolução CCEG/036/83
Piracicaba, 05/07/95
Rosana*

**AVALIAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE ACABAMENTO E
POLIMENTO SOBRE A RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINA
COMPOSTA**

**Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Mestre
em Ciências - Área de Concentração Materiais
Dentários.**

Orientador: Prof. Dr. SIMONIDES CONSANI

PIRACICABA-S.P.

1995

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA
UNICAMP**

06a	Ono, Rosana Avaliação dos procedimentos de acabamento e polimento sobre a rugosidade superficial de Resinas Compostas / Rosana Ono. - Piracicaba, SP : [s.n.], 1995. 123f. ; il. Orientador: Simonides Consani Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Materiais Dentários. 2. Resinas Dentárias. 3. Polimento. I Consani, Simonides. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título. 19. CDD 617. 675 617.695
-----	--


Índices para Catálogo Sistemático

1. Restaurações Dentárias 617. 675
2. Materiais Dentários 617. 695

Dissertação aprovada em 23 de junho de 1995.

Prof.Dr. Simonides Consani.....

Prof. Dr. José Vanderlei de Almeida.....

Prof. Dr. Mario Fernando de Goes.....

Aprovada com conceito A (distinção e louvor)

Dedico

Aos meus pais, pela confiança e incentivo em mim depositados, indispensáveis para a realização deste sonho.

Agradecimento Especial

Ao **Dr. Simonides Consani**, Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP orientador deste trabalho, pela atenção, solicitude, dedicação e amizade, que tornaram mais fácil a tarefa de alcançar este ideal;

Ao **Dr. Mario Fernando de Goes**, Professor Livre Docente do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP pelas valiosíssimas sugestões apresentadas no desenvolvimento deste trabalho.

Sem a ajuda dos quais teria sido praticamente impossível realizar este trabalho.

Aos Professores da Unidade de Odontologia Social e Preventiva da Universidade Federal de Uberlândia, **Evonete M. O. Marra, Marila R. Azevedo, Maria Christina M. Rink, Maria de Lourdes Carvalho, Regina M. T. Loureiro, Rogério M. Arcieri e Vicente Carlos Silva**, pela amizade e incentivo a minha capacitação profissional.

Ao Ex-Chefe do Departamento de Odontologia Social e atual Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, **Prof. Rogério M. Arcieri**, pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Pós-Graduação;

Ao Ex-Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, **Prof. Alfredo Júlio Fernandes Neto**, por ter incentivado-me na carreira universitária;

minha sincera gratidão e reconhecimento.

Agradecimentos

Ao **Prof. Nestor Barbosa Andrade**, Magnífico Reitor da Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade e condições proporcionadas para a realização do Curso de Pós-Graduação;

Ao **Prof. Alberto Martins da Costa**- Diretor do Centro de Ciências Biomédicas, da Universidade Federal de Uberlândia, pelo frequente apoio;

Ao **Prof. Vanderlei Luiz Gomes**, Diretor do Hospital Odontológico, da Universidade Federal de Uberlândia pela atenção e cordialidade.

Aos Professores **Dra. Jesuânia Maria Guardieiro Pfeifer, Dr. José Vanderlei de Almeida, Sérgio de Freitas Pedrosa , Nelson Moreira Filho e Paulo Sérgio Quagliato** do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, pelo apoio e incentivo que sempre me dispensaram.

Aos Professores **Dr. Luis Antônio Ruhnke, Dr. Wolney Luiz Stolf e Dr Lourenço Correr Sobrinho**, da área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pelos ensinamentos durante o curso;

Às empresas **K.G. Sorensen, Labor Dental e Dentsply** pelo fornecimento de material;

Ao amigo da Pós-Graduação **Mário Alexandre Coelho Sinhoreti**, pela colaboração prestada durante a fase laboratorial do trabalho;

À Prof^a Dr^a **Marinéia de Lara Haddad**, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ, pela análise e orientação estatística.

Ao engenheiro **Marcelo de Assumpção Pereira da Silva** do Departamento de Física/Grupo de materiais USP-São Carlos, pela análise de microscopia eletrônica de varredura;

Ao Prof. Dr. **José Daniel Biasoli de Mello**, do Departamento de Ciências Físicas da Universidade Federal de Uberlândia, pela sugestão apresentada com relação ao assunto *abrasivos*.

Ao Prof. **Francisco José Guimarães de Freitas**, da Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia, pela elaboração do Summary.

Ao funcionário **Adário Cangiani**, pela colaboração na produção de fotografias e material didático;

À cirurgiã dentista **Rosângela Damis Rodrigues**, pela confecção dos gráficos e diapositivos.

À bibliotecária **Sueli Duarte Oliveira Soliani** da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pela orientação nas referências bibliográficas;

Aos funcionários **Selma A. B. de Souza e Marcos Blanco Cangiani** pela atenção e disponibilidade;

Aos amigos **Adriana, Ana Paula, Ângelo, Fábio, Francisco, João, Kelle, Marinho, Marcelo, e Max**, colegas do Curso de Pós graduação por permitirem troca de experiências importantes para o nosso crescimento;

À **Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, pelos recursos concedidos.

SUMÁRIO

1. LISTA	01
2. RESUMO	07
3. INTRODUÇÃO	10
4. REVISÃO DA LITERATURA	15
5. PROPOSIÇÃO	65
6. MATERIAIS E MÉTODO	67
6.1. Materiais	68
6.2. Método	69
6.2.1. Matrizes	69
6.2.2. Confeção dos corpos de prova	71
6.2.3. Acabamento e polimento	72
6.2.4. Avaliação da rugosidade	74
6.2.5. Análise estatística	75
6.2.6. Aspectos fotomicrográficos	75
7. RESULTADOS	76
7.1. Rugosidade superficial anterior ao procedimento de acabamento e polimento (tira de poliéster)	76
7.2. Rugosidade superficial após procedimento de acabamento	79
7.3. Rugosidade superficial após procedimentos de acabamento e polimento	84
7.4. Microscopia eletrônica de varredura	90
8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	100
9. CONCLUSÃO	110

10. ANEXO	112
11. SUMMARY	115
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118

LISTA

1. LISTA

1.1 Lista de Ilustrações	Folha
Tabela 1- Materiais restauradores com seus respectivos fabricantes.	68
Tabela 2- Composição dos materiais restauradores e sistemas de ativação.	68
Tabela 3- Materiais de acabamento e polimento e respectivos fabricantes.	69
Tabela 4- Procedimentos de acabamento e polimento.	71
Tabela 5- Média de rugosidade superficial dos compósitos anterior aos procedimentos de acabamento e polimento (tira de poliéster).	78
Tabela 6- Média da rugosidade superficial dos compósitos após procedimentos de acabamento.	79
Tabela 7- Média de rugosidade dos acabamentos em cada resina.	81
Tabela 8- Média de rugosidade das resinas em cada procedimento de acabamento.	82
Tabela 9- Média de rugosidade dos compósitos após procedimentos de acabamento.	84
Tabela 10- Média da rugosidade dos corpos de prova produzida	

pelos instrumentos de acabamento.	86
Tabela 11- Média de rugosidade produzida nos acabamentos para as condições resina e polimento.	87
Tabela 12- Média de rugosidade dos compósitos em cada procedimento de acabamento e polimento.	88
Tabela 13- Média de rugosidade para os polimentos em cada acabamento e resina estudada.	89
Figura 1- Componentes do dispositivo usado para confecção dos corpos de prova.	70
Figura 2- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos compósitos anteriores aos procedimentos de acabamento e polimento.	78
Figura 3- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos compósitos após procedimentos de acabamento.	80
Figura 4- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos corpos de prova após procedimento de acabamento.	81
Figura 5- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial das resinas em cada procedimento de acabamento.	83
Figura 6- Gráfico comparativo das médias de rugosidade	

superficial dos corpos de prova após procedimentos de
acabamento e polimento. 85

Figura 7- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial
dos corpos de prova, produzidas pelos instrumentos de acabamento. 86

Figura 8- Aspectos fotomicrográficos dos compósitos polimerizados
sob tira de poliéster: A) Herculite XRV; B) Tetric; C) Z 100.
Aumento de 1.000x. 93

Figura 9- Aspectos fotomicrográficos deixados pelos materiais de
acabamento sobre os compósitos: A) Herculite XRV acabado com
brocas de 30 lâminas; A₁) Herculite XRV acabado com pontas
diamantadas F e FF; B) Z 100 acabado com broca de 30 lâminas;
B₁) Z100 acabado com pontas diamantadas F e FF; C) Tetric
acabado com broca de 30 lâminas; C₁) Tetric acabado com pontas
diamantadas F e FF. Aumento de 1.000x. 94

Figura 10- Aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito
Z 100, nos procedimentos: A) broca de 30 lâminas + Abrasivos de
silicone Viking (cinza e verde) + Gel e B) Pontas diamantadas
F e FF + Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, com
microlascamentos. Aumento de 5.000x. 95

Figura 11- Aspectos fotomicrográficos resultantes dos procedimentos de acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, sobre: A) Herculite XRV; e B) Z 100.

Aumento de 1.000x.

96

Figura 12- Aspectos fotomicrográficos dos procedimentos de acabamento com pontas diamantadas e polimento com Enhance + Prisma Gloss, sobre as resinas : A) Tetric; e, B) Z100.

Aumento de 1.000x.

97

Figura 13- Aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito Z 100 após procedimento de acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com: A) Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel; B) discos Sof-Lex fino e extrafino; e, C) Enhance + Prisma Gloss. Aumento de 1.000x.

98

Figura 14- Aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito Herculite XRV, após procedimentos de acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimentos: A) Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel; B) discos Sof-Lex fino e extrafino; e, C) Enhance + Prisma Gloss. Aumento de 1.000x.

99

1.2 Lista de abreviaturas e siglas

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

1.3 Lista de notações

KeV - kilo eletro Volts

μm - micrometros

mm - milimetro

cm - centimetro

ml - mililitro

$^{\circ}\text{C}$ - grau Celsius

mW/cm^2 - miliwatts por centimetro ao quadrado

RESUMO

2. RESUMO

O propósito do presente trabalho foi avaliar “in vitro” a rugosidade superficial dos compósitos Herculite XRV (Sybron/Kerr), Z 100 (3M Co.) e Tetric (Vivadent), submetidos a diferentes procedimentos de acabamento e polimento.

Foram confeccionados 24 corpos de prova de cada material, com 8mm de diâmetro por 2mm 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 de tempo, cada grupo de amostras 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 auxílio do 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 das amostras 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 4,8mm.

De acordo com os resultados, 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 sobre o compósito Tetric.

Palavras chave: Materiais Dentários; Resinas Dentárias e Polimento.

INTRODUÇÃO

3. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a resina composta tem sido o material de escolha para restaurações em dentes anteriores e atualmente o seu uso é muito promissor em dentes posteriores (**CRAIG**¹¹). Este produto é constituído pela formulação de uma matriz orgânica, como o BIS-GMA (Bisfenol Glicidil metacrilato), com partículas de carga inorgânica vítrea ou cerâmica, cujas características identificam o tipo do compósito. Pela classificação de **PHILLIPS**²⁹, o agente de carga mais comumente utilizado na composição das resinas compostas convencionais é o quartzo moído, enquanto a sílica coloidal aparece compondo as de micropartículas. Já, o vidro compõe a maioria dos compósitos de partículas pequenas e uma combinação sílica coloidal e partículas de vidro, aparece nas resinas compostas híbridas mais modernas.

Segundo **WEITMAN & EAMES**⁴² e **FAHL & RINNE**¹⁴ a restauração feita com resina composta deveria ser suficientemente lisa para evitar a aderência da placa dental, que no entender de **MAYHALL**²⁵, se

forma sobre os dentes, alcança espessura máxima de 1µm após 1 hora e permite que o microorganismo pioneiro inicie a colonização após esse tempo.

Restaurações com superfícies mais lisas são resultantes da polimerização do compósito sob tira matriz (**BAUER & CAPUTO**⁵; **EIDE & TVEIT**¹³; **GLANTZ & LARSSON**¹⁷; **HORTON et al.**²¹; **Mc LUNDIE & MURRAY**²⁶; **PRATTEN & JOHNSON**³⁰; **SAVOCA & FELKNER**³⁴; **WILSON et al.**⁴⁴). Quando este procedimento técnico é utilizado, proporcionaria ao paciente maior conforto durante a confecção e melhor efeito estético da restauração (**VAN NOORT**³⁸).

Entretanto, as observações clínicas efetuadas por **LARATO**²³ mostraram que os compósitos parecem acumular mais placa dental que o esmalte. As informações de **GLANTZ & LARSSON**¹⁷ e de **FAHL & RINNE**¹⁴ mostraram que as superfícies rugosas das restaurações podem agir como irritantes mecânicos e também facilitar a adesão da placa dental.

Os valores estéticos das restaurações com resina composta foram avaliadas por **CHEN et al.**⁸ e dependem do acabamento e polimento da superfície da restauração, devido aos valores de relativa reflectância do brilho de superfície e da presença de ranhuras e fendas. Interferindo ainda mais na estética, de acordo com **O'BRIEN et al.**²⁸ e **STANFORD et al.**³⁶, a reflexão

da superfície da restauração está em função dos diferentes métodos de acabamento, onde a maior rugosidade dos compósitos implicaria em menor brilho.

Uma superfície brilhante somente poderá ser visualizada quando a distância entre as ranhuras for de aproximadamente $0,5\mu\text{m}$, ou seja, menor que o comprimento de onda da luz visível (WILSON et al.⁴⁴). Em algumas situações, os procedimentos de acabamento e polimento do material restaurador se fazem necessários para remover o excesso, os contatos prematuros ou, ainda, promover contorno ideal à restauração (WILSON et al.⁴⁴). Por essa razão, WEINSTEIN⁴¹ se refere ao acabamento como o ato de se restabelecer os contornos da restauração, devolvendo toda a forma anatômica ao dente, e polimento a remoção das fendas macroscópicas deixadas pelo instrumento de acabamento grosseiro, com intenção de promover uma superfície lisa e brilhante.

Apesar de HACHIYA et al.¹⁹ e SHINTANI et al.³⁵ terem verificado que as amostras de resina composta polimerizadas contra a tira de poliéster apresentavam maior descoloração e acúmulo de bactéria quando comparadas com as amostras polidas, a obtenção de uma superfície lisa, resultante do uso da matriz, sempre foi um dos principais objetivos na

confecção de restaurações com resina composta (**BAUER & CAPUTO⁵**; **GLANTZ & LARSSON¹⁷**; **Mc LUNDIE & MURRAY²⁶**; **PRATTEN & JOHNSON³⁰**; **SAVOCA & FELKNER³⁴**).

A execução clínica final da restauração polida pela tira de poliéster não acontece em todos os procedimentos devido a uma série de fatores técnicos. Quando este fato ocorre, os profissionais utilizam técnicas e procedimentos de acabamento e polimento, que normalmente ocasionam alguma rugosidade superficial no compósito, promovendo melhores condições para o manchamento, a aderência da placa bacteriana, descoloração e degradação superficial das restaurações, situações clínicas realmente indesejáveis (**GLANTZ & LARSSON¹⁷**; **LARATO²³**; **SHINTANI et al.³⁵**; **VINHA et al.⁴⁰**; **WEITMAN & EAMES⁴²**).

De acordo com os fatos expostos, o propósito do presente trabalho foi avaliar a rugosidade superficial dos compósitos, Herculite XRV, Z-100 e Tetric, submetidos a diferentes procedimentos de acabamento e polimento.

REVISÃO DA LITERATURA

4- REVISÃO DA LITERATURA

Em 1970, **MAYHALL**²⁵ 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 à partir da saliva que tinha sido filtrada para remover a contaminação bacteriana.

GLANTZ & LARSSON¹⁷, 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 do tipo 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 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**²³ 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 formou mais facilmente sobre o compósito do que no esmalte.

Mc LUNDIE & MURRAY²⁶, 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 sequências discos finos, discos grossos e finos ou tiras abrasivas, foram capazes de reduzir efetivamente o excesso de material e produzir superfícies clinicamente aceitáveis.

WEITMAN & EAMES⁴², em 1975, avaliaram o acúmulo de placa 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 misturado de acordo com as instruções do fabricante e inserido na cavidade em pequenos incrementos. Excessos grosseiros foram removidos com brocas para acabamento 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 μ m) e pasta de silicato de zircônio (Zircate, 10 μ m a 35 μ m), aplicadas com taças profiláticas e com pontas de feltro. Para avaliar a rugosidade das 04 técnicas de acabamento, 20 amostras dos compósitos foram feitas, 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.

HORTON et al.²¹, em 1977, avaliaram a efetividade de várias pastas para polimento superficial de resina composta. Cinco blocos de Plexiglas de 12 x 76 x 5mm foram preparados com seis orifícios medindo 5mm 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 computados 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 recomendam que após a remoção da matriz Mylar, o acabamento só deva ser feito quando necessário e o polimento somente com discos.

SAVOCA & FELKNER³⁴, 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 (nº 14P- Chaves Dental Mfg. Co.,) 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.

RAZABONI et al.³³, em 1983, estudaram a associação de pontas e discos no tratamento superficial de 4 marcas comerciais de resinas compostas, sendo duas do tipo convencional e duas do tipo micro-partículas. Para cada compósito, foram confeccionados 20 corpos de prova medindo 10 x 5 x 3mm, divididos em 4 grupos de 5 corpos de prova cada um. Para os tratamentos superficiais prévios de cada grupo foram empregados os seguintes instrumentos: Ponta diamantada FG 314, 3^a série (Intensiv); Ponta diamantada FG 195F, 3^a série (KG. Sorensen); e, Broca de 12 lâminas FG 7206 (JET). Após o uso desses instrumentos, os corpos de prova foram submetidos à diferentes discos: Coarse (Grosso, 3M), Sof-Lex (Médio, 3M), Sof-Lex (Fino, 3M) e Sof-Lex (Ultra-fino, 3M). De acordo com os resultados, os autores concluíram que os níveis na variação da rugosidade superficial das resinas dependem da ação dos tipos de material, disco, instrumento e suas possíveis interações. As resinas com microcarga mostraram-se mais lisas e polidas, por apresentarem superfície mais regular; as pontas diamantadas e os discos Coarse apresentaram piores superfícies do que as brocas de carboneto de

tungstênio; e, os discos Sof-Lex usados sequencialmente produziram as melhores superfícies.

LUTZ et al.²⁴, em 1983, avaliaram novos instrumentos de acabamento para resina composta. Uma série de discos flexíveis de óxido de alumínio tem sido fabricada e são convenientes para este propósito. Entretanto seu uso está confinado à superfície convexa com acesso direto. Para acabamento de áreas pequenas e superfícies côncava e oclusal, são necessários instrumentos rotatórios rígidos. As pedras usadas atualmente e as brocas de carboneto de tungstênio são ineficientes com compósitos de micropartícula. Então, uma série de brocas de acabamento revestida com lascas de diamante com 40 e 15 μ m foram avaliadas por causa da superior efetividade no desgaste, quando comparado com instrumentos existentes. Rugosidade superficial medida e avaliações qualitativa e quantitativa indicaram que esta ponta diamantada para acabamento, fina e super fina, produz sobre a resina composta superfície tão lisa quanto as brocas de carboneto de tungstênio e as pedras. Estes mesmos, às vezes, causam danos na superfície e sub-superfície ou fratura marginal sobre restaurações de resina composta.

Em 1983, **BAUER & CAPUTO**⁵ 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 visualizadas e 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 NOORTH³⁸, em 1983, ao fazer um levantamento bibliográfico sobre os aspectos controvertidos da resina composta observou que a superfície lisa é o principal requisito para o sucesso do material. A superfície polida, obtida quando o material foi polimerizado em contato com a fita matriz, contribuiu para o conforto do paciente e produziu melhor efeito estético. Isto foi evidenciado por um perfilômetro e estudos de microscopia eletrônica. Várias tentativas para acabamento e polimento resultaram no aumento da rugosidade da superfície. Nem sempre se conseguiu finalizar a restauração com a fita matriz, tornando-se necessário ajustes removendo algum excesso de material. Para o acabamento grosseiro, tem sido utilizado broca de carboneto de tungstênio ou pedras brancas. As pontas diamantadas estão sendo contra-indicadas porque deixam fendas profundas, que são difíceis

de serem removidas. O melhor acabamento foi obtido com discos de polimento. Alguns fabricantes na tentativa de diminuir esta dificuldade, introduziram no mercado uma resina fluida que atua como glaze, entretanto, a falta de resistência ao desgaste abrasivo pode causar sua perda. Outro problema parece ser a falta de adesão adequada entre a camada de glaze e o compósito polido. O glaze somente poderia ser aceitável clinicamente se o dentista o reaplicasse em intervalos regulares.

O'BRIEN et al.²⁸, em 1984, avaliaram a rugosidade superficial e o brilho de quatro compósitos com diferentes tamanhos de partículas: convencional (Concise); convencional + sílica coloidal (Miradapt); partículas pequenas (Command Ultrafine) e sílica coloidal + polímero (Silar). Foram utilizados quatro métodos de acabamento disponíveis no mercado: brocas de 12 lâminas; discos de óxido de alumínio; discos finos de carboneto de silício e rodas de borracha abrasiva. Os materiais restauradores foram inseridos de acordo com instruções do fabricante em cavidade de 2cm x 1cm x 2cm contidas em matriz de alumínio. A rugosidade foi medida com um analisador de superfície (Sulfanalyzer) e o brilho pela incidência de luz de tungstênio, num ângulo de 60° num goniofotômetro (Differential I). Os autores encontraram uma diferença significativa do brilho em função dos diferentes

métodos de acabamento, onde a maior rugosidade implicou em menor brilho, sendo a recíproca também verdadeira. O maior brilho para todos os materiais foi obtido com a roda de borracha abrasiva.

VAN NOORT & DAVIS³⁹, em 1984, investigaram a relação entre a superfície acabada e o tamanho das partículas de resinas compostas. Para este estudo, as resinas compostas foram divididas em 3 grupos de acordo com o tamanho da partícula: grande, pequena ou microfina. As resinas com partículas grandes e pequenas tinham na sua composição quartzo ou vidro, e as de micropartícula continham sílica coloidal. Um total de 6 amostras de cada material foi produzida em molde de acrílico, medindo 6mm de diâmetro por 2mm de espessura. Inicialmente, os discos de papel contendo carboneto de silício foram usados para remover a camada superficial que estava sob a fita matriz. Duas das seis amostras foram deixadas como controle, duas foram polidas sequencialmente com discos Sof-Lex de granulação, média, fina e extra-fina e as outras duas amostras remanescentes foram polidas com pastas de óxido de alumínio em taças de borracha. Os autores concluíram que a rugosidade superficial da resina composta foi altamente dependente do tamanho e do tipo de partícula empregada. Para as resinas compostas de partículas grandes, o método de polimento indicado seria com os discos Sof-

Lex, já que as pastas de polimento não melhoraram a superfície acabada; para a resina composta de partículas pequenas, as pastas de polimento de óxido de alumínio parecem ser melhores do que os discos Sof-Lex; e, para resina de micropartículas, os discos Sof-Lex e as pastas de óxido de alumínio produziram polimentos semelhantes.

HACHIYA et al.¹⁹, em 1984, relacionaram o acabamento à descoloração da resina composta, considerando que o acabamento e polimento produzem uma superfície irregular, a qual tem sido considerada susceptível à descoloração. Foram confeccionados corpos de prova de 7mm de diâmetro por 3mm de espessura, utilizando 2 tipos de resina composta: uma convencional (Adaptic, Johnson & Johnson); e outra, adesiva (Clearfil Bond System F, Kurarey). Os agentes de acabamento utilizados foram: Broca de carboneto de tungstênio para acabamento Jet nº 7106 (Beaver), ponta de carboneto de silício nº 20 (Shofu) e ponta branca nº 44 (Shofu) em alta velocidade de rotação com refrigeração à água. Os agentes de polimento foram: pontas de silicone Marrom (Shofu), pontas de silicone Azul (Shofu) com refrigeração à água, discos Sof-Lex (3M) e lixas de óxido de ferro nº 1.000, sem refrigeração. O acabamento e polimento foram realizados em 2 períodos: 15 minutos e 48 horas após à mistura, para simular clinicamente uma

visita subsequente do paciente. As amostras foram imersas em água destilada por 15 minutos e armazenadas em óleo de laranja e óleo de oliva por 10 dias. Os valores das cores antes e após armazenagem foram computados através do uso da unidade padrão do National Bureau of Standards, USA. Em testes clínicos, 15 pacientes com cárie cervical tiveram seus dentes restaurados com Clearfil Bond Sistem F, de acordo com as instruções do fabricante. Estes dentes foram divididos em 3 grupos: primeiro grupo, foi considerado controle, com matriz cervical; segundo grupo, foi utilizado acabamento com broca de carboneto de tungstênio, acrescida de ponta branca e polimento com taça de silicone Azul, imediatamente após a polimerização; e, terceiro grupo, acabamento imediato com broca de carboneto de tungstênio. Após 2 e 7 dias foram realizados novos acabamentos com ponta Branca e polimento com taça de silicone Azul. Os autores concluíram que: a superfície lisa da resina composta em contato com a matriz descoloriu mais que a superfície polida; taça de silicone Azul produziu uma superfície menos susceptível à descoloração; polimento imediatamente após a inserção da resina aumentou a descoloração; e, a estabilidade de cor do Clearfil Bond Sistem F foi melhor do que do Adaptic.

STANFORD et al.³⁶, em 1985, avaliaram os efeitos do acabamento superficial sobre a cor e o brilho dos compósitos convencional (Concise), de partículas pequenas (Prisma Fil) e de micropartículas (Silar, Durafil e Zeon). A mistura e a polimerização foram feitas de acordo com as instruções do fabricante e seis amostras medindo 1,5mm de espessura por 10mm de diâmetro foram preparados para cada compósito. Três dos 6 corpos de prova não receberam tratamento (controle) e as outras 3 amostras remanescentes foram polidas normalmente com disco de papel de carboneto de silício, em velocidade de 3.500 rpm, refrigeração à água. As cores amarelo, verde e azul foram medidas em contraste com a cor branca do sulfato de bário, considerada cor padrão, usando colorímetro espectrofotométrico (Color Eye Model D-1). Os valores de brilho foram medidos com auxílio de uma fonte de luz, incidente em 60°. Os autores concluíram que o polimento da superfície dos compósitos com discos de papel de carboneto de silício aumentou a rugosidade e mudou a morfologia superficial. Compósitos convencional e de partícula pequena tiveram superfícies mais rugosas e, conseqüentemente, menor brilho. Todas as resinas compostas polidas mostraram valores de cor mais altos, indicando aparência mais clara.

FERRARI et al.¹⁵, em 1985, estudaram a rugosidade superficial de resinas compostas, produzidas pela tira de poliéster e pela técnica de polimento clínico, reproduzidas “in vitro”. As resinas utilizadas neste trabalho foram codificadas como A (Concise- 3M), B (Simulate- Kerr) e C (Adaptic- J & J), todas ativadas quimicamente. As resinas foram manipuladas de acordo com as instruções dos fabricantes, inseridas em cavidades da matriz de teflon, recobertas com tiras de poliéster e prensadas entre duas placas de vidro. Foram confeccionados 5 corpos de prova com 10mm de diâmetro por 5mm de espessura para cada tipo de polimento, perfazendo um total de 10 ensaios para cada resina. Em seguida, os corpos de prova foram armazenados à temperatura ambiente por 48 horas antes do polimento. Uma superfície da amostra serviu como controle e a outra foi polida com a técnica que consistia de: remoção dos excessos grosseiros com pontas diamantadas de granulação fina, tiras de lixa, pedras montadas de óxido de alumínio. Após acabamento, a superfície foi polida com pastas de silicato de zircônio ou óxido de alumínio aplicadas com taças de borracha, tomando cuidado para não provocar superaquecimento. As superfícies das amostras foram examinadas num perfilômetro (Jena) e fotomicrografadas com aumento de 10 vezes no negativo. Os resultados demonstraram que as resinas compostas polimerizadas sob matriz de poliéster mostraram superfícies lisas com marcada evidência de

porosidades, provavelmente devido à inclusão de bolhas de ar. A resina composta A mostrou superfície mais uniforme; a resina B foi a que apresentou maior porosidade; e, a C apresentou uma superfície intermediária entre as duas anteriores. Com relação às superfícies que foram polidas, todas elas se apresentaram com o mesmo aspecto, ou seja superfícies altamente rugosas, com depressões que impediram a reflexão da luz, provavelmente devido à abrasão dos materiais polidores e remoção de partículas de carga.

SHINTANI et al.³⁵, 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 amostras 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. As amostras de cada marca foram subdivididos em 3 grupos: 12 amostras receberam polimento com ponta branca, 12 foram polidas com pontas brancas e acabadas com discos Sof-Lex, e a restante não recebeu tratamento. Para resina Microrest foi utilizada ponta siliconizada, ao invés de discos Sof-Lex.

Seis das 12 amostras foram colocadas em um frasco de vidro contendo solução de tabaco e as outras 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 0,3mm. Cinco amostras foram polidas 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. As amostras foram pesadas e colocadas 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. As amostras foram lavadas em H₂O destilada, seca e mantida a 37° C por 24 horas e pesadas novamente. Os resultados indicaram que, os valores mais altos ao 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.

Membros do **COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT**¹⁰, 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 cura. 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 2mm. Sendo o material de cor escura, as camadas com espessura menor que 2mm devem ser inseridas e polimerizadas por vez. Se há dúvida quanto ao tempo de exposição exigido, este deverá ser prolongado.

FAHL & RINNE¹⁴, 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 sobre 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.

QUIROZ & LENTZ³¹, em 1986, realizaram um estudo para determinar a lisura superficial de compósito posterior polimerizados por luz, após acabamento e polimento com três diferentes procedimentos clínicos. Quatro compósitos posteriores disponíveis comercialmente foram selecionados(P-30, Ful Fil, Herculite e Occlusin). Preparos de cavidade classe I foram realizados sobre 12 molares inferiores permanentes, divididos em 3 grupos e restaurados de acordo com as instruções dos fabricantes. Grupo 1, acabado com broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas e polido com pontas Shofu Quasite Midi. Grupo 2, também acabado com broca de carboneto de tungstênio de 12 lâminas e polido com um sistema de acabamento e polimento Vivadent. Grupo 3, acabado e polido com o sistema Two Striper Micron da Premier. Micrografias por microscopia eletrônica de

varredura mostrando os efeitos dos polimentos sobre as restaurações, bem como o esmalte adjacente, foram registrados em magnitudes de 1.000 vezes. Os resultados indicaram que até as pontas diamantadas finas causaram danos extensos à superfície do esmalte. Além disso, as pontas diamantadas deixaram uma superfície áspera nas restaurações à compósito. Em contraste, o uso das pontas Shofu Quasite Midi e sistemas de acabamento e polimento Vivadent resultaram num acabamento mais liso da superfície da restauração e causaram menor dano ao esmalte do que as pontas diamantadas. Os materiais restauradores P-30 e Occlusin não exibiram uma superfície lisa com quaisquer das técnicas de acabamento. O Ful Fil acabado com pontas Shofu Quasite exibiu uma superfície relativamente lisa, mas o Herculite acabado com Quasite exibiu a superfície mais lisa.

NORTHEAST & VAN NOORT²⁷, em 1986 , efetuaram um estudo para verificar a influência de diversas técnicas de acabamento e polimento sobre amostras de resina composta Occlusin, polimerizadas por 60 segundos. As superfícies acabadas foram examinadas por microscopia eletrônica de varredura, após os seguintes sistemas de acabamento: pedras brancas, pontas de borracha abrasiva, pontas diamantadas microfinas, brocas de 12 lâminas de carboneto de tungstênio, discos de polimento e pasta de

alumina. Estas técnicas produziram resultados os quais foram classificados em dois grupos: um para aquele com acabamento grosseiro e contorno e o outro para aquele que deixava uma superfície lisa, com polimento final apropriado. Quatro técnicas produziram considerável rugosidade superficial, que só poderia ser melhorada com o polimento. Discos e pastas de alumina produziram superfícies mais próximas daquela encontrada com a tira de poliéster, em relação às outras técnicas. Quando polidas com pasta, as partículas de carga não se apresentavam expostas nas superfícies, o mesmo não aconteceu com algumas resinas compostas para dentes anteriores. Discos de polimento produziram uma superfície lisa, mas com algumas ranhuras que eram impossíveis de serem eliminadas.

VINHA et al.⁴⁰, em 1987, avaliaram as alterações superficiais de seis compósitos através da penetração de corantes em superfícies acabadas ou não. Os corpos de prova foram colocados em imersão de solução de Rodamine B (2%) sob agitação constante por 234 horas. Em seguida, os corpos de prova fixados individualmente foram desgastados num dos lados, numa profundidade de $\frac{1}{2}$ milímetro, com uma ponta diamantada, em ultra-alta-velocidade. Os corpos de prova foram analisados por 4 examinadores não calibrados que empregaram lupa bifocal (Wild). Depois foram fotografados

em microscópio de fluorescência e as fotos analisadas por oito examinadores. Com relação ao método de análise com lupa, os materiais Concise e Fotofil, Finesse e Simulate apresentaram penetração de corantes semelhantes em ambos os lados; nenhum material teve penetração de corantes maior na face não tratada; os instrumentos que mais provocaram penetração de corantes foram as pontas diamantadas, seguidas das brocas multilaminadas. Já, para o método da análise fotográfica, os materiais Concise, Isopast e Simulate apresentaram maior penetração de corante na face não tratada; Finesse e Fotofil apresentaram resultados semelhantes em ambos os lados; e, as brocas multilaminadas foram as que induziram maior penetração de corante nas faces tratadas, seguidas pelas pontas diamantadas.

BOGHOSIAN et al.⁷, em 1987, examinaram superfícies acabadas com brocas de carboneto de tungstênio e pontas diamantadas, sobre dois diferentes tipos de resina composta. As amostras foram feitas utilizando resina composta polimerizada por luz, sendo uma de micropartícula (Silux) e a outra híbrida de partículas pequenas (Herculite XR). As amostras foram polimerizadas de acordo com as instruções do fabricante e examinadas por microscopia eletrônica. Para acabamentos grosseiros foram utilizadas brocas de carboneto de tungstênio de 12 lâminas e pontas diamantadas. O acabamento

fino foi efetuado com brocas de carboneto de tungstênio de 30 lâminas e pontas diamantadas. Os resultados demonstraram que as pontas diamantadas grossas e finas, utilizadas em baixa velocidade, não produziram dilacerações sobre resina composta híbrida e de micropartícula; brocas de carboneto de tungstênio operadas em alta velocidade sobre resina composta de micropartícula causaram superfície dilacerada, mas em resina composta de partícula pequena, não produziram alterações e deixaram a superfície plana e lisa, livre de estrias e ranhuras. De acordo com os resultados, os autores sugeriram que o instrumento rotatório para acabamento de resina composta deverá ser selecionado de acordo com o tipo de resina a ser utilizada.

CHEN et al.⁸, em 1988, fizeram um estudo quantitativo de seis técnicas de acabamento e polimento para compósitos de micropartículas. Utilizaram dentes molares humanos extraídos que não apresentavam cáries, nos quais prepararam cavidades de classe V, com 2mm de largura x 2mm de comprimento x 1,5 mm de profundidade, sobre as faces lingual e vestibular. O material restaurador utilizado para o teste foi o Silux (3M), compósito de micropartículas, polimerizado por luz sob uma matriz de acetato de celulose (Mylar), por 60 segundos. Dez minutos após a polimerização, as amostras foram grosseiramente acabadas com brocas de carboneto de tungstênio de 12

lâminas, em alta velocidade de rotação. Em seguida, as amostras receberam aleatoriamente uma das seis técnicas de acabamento e polimento, com instrumentos rotatórios utilizados em baixa velocidade: técnica I - discos Sof-Lex (3M), sem refrigeração, de granulações média, fina e extra-fina em ordem decrescente; técnica II - pontas de polimento (Vivadent) sem refrigeração; técnica III - pasta de polimento (Den Mat) com taça de borracha; técnica IV - pontas diamantadas (Teledyne Densco), para acabamento (40 μ m) e polimento (15 μ m); técnica V - técnica IV, acrescida pela ponta de polimento (Vivadent); técnica VI - técnica IV, acrescida pela pasta de polimento (Den Mat). Cada restauração foi acabada e polida por aproximadamente 2 minutos, lavada com jato de água/ar e armazenada em 100% de umidade relativa. As restaurações foram avaliadas pelos valores de relativa reflectância do brilho da superfície e pela presença de ranhuras e fendas observadas por microscopia eletrônica de varredura. Os resultados deste estudo indicaram que diferentes instrumentos de acabamento e polimento apresentaram variadas capacidades polidoras, onde os discos Sof-Lex produziram a superfície mais lisa; seguidos pelas pontas diamantadas acrescida das pontas Vivadent; broca de carboneto de tungstênio acrescida pelas pontas de polimento Den Mat e as brocas de

carboneto de tungstênio acrescida de pasta de polimento Den Mat, considerada a superfície menos desejável.

PRATTEN & JOHNSON³⁰, em 1988, estudaram o desempenho apresentado por 18 instrumentos usados em baixa e alta velocidade de rotação, no acabamento superficial de compósitos posterior e anterior. Dois compósitos polimerizados por luz foram utilizados: BISFIL-I e BISFIL-M (Bisco). Para cada instrumento de acabamento foram confeccionadas 5 amostras de cada material, polimerizadas por 60 segundos, à distância de 10mm. Cinco amostras de cada material não receberam acabamento após a polimerização sob a matriz Mylar. As amostras restantes foram acabadas com instrumentos rotatórios por 30 segundos, com jato de água-ar contínuo. Os autores concluíram que os instrumentos de acabamento não produziram significantes diferenças na rugosidade superficial dos compósitos anterior e posterior. A superfície mais lisa foi obtida com a matriz Mylar e a superfície acabada mais lisa foi observada com as séries de discos abrasivos, enquanto a ponta diamantada fina produziu a superfície mais rugosa. Entretanto, a ponta diamantada extrafina, a broca de carboneto de tungstênio e as pontas de borracha produziram uma lisura superficial superior àquela produzida com a pedra branca. Acabamentos com pontas diamantadas, com baixa velocidade

de rotação, produziram acabamentos mais lisos do que em alta velocidade. Análises de microscopia eletrônica de varredura revelaram diferenças qualitativas na textura superficial plana, embora a média de rugosidade não apresentasse diferenças significativas.

WEINSTEIN⁴¹, em 1988, conceituou acabamento como o contorno geral efetuado em restaurações anteriores e posteriores para devolver a forma anatômica, ao passo que polimento refere-se a remoção de ranhuras macroscópicas deixadas pelos instrumentos grosseiros de acabamento, com o objetivo de produzir superfícies lisas ou brilhantes. O autor também relatou que existem controvérsias com relação a eficácia da ponta diamantada versus a broca de carboneto de tungstênio para acabamento de resina composta e margem de esmalte. Uma medida aceitável seria incluir instrumentos diamantados ou brocas de carboneto de tungstênio para redução grosseira de resinas de partícula pequena, híbrida ou de micropartícula, seguidas por pontas diamantadas para acabamento ou discos, ou ainda por taças de acabamento e polimento, pontas e tiras abrasivas. A finalidade do acabamento intermediário foi propiciar uma superfície lisa, favorável ao polimento final, usando brocas de carboneto de tungstênio, pontas diamantadas finas e extrafinas, discos com granulação média e fina, acabamento com tiras, pontas de acabamento, taças

ou rodas. Pontas diamantadas são utilizadas úmidas, em baixa velocidade. De acordo com os resultados os autores concluíram que o acabamento em alta velocidade para resina híbrida e de partículas pequenas com brocas de carboneto de tungstênio de 12 e 30 lâminas, seguido de polimento com pasta, produziu uma superfície plana e lisa, livre das estrias típicas das pontas diamantadas; as brocas de carboneto de tungstênio não são recomendadas para resinas de micropartículas.

EIDE & TVEIT¹³, em 1988, estudaram o efeito de 4 diferentes técnicas de acabamento e polimento sobre um compósito anterior com micropartícula (Silux) e um posterior híbrido (P-30), ambos polimerizados por luz visível. Vinte amostras de cada produto foram confeccionadas à partir de 5 matrizes cilíndricas com 3cm de diâmetro por 7mm de profundidade. Os compósitos foram aplicados em duas camadas e cada porção foi polimerizada por 20 e 30 segundos respectivamente, conforme recomendação do fabricante. A última camada foi coberta com uma fita de celofane e fotopolimerizada. As amostras foram acabadas e polidas com peça de mão em baixa velocidade. Foram utilizados os seguintes instrumentos: método 1- discos Shofu Super Snap com granulação média, média /fina, fina e ultra fina; método 2 -pedra Dura - White, pontas Composite e polidores Vivadent em forma de roda;

método 3- discos Sof-Lex XT com granulação grossa, média, fina e super fina; método 4- pedra verde Viking, broca de acabamento para compósito Komet e polidores Vivadent em forma de roda. Todas as séries foram polidas por 10 segundos com pasta Kerr Command Ultrafine Lustre. Após cada passo, a rugosidade superficial foi determinada com perfilômetro (Pertometer W5A), que calculou os valores de rugosidade (Ra) em micrômetros. O método 1 teve uma redução significativa nos níveis de rugosidade quando aplicados sobre o Silux, e os dados indicaram que esta redução foi mais pronunciada com a utilização dos discos de granulação média e média /fina. Quando este método foi utilizado sobre o P-30 não houve redução estatisticamente significativa nos valores de Ra. O método 2 e 3, reduziram significativamente a rugosidade para Silux e P-30. Para ambos os compósitos a lisura foi melhorada continuamente após o uso dos discos de granulação grossa, média e fina. O método 4 teve também uma significativa redução nos níveis de Ra para Silux e P-30. Não foi encontrada nenhuma redução nos valores de rugosidade quando a pasta Kerr Command Ultrafine Lustre foi utilizada como último passo nos 4 métodos. Com base nos resultados, os autores recomendaram que os procedimentos de acabamento e polimento para resina composta deveriam ser diversificados Para restaurações classe III, IV, V e em partes acessíveis de classe II, os discos Sof-Lex XT seriam efetivos. Pedras verdes e brocas para

acabamento de carboneto de tungstênio teriam efeitos comparáveis sobre a superfície oclusal de restaurações classe I e II e o subsequente uso dos polidores Vivadent dariam baixos valores de rugosidade. Os resultados com os produtos Shofu (pedra Dura-White e ponta Composite) em combinação com os polidores Vivadent, seriam os mesmos, mas este procedimento envolve uma etapa extra e conseqüentemente maior tempo.

TJAN & CHAN³⁷, em 1989, avaliaram e compararam o polimento de 6 marcas comerciais de compósitos posteriores, 1 por ativação química e 5 ativados por luz visível), e 1 resina composta de micropartícula para anterior foi incluída para comparação. Amostras cilíndricas de 2,5mm de espessura por 6mm de diâmetro foram preparadas à partir de matriz de aço. O compósito foi colocado no molde, coberto com uma lâmina de vidro e fotoativado por 40 segundos. Dez amostras de cada compósito foram preparadas e armazenadas em água destilada a 37° C por uma semana. Todas as superfícies das amostras foram submetidas ao acabamento com pedra branca (Shofu), seguido dos sistemas de polimentos: 1- discos Sof-Lex (3M), foram usados sequencialmente por 40 segundos, sem refrigeração. Em seguida foi aplicada: 1^o - pasta de alumina de 0,3µm (Luster paste); 2^o - borrachas

polidoras nas cores cinza e verde, impregnadas com óxido de silício (Vivadent), utilizadas por 15 segundos. A rugosidade superficial foi determinada após procedimentos de acabamento e polimento com rugosímetro (Surftest III). Os autores concluíram que os compósitos posteriores com partículas de carga grande produziram valores significativamente altos de rugosidade superficial (Ra), quando comparado com os de partículas de carga pequenas, nos sistemas de polimento com disco Sof-Lex ou borrachas polidoras Vivadent. O polimento de compósitos posteriores com discos Sof-Lex produziu significativamente superfícies mais lisas do que o sistema de polimento com Vivadent. Nenhuma redução nos valores de rugosidade superficial foi obtida adicionando pasta de alumina ($0,3\mu\text{m}$). Foi observada uma correlação estatística entre os valores de dureza (RHN) e os valores de rugosidade superficial (Ra), onde compósitos com um alto valor de dureza produziram correspondentemente valores de rugosidade altos. Nos exames de microscopia eletrônica, os autores concluíram que os discos Sof-Lex produziram algumas superfícies riscadas, mas nenhuma exposição de partículas de carga. As borrachas para polimento Vivadent não mostraram riscos, mas foram observadas partículas de carga exposta.

GOLDSTEIN & WAKNINE¹⁸, em 1989, compararam a eficácia de várias técnicas de polimento sobre resina composta. Foram preparados 15 corpos de prova medindo 20mm de diâmetro por 1mm de altura. Foi utilizado resina composta para restaurações anteriores (Command Ultra fine) híbrida de partícula pequena (bário-boro-silicato), polimerizadas por luz visível. Os corpos de prova foram removidos da matriz e colocados em banho de água a $37^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ por uma semana para atingir o grau máximo de polimerização. Os instrumentos e materiais para acabamento e polimento utilizados foram divididos em grupos: 1- Brocas de carboneto de tungstênio ET9, 2- pontas diamantadas vermelhas ET9, 3- brocas de carboneto de tungstênio Midwest, 4- discos de polimento 3M, 5- pontas diamantadas vermelhas ET9 e estojo de acabamento (Shofu), 6- pontas diamantadas Micron, 7- pontas diamantadas Compo, 8- pontas diamantadas vermelhas ET9 e borrachas verde, 9- pontas diamantadas vermelhas ET9 e Composiglase, 10- discos de polimento 3M e pasta de polimento Den-Mat, 11- discos de polimento 3M e pastas de polimento Kerr, 12- pontas diamantadas vermelha ET9, estojo de acabamento Rainbow e pastas de polimento Den-Mat, 13- pontas diamantadas vermelhas ET9, estojo de acabamento Rainbow e pasta de polimento Kerr, 14- pontas diamantadas Micron e pasta de polimento Kerr; e,

15- pontas diamantadas Micron e pasta de polimento Den-Mat. Foi determinada a rugosidade superficial em valores Ra num perfilômetro (Rank Taylor-Hobson Taylsurf 10). Conforme as avaliações de microscopia eletrônica, as brocas de carboneto de tungstênio (grupo 1) para procedimentos de acabamento, produziram superfícies lisas, com ranhuras e moderada desunião das partículas. As pontas diamantadas (grupo 2), causaram maior desunião das partículas, com algumas ranhuras e Ra ligeiramente aumentado. Entre os dois acabamentos, observou-se que as ranhuras do grupo 1 eram mais afastadas e profundas. Embora grupo 1 tivesse Ra menor, o grupo 2 foi mais facilmente polido, isto porque as estrias eram menos profundas. De acordo com os resultados, a técnica que utilizou ponta diamantada fina e duas taças ou pontas de borracha deixou a superfície significativamente mais lisa.

RATANAPRIDAKUL et al.³², em 1989, analisaram o efeito do acabamento sobre a taxa de desgaste “in vivo” de 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.

WHITEHEAD & WILSON⁴³, em 1989, estudaram a natureza e os efeitos das pastas de acabamento para compósitos. Vinte amostras de cada resina composta com 10mm de diâmetro por 2mm de espessura foram polimerizadas por 60 segundos. As amostras foram armazenadas 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. As amostras 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 da amostra que não sofreu acabamento foi utilizada como controle. As superfícies foram examinadas usando microscopia eletrônica e perfilômetro. Todos os sistemas de pasta e abrasivos empregados tinham composição e tamanho de partícula similar. 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.

KAO²², 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 frequente, 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 apresentem superfícies mais lisas, são mais vulneráveis ao ataque químico, uma vez que aí predomina a fase orgânica do material.

HERRGOTT et al.²⁰, 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 utilizadas amostras de 6mm de diâmetro por 4mm de profundidade, fotopolimerizadas por 30 segundos, sob matriz Mylar e lâmina de vidro. Após a remoção das mesmas, foi feita uma polimerização adicional direta por mais 60 segundos. As amostras foram armazenadas 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. Dentre a broca de carboneto de tungstênio e ponta diamantada, a maior rugosidade foi obtida com a broca de 12 lâminas. Discos Sof-Lex grosso foi significativamente mais grosseiro que os Flexidisk e os Shofu Super-Snap. Não houve diferença significativa entre os discos Shofu Super-Snap e Flexidisk, em cada sequência operacional.

WILSON et al.⁴⁴, em 1990, considerando que uma superfície brilhante somente é visualizada quando a distância entre as ranhuras for menor

que o comprimento de onda da luz visível, ou seja, aproximadamente $0,5\mu\text{m}$, avaliaram alguns materiais para acabamento das resinas composta híbrida Concise (3M Dental Products), Miradapt (Johnson & Johnson), Experimental AC 3825 B (ICI Dental), Experimental B 0058/49 (ICI Dental) e Command Ultrafine (Kerr Romulus), de macropartícula Prismafil (LD Caulk, Co), e de micropartícula Visio Dispers (Espe GmbH). Trinta e três orifícios com 5mm de diâmetro por 2mm de profundidade foram preparados num cilindro de Perspex. O compósito foi colocado seqüencialmente em cada orifício e coberto com uma fita matriz de acetato de celulose. Os materiais fotopolimerizados foram expostos à luz, por 60 segundos. As amostras foram armazenadas em água a 37°C por 1 semana antes de serem submetidos ao procedimento de acabamento e polimento. Foram utilizados os seguintes materiais de acabamento: fita matriz, broca de carboneto de tungstênio, pedra branca Alpine, pontas de acabamento Shofu, discos Sof-Lex e pastas de polimento. Para cada compósito, 3 amostras foram deixadas como controle, as outras receberam acabamento com broca de carboneto de tungstênio sob jato de água para remover qualquer excesso de material. As amostras restantes foram tratadas com os outros materiais de acabamento. As superfícies das amostras foram avaliadas qualitativamente e quantitativamente por inspeção

visual e sondagem de rugosidade (Ra). Os autores concluíram que os compósitos fotopolimerizados produziram a superfície mais lisa em contato com a fita matriz. Broca de carboneto de tungstênio foi mais eficiente para remover excesso de material, mas a superfície resultante requer futuros acabamentos. Discos Sof Lex produziram a superfície acabada mais lisa. As pedras de acabamento brancas e pontas Shofu, produziram superfícies com valores médios de rugosidade. Pasta de polimento não produziram superfícies lisas como os discos.

DODGE et al.¹², em 1991, compararam o acabamento da resina composta com discos de óxido de alumínio a seco e umedecido. Foram confeccionadas 12 amostras de 4 compósitos disponíveis comercialmente: 2 de micropartícula (Silux e Visio-Dispers), 1 de partícula pequena (Prisma-Fil) e 1 híbrido (Herculite), de acordo com instruções dos fabricantes. Amostras de 8mm de diâmetro por 2mm de espessura foram polimerizadas por 60 segundos, utilizando luz visível e armazenadas em estufa a 37° C. Seis amostras de cada marca foram imediatamente acabadas a seco, utilizando os discos Sof-Lex (3M) e peça de mão de baixa velocidade. Todos os discos foram usados seqüencialmente, do mais grosso para o mais fino por 30 segundos. As outras 6 amostras de cada marca foram acabadas da mesma

maneira, exceto que foram refrigerados com água. As amostras foram avaliadas pela lisura superficial, através do perfilômetro (Surftronic 3-Taylor Hobson); estabilidade de cor, com colorímetro (Hunter D-25-2, Hunter Laboratory), uma vez por semana, durante cinco semanas. A dureza superficial foi determinada pelos valores de dureza Knoop, uma vez por semana, durante cinco semanas. Quando a superfície mais lisa foi comparada entre amostras acabadas à seco e umedecidas, não houve diferenças significantes entre Prisma-Fil, Silux ou Herculite, entretanto, o acabamento umedecido para a resina Visio-Dispers foi significativamente mais rugoso do que o acabamento à seco. Quando dureza superficial foi comparada, não houve diferenças significativas nos valores entre amostras acabadas à seco e úmida. Quando foi avaliada a mudança na cor, somente as amostras de Visio-Dispers não apresentaram alteração significativa entre acabamentos a seco ou umedecido, durante o período de cinco semanas. O acabamento à seco de compósitos foi superior ou igual ao acabamento umedecido em todos os testes, exceto para resina composta Silux que produziu significativa alteração de cor.

BERASTEGUI et al.⁶, em 1992, avaliaram os resultados das seguintes técnicas de acabamento e polimento de resina composta: grupo A, acabado com pedras de Arkansas; grupo B, com broca de carboneto de

tungstênio de 12 lâminas; grupo C, com pontas diamantadas de granulação fina; grupo D, com discos de óxido de alumínio (Sof-Lex), com granulação grossa, média, fina e extrafina, usados sequencialmente por 30 segundos, exceto para a extrafina, utilizada por 10 segundos e irrigada com água; grupo E, permaneceu sem polimento (grupo controle); grupo F, com broca de carboneto de tungstênio e brocas de 30 lâminas. Cavidades de classe V foram preparadas e restauradas em 120 dentes humanos hígidos (caninos e incisivos), subdivididos em dois grupos: o primeiro recebeu resina composta de micropartícula Silux-UO (3M) e o segundo, resina composta híbrida XR-U-Dentin (Kerr Co.). Pontas diamantadas, pedras Arkansas e brocas de carboneto de tungstênio com menos lâminas foram usadas sobre resinas compostas para eliminar os excessos ou para o acabamento grosseiro. O polimento final foi realizado com discos ou brocas de 30 lâminas quando a área era côncava ou de difícil acesso. Observações foram feitas com um perfilômetro Hommel Tester T20 (Hommel Werke) para avaliar o polimento final. De acordo com os resultados, os autores concluíram que todos os procedimentos de acabamento criaram um certo grau de rugosidade na superfície. As resinas compostas de micropartículas exibiram maior rugosidade do que os compósitos híbridos tratados com uma técnica de polimento similar, exceto com o uso dos discos de óxido de alumínio; os

melhores resultados foram obtidos, removendo os excessos com broca de 12 lâminas e polidas com broca de 30 lâminas ou discos de óxido de alumínio.

Segundo **PHILLIPS**²⁹, em 1993, 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 da 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, se 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.

Segundo **CRAIG**¹¹, 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 classe de 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 é 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 é 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 é obtida quando compósito é polimerizado contra a matriz e nenhum acabamento é realizado.

FOSSEN¹⁶, 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 5mm de diâmetro por 5mm de espessura, fotoativadas por 60 segundos em cada camada de 2mm 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 recipiente com saliva artificial durante duas semanas, à temperatura de 37°C, em estufa. 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 SurfTest. 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, a sequência discos Minifix + Foto-Gloss.

CORRER SOBRINHO⁹, 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, na 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 5mm de diâmetro por 2mm de espessura e polimerizados pela luz visível no tempo de 30 segundos para cada aparelho fotopolimerizador. Posteriormente, outros três corpos de prova foram confeccionados, usando a 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 desgastada até a região central e submetidas ao polimento com lixas (Norton) e finalizando numa 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 apresentaram valores de dureza Knoop superiores em relação aos obtidos nos aparelhos com menor intensidade 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/cm^2 , 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/cm^2 de radiação luminosa, à partir dos 45 segundos de exposição, na região de fundo.

De acordo com o **Manual da 3M**^{1,2,3,4}, a forma esférica em tamanhos variáveis ($0,01\text{-}3,5\mu\text{m}$) 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 $0,1\mu\text{m}$. 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 em propriedades melhores, dureza principalmente.

PROPOSIÇÃO

5- PROPOSIÇÃO

As informações contidas na revisão bibliográfica demonstraram que os diferentes tipos de resinas compostas têm levado os fabricantes a propor os mais variados materiais de acabamento e polimento, na maioria das vezes, com resultados discordantes.

Diante disso, a proposta deste trabalho foi avaliar a rugosidade superficial de resinas compostas submetidas à diversos procedimentos de acabamento e polimento.

MATERIAIS E MÉTODO

6. MATERIAIS E MÉTODO

6.1. Materiais

Os materiais utilizados, marcas comerciais e fabricantes estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1- Materiais restauradores com seus respectivos fabricantes.

MARCA COMERCIAL	FABRICANTE
Herculite XRV	Kerr Manufacturing Company, USA
Z-100	3M Company Dental Division, USA
Tetric	Vivadent, Alemanha

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

Material	Matriz orgânica	Carga	Sistema de ativação
*Herculite XRV	Bis-GMA	silicato de bário e alumínio	física
**Z 100	Bis-GMA/TEGDMA	zircônia / sílica	física
*Tetric	Bis-GMA/UDMA/ TEGDMA	vidro de bário/trifluoreto de itérbio	física

* informações do fabricante (bula)

** Manual da 3M

Tabela 3- Materiais de acabamento e polimento e respectivos fabricantes.

MATERIAL	FABRICANTE
Pontas diamantadas F, FF	K.G. Sorensen (São Paulo- SP- Brasil)
Brocas 30 lâminas	Edenta (Suiça)
Discos abrasivos Sof-Lex(fino e extrafino)	3M Co. (Sumaré- SP- Brasil)
Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde)	K.G. Sorensen (São Paulo- SP- Brasil)
Gel	K.G. Sorensen (São Paulo- SP- Brasil)
Enhance	Dentsply (Petrópolis- RJ- Brasil)
Prisma Gloss	Dentsply (Petrópolis- RJ- Brasil)
Tira de poliéster	Dentart (São Paulo- SP- Brasil)

6.2. Método

6.2.1. Matrizes

Para a confecção dos corpos de prova foram utilizadas matrizes bipartida de plástico, contendo cavidades de 8mm de diâmetro por 2mm de profundidade.

Cada matriz era sobreposta e fixada por meio de parafusos numa placa base também de plástico, com as mesmas dimensões da matriz.

Sobre o conjunto era colocada uma lâmina de vidro que servia para comprimir e adaptar a última camada de resina à cavidade, durante a confecção das amostras (Fig 1).

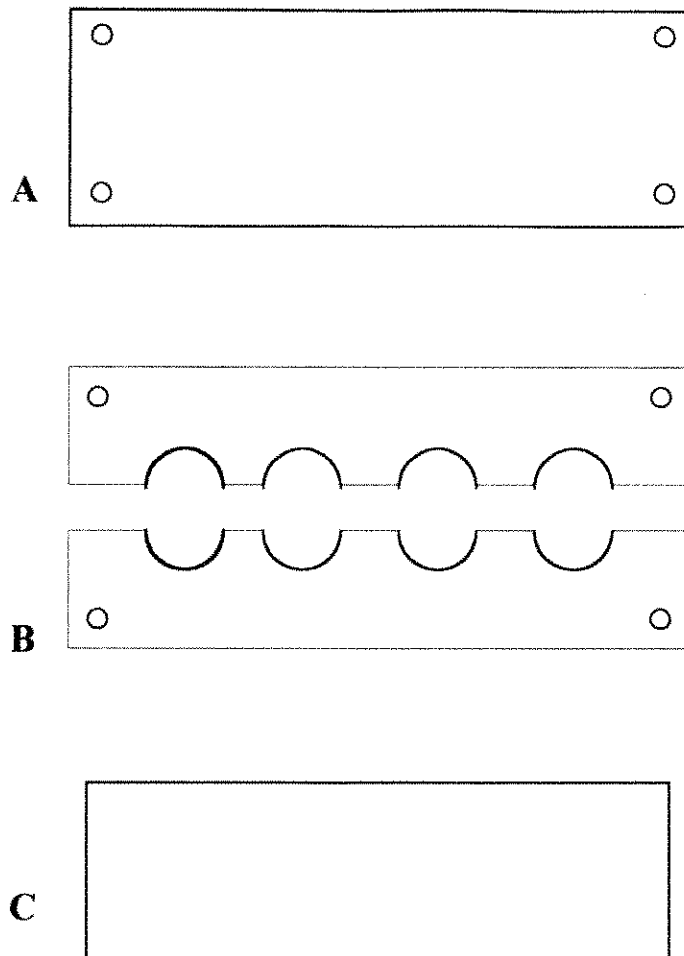


Figura - 1.

Componentes do dispositivo usado para confecção dos corpos de prova.

A- Placa base

B- Matriz bipartida contendo cavidades circulares

C-Lâmina de vidro

6.2.2. Confeção dos corpos de prova

Para cada material (Herculite XRV, Z-100 e Tetric) foram confeccionados 24 corpos de prova, distribuídos em 6 grupos, que receberam diferentes procedimentos de acabamento e polimento (Tabela 4), totalizando 72 corpos de prova.

Tabela 4- Procedimentos de acabamento e polimento.

GRUPOS	ACABAMENTO	POLIMENTO
A	Broca 30 lâminas	Enhance + Prisma Gloss
B	Broca 30 lâminas	Abrasivos de silicone Viking +Gel
C	Broca 30 lâminas	Discos Sof-Lex (fino e extrafino)
D	Pontas diamantadas F, FF	Enhance + Prisma Gloss
E	Pontas diamantadas F, FF	Abrasivos de silicone Viking + Gel
F	Pontas diamantadas F, FF	Discos Sof-Lex (fino e extrafino)

Após a montagem da matriz bipartida (B) sobre a placa base (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 para compósito (JON), com a finalidade de adaptar o material à cavidade

circular da matriz (B), até completar uma camada de 1mm de espessura. A polimerização desta camada foi realizada com a ponteira do fotopolimerizador VISILUX 2 (3M), colocada a uma distância de 1mm da resina com exposição de 60 segundos. A intensidade de luz emitida pelo aparelho fotopolimerizador foi de 400 mW/cm², segundo registros do radiômetro (Demetron Research Corporation). Após polimerizada a primeira camada, novas porções do compósito foram colocadas até o preenchimento total da cavidade, completando a segunda camada de 1mm de espessura. Em seguida, a lâmina de vidro (C) foi colocada sobre a cavidade preenchida da matriz (B), 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 (FOSSSEN¹⁶). A ponteira do fotopolimerizador foi colocada sobre a lâmina de vidro (C), permitindo deste modo, a manutenção da distância de 1mm do material como efetuado na polimerização da primeira camada.

6.2.3. Acabamento e polimento

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 (CHEN et al.⁸, COUNCIL ON DENTAL

MATERIALS, INSTRUMENTS EQUIPMENT¹⁰, HERRGOTT et al.²⁰, WHITEHEAD & WILSON⁴³). Após este período de tempo, cada grupo de amostras foi submetido aos procedimentos de acabamento e polimento, com diferentes tipos de materiais abrasivos. Assim, o grupo A recebeu acabamento com broca de 30 lâminas nº 9713, possuindo forma similar a um cone e polimento com Enhance + Prisma Gloss; o grupo B, acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) em forma de taça + gel; o grupo C, acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com discos Sof-Lex de granulação fina e extrafina; o grupo D recebeu acabamento com pontas diamantadas F e FF nº 3195 em forma de cone e polimento Enhance + Prisma Gloss; o grupo E, acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + gel; e, o grupo F, pontas diamantadas F e FF nº 3195 em forma de cone e polimento com discos Sof-Lex (granulação fina e extrafina). Cada procedimento de acabamento e polimento foi realizado por aproximadamente 2 minutos (**CHEN et al.⁸**).

Os procedimentos de acabamento foram realizados com auxílio de aparelho de alta velocidade de rotação (turbina - DABI ATLANTE), com mínimo de pressão manual e refrigerados com jato de água/ar (**HACHIYA et**

al.¹⁹, PRATTEN & JOHNSON³⁰, RATANAPRIDAKUL et al.³²). Os movimentos de acabamento foram lineares numa única direção.

Os polimentos foram feitos com auxílio do contra-ângulo (Micromotor - DABI ATLANTE), em baixa velocidade de rotação, com pequena pressão manual, à seco, com movimentos circulares numa única direção. A escolha do polimento à seco foi baseada na afirmação de DODGE et al.¹² de que sobre resina composta, o acabamento com discos Sof-Lex à seco foi superior ou igual ao acabamento umedecido.

Durante a realização dos procedimentos de acabamento e polimento as amostras eram fixadas num dispositivo metálico apoiado sobre a bancada.

Após cada procedimento de acabamento e polimento, as amostras foram lavadas em água corrente e secas com jato de ar, com a finalidade de remover o material abrasionado.

6.2.4. Avaliação da rugosidade

Cada avaliação de rugosidade foi feita sequencialmente sobre a superfície, antes e após cada procedimento, num mesmo corpo de prova. A leitura considerada foi a média aritmética entre os picos e vales (Ra)

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 diferentes obtidas girando-se o corpo de prova, totalizando 648 leituras no experimento completo.

6.2.5. Análise Estatística

Os dados obtidos com o rugosímetro foram submetidos à Análise de Variância (ANEXO) e as médias pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

6.2.6. Aspectos fotomicrográficos

A análise microscópica e as fotomicrografias das superfícies foram feitas nas amostras metalizadas com ouro, num microscópio eletrônico de varredura (ZEISS DSM 960), operado em voltagem de aceleração de 20 KeV. O filme utilizado foi o Neopan SS, 120mm (Fuji) e as fotos obtidas com os aumentos de 1.000 e 5.000 vezes no negativo.

RESULTADOS

7. RESULTADOS

Para melhor compreensão, este capítulo foi dividido em 3 itens:

7.1. Rugosidade superficial anterior aos procedimentos de acabamento e polimento (tira de poliéster); 7.2. Rugosidade superficial após o procedimento de acabamento; e, 7.3. Rugosidade superficial após procedimentos de acabamento e polimento.

7.1. Rugosidade superficial anterior aos procedimentos de acabamento e polimento (tira de poliéster)

Os resultados da rugosidade superficial anteriores aos procedimentos de acabamento e polimento foram analisados, considerando-se um delineamento inteiramente ao acaso.

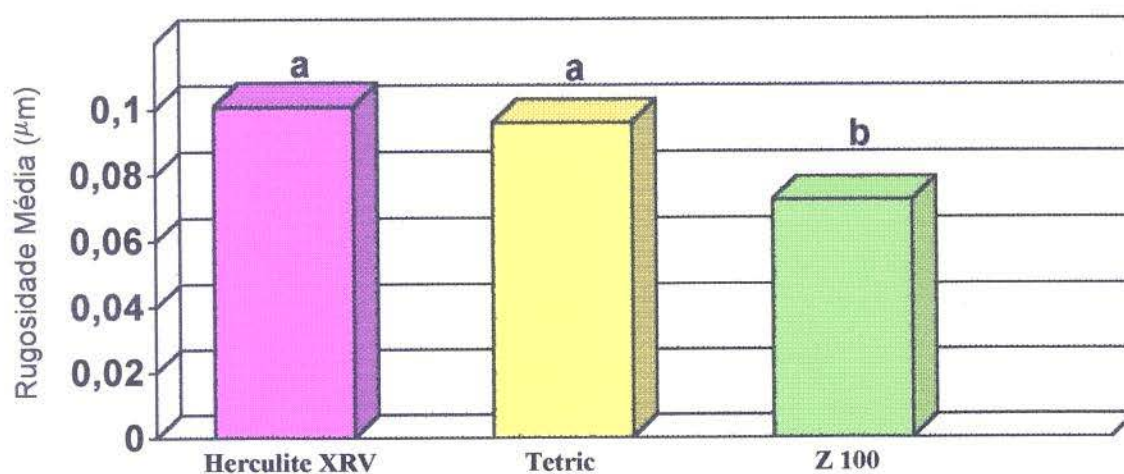
A análise de Variância dos dados de rugosidade superficial mostrou efeito significativo para o fator resina ($p < 0,05$). Foi realizada a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, onde verificou-se que a resina Z 100 foi estatisticamente superior (Tabela 5).

Tabela 5- Média da rugosidade superficial dos compósitos anterior aos procedimentos de acabamento e polimento (tira de poliéster).

COMPÓSITOS	MÉDIAS (μm)
Herculite XRV	0,1010 a
Tetric	0,0960 a
Z 100	0,0724 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

A Figura 2 ilustra os valores em micrometros da rugosidade média (Ra) dos corpos de prova ensaiados anteriormente aos procedimentos de acabamento e polimento.



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância - D.M.S. 0,03017)

Figura 2- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos compósitos anteriores aos procedimentos de acabamento e polimento.

7.2. Rugosidade superficial após procedimento de acabamento

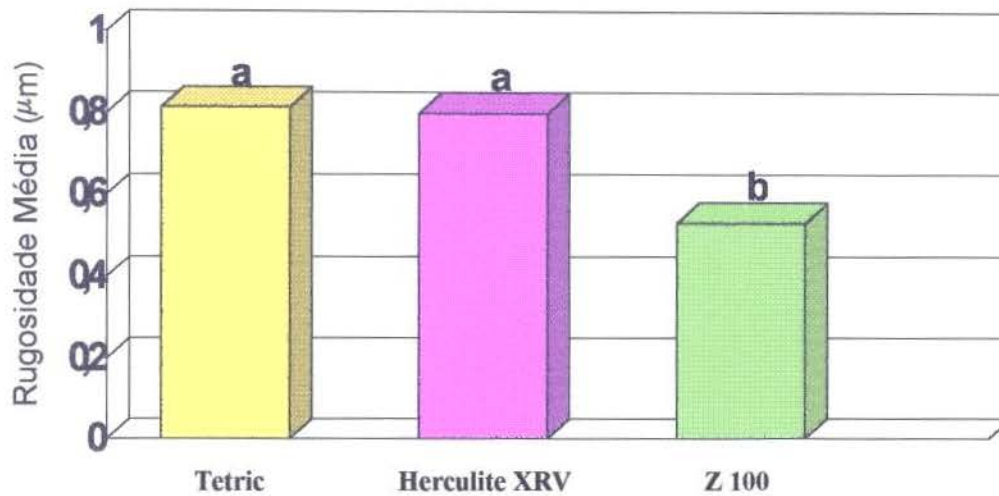
Os resultados de rugosidade superficial dos compósitos após procedimento de acabamento foram analisados por meio de esquema fatorial com dois fatores de classificação: compósito e acabamento. A análise de variância desses dados mostrou que houve efeito significativo para compósito e acabamento ($p < 0,05$). A comparação das médias foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Média da rugosidade superficial dos compósitos após procedimentos de acabamento.

COMPÓSITOS	MÉDIAS (μm)
Tetric	0,8143 a
Herculite XRV	0,7998 a
Z 100	0,5300 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

De acordo com a Tabela 6 e Figura 3, verificou-se a superioridade estatística da resina Z 100, como encontrado na condição sem acabamento e polimento (tira de poliéster).



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância- D.M.S.= 0,09554)

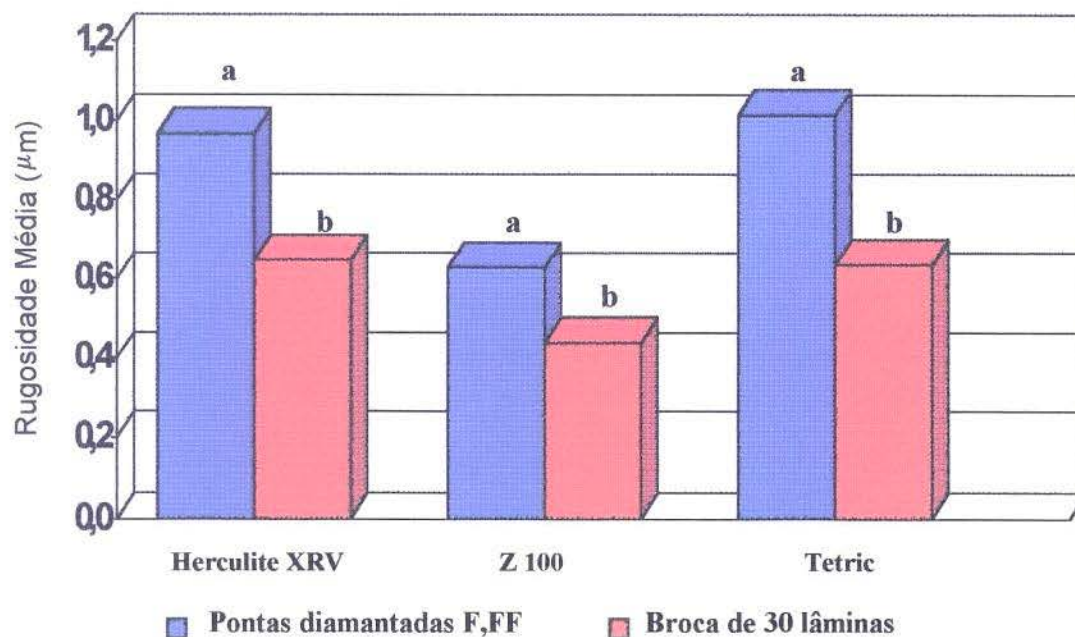
Figura 3- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos compósitos após procedimentos de acabamento.

Embora o efeito da interação resina x acabamento não tenha sido estatisticamente significativo pelo teste F, as médias dos desdobramentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, como mostra a Tabela 7 e Figura 4. Assim, em todas as resinas estudadas, a rugosidade produzida pela broca de 30 lâminas foi estatisticamente inferior aos valores apresentados pela ponta diamantada.

Tabela 7- Média de rugosidade dos acabamentos em cada resina.

RESINAS	ACABAMENTOS	MÉDIAS (μm)
Herculite XRV	Pontas diamantadas F, FF	0,9679 a
	Broca de 30 lâminas	0,6477 b
Z 100	Pontas diamantadas F, FF	0,6283 a
	Broca de 30 lâminas	0,4401 b
Tetric	Pontas diamantadas F, FF	1,0144 a
	Broca de 30 lâminas	0,6361 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância - D.M.S.= 0,11248)

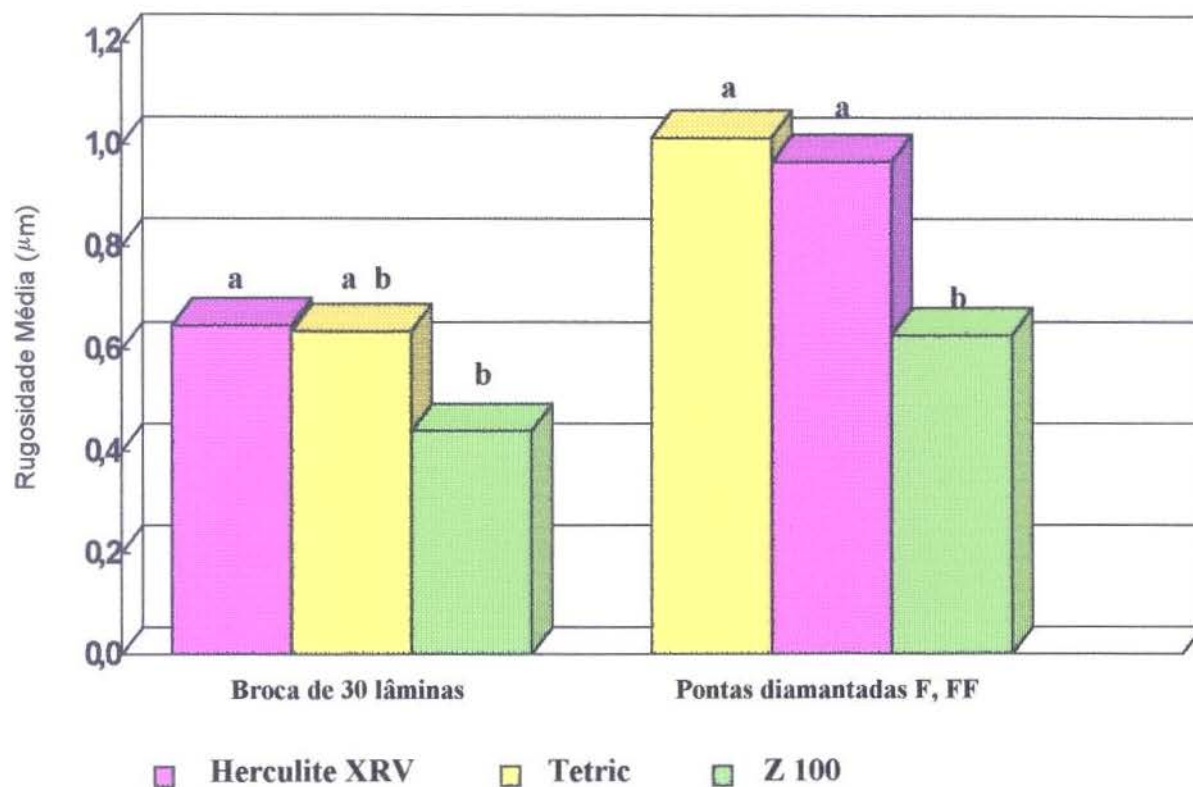
Figura 4- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos corpos de prova após procedimento de acabamento.

Tabela 8- Média de rugosidade das resinas em cada procedimento de acabamento.

ACABAMENTO	RESINA	MÉDIA (μm)
Broca de 30 lâminas	Herculite XRV	0,6477 a
	Tetric	0,6361 a b
	Z 100	0,4401 b
Pontas diamantadas F, FF	Tetric	1,0144 a
	Herculite XRV	0,9679 a
	Z 100	0,6283 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

A Tabela 8 e a Figura 5 mostra que o acabamento com broca de 30 lâminas sobre o compósito Z 100 diferiu estatisticamente apenas do Herculite XRV. O acabamento com pontas diamantadas F, FF sobre o Z 100 diferiu estatisticamente dos compósitos Tetric e Herculite XRV, evidenciando nos dois procedimentos a superioridade estatística da resina Z 100.



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância- D.M.S.= 0,13511)

Figura 5- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial das resinas em cada procedimento de acabamento.

7.3. Rugosidade superficial após procedimentos de acabamento e polimento

Os resultados de rugosidade superficial após acabamento e polimento foram analisados por esquema fatorial para três fatores de classificação: compósito, acabamento e polimento.

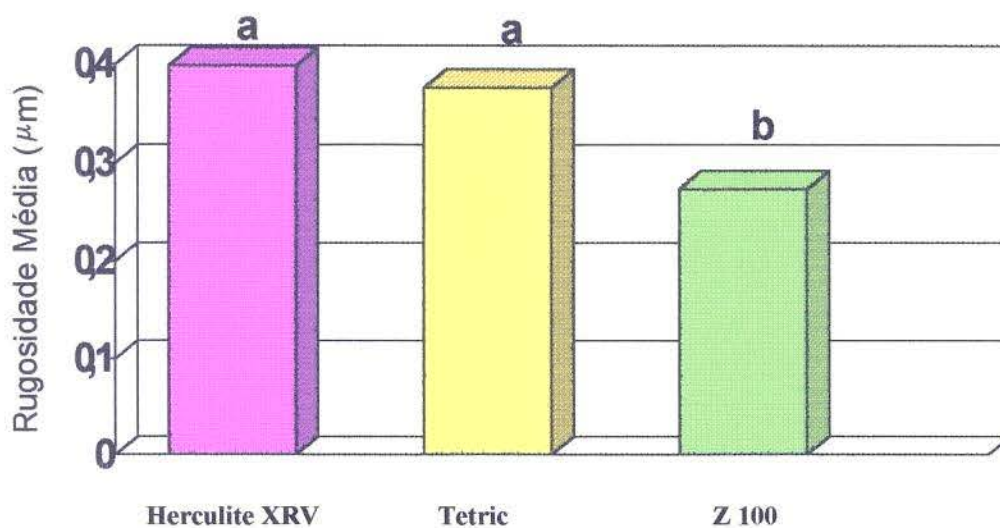
A análise de variância mostrou significância estatística para compósito, polimento e para a interação polimento x acabamento ($p < 0,05$). A comparação de médias foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, como mostra a Tabela 9.

Tabela 9- Média de rugosidade dos compósitos após procedimentos de acabamento e polimento.

COMPÓSITOS	MÉDIAS (μm)
Herculite XRV	0,3987 a
Tetric	0,3770 a
Z 100	0,2737 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

Os resultados apresentados na Tabela 9 e ilustrados na Figura 6 demonstraram que o compósito Z 100 apresentou estatisticamente a menor média de rugosidade, como também verificado anteriormente nos procedimentos sem acabamento e polimento (tira de poliéster), e com acabamento.



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância - D.M.S.= 0,06679)

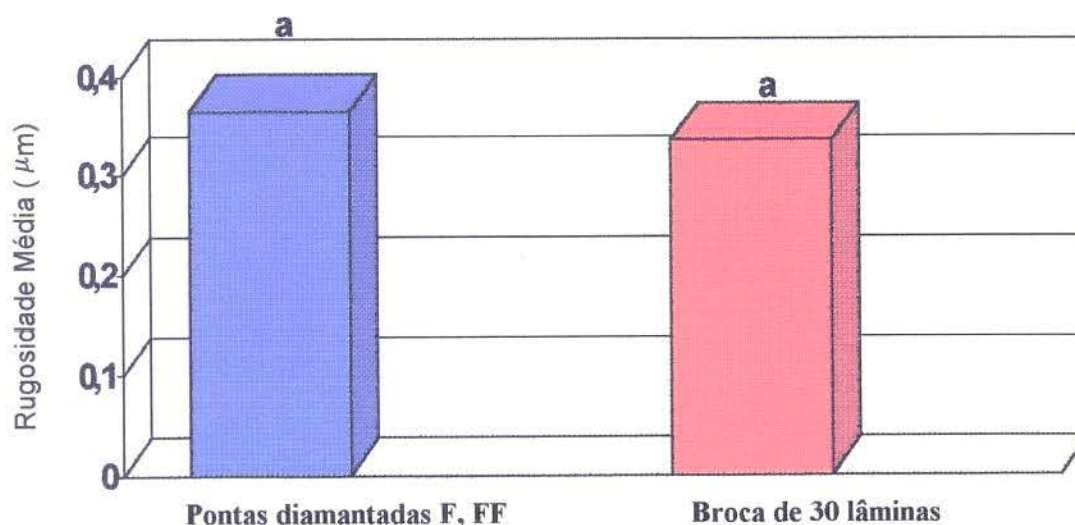
Figura 6- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos corpos de prova após procedimentos de acabamento e polimento.

Tabela 10- Média da rugosidade dos corpos de prova produzida pelos instrumentos de acabamento.

ACABAMENTOS	MÉDIAS (μm)
Pontas diamantadas F, FF	0,3650 a
Broca de 30 lâminas	0,3347 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%

A Tabela 10 mostra não haver diferença estatisticamente significativa entre acabamentos com ponta diamantada F, FF e broca de 30 lâminas sob a influência dos procedimentos de polimento, conforme ilustração da Figura 7.



(Barras com letras distintas diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância - D.M.S.= 0,05424)

Figura 7- Gráfico comparativo das médias de rugosidade superficial dos corpos de prova, produzidas pelos instrumentos de acabamento

Tabela 11- Média de rugosidade produzida nos acabamentos para as condições resina e polimento.

RESINA	ACABAMENTO E POLIMENTO	MÉDIAS (μm)
Herculite XRV	Broca de 30 lâm. + Enhance + Prisma Gloss	0,3575 a
	Pontas diam. F, FF+ Enhance + Prisma Gloss	0,2775 a
	Broca de 30 lâm. + Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,4900 a
	Pontas diam.F, FF + Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	0,6050 a
	Broca de 30 lâm. + Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,3700 a
	Pontas diam.F, FF + Discos Sof-lex (fino e extrafino)	0,2925 a
Z 100	Broca de 30 lâm. + Enhance + Prisma Gloss	0,2900 a
	Pontas diam.F, FF + Enhance + Prisma Gloss	0,1475 a
	Broca de 30 lâm. + Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	0,2625 b
	Pontas diam.F, FF + Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	0,4450 a
	Broca de 30 lâm. + Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2750 a
	Pontas diam.F, FF + Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2225 a
Tetric	Broca de 30 lâm. + Enhance + Prisma Gloss	0,3175 a
	Pontas diam.F, FF + Enhance +Prisma Gloss	0,3600 a
	Broca de 30 lâm. + Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,3875 a
	Pontas diam.F, FF + Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,5200 a
	Broca de 30 lâm. + discos Sof-lex (fino e extrafino)	0,2625 a
	Pontas diam.F, FF + discos So-Lex (fino e extrafino)	0,4150 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

A tabela 11 mostra a comparação entre acabamentos e polimentos. Diferença estatisticamente significativa, foi mostrada apenas na resina Z 100 quando comparados os acabamentos entre broca de 30 lâminas e pontas diamantadas (F e FF), ambos polidos com Abrasivo de silicone Viking (cinza e verde) + Gel. Neste caso, o acabamento com broca de 30 lâminas

mostrou-se estatisticamente superior ao acabamento com pontas diamantadas (F e FF).

Tabela 12- Média de rugosidade dos compósitos em cada procedimento de acabamento e polimento.

ACABAMENTO	POLIMENTO	RESINAS	MÉDIA (μm)
Broca de 30 lâminas	Enhance + Prisma Gloss	Herculite XRV	0,3575 a
		Tetric	0,3175 a
		Z 100	0,2900 a
	Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	Herculite XRV	0,4900 a
		Tetric	0,3875 a b
		Z 100	0,2625 b
	Discos Sof-Lex (fino e extra fino)	Herculite XRV	0,3700 a
		Z 100	0,2750 a
		Tetric	0,2625 a
Pontas diamantadas F, FF	Enhance + Prisma Gloss	Tetric	0,3600 a
		Herculite XRV	0,2775 a b
		Z 100	0,1475 b
	Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	Herculite XRV	0,6050 a
		Tetric	0,5200 a
		Z 100	0,4450 a
	Discos Sof-Lex (fino e extra fino)	Tetric	0,4150 a
		Herculite XRV	0,2925 a
		Z 100	0,2225 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

Pela tabela 12 verifica-se que o acabamento com broca de 30 lâminas + polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, sobre a resina Z 100, apresentou rugosidade estatisticamente inferior apenas em relação a resina Herculite XRV. O acabamento com pontas diamantadas F, FF + polimento com Enhance + Prisma Gloss sobre a resina Z 100 diferiu estatisticamente apenas de Tetric.

Tabela 13- Média de rugosidade para os polimentos em cada acabamento e resina estudada.

RESINA	ACABAMENTO	POLIMENTO	MÉDIAS (μm)
Herculite XRV	30 lâminas	Abr. silic. Viking (cinza e verde) + Gel	0,4900 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,3700 a
		Enhance + Prisma Gloss	0,3575 a
	Pontas diam. (F e FF)	Abr. silic. ViKing (cinza e verde)+ Gel	0,6050 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2925 b
		Enhance + Prisma Gloss	0,2775 b
Z 100	30 lâminas	Enhance + Prisma Gloss	0,2900 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2750 a
		Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,2625 a
	Pontas diam. (F e FF)	Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,4450 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2225 b
		Enhance +Prisma Gloss	0,1475 b
Tetric	30 lâminas	Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,3875 a
		Enhance + Prisma Gloss	0,3175 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,2625 a
	Pontas diam.(F e FF)	Abr. silic. Viking (cinza e verde)+ Gel	0,5200 a
		Discos Sof-Lex (fino e extrafino)	0,4150 a
		Enhance + Prisma Gloss	0,3600 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5%.

A tabela 13 mostra que as resinas Herculite XRV e Z 100 acabadas com pontas diamantadas F e FF e polidas com discos Sof-Lex (fino e extrafino), e Enhance + Prisma Gloss apresentaram médias de rugosidade superficial estatisticamente inferior ao Abrasivo de silicone Viking (cinza e verde) + Gel.

7.4. Microscopia eletrônica de varredura

As fotomicrografias obtidos em microscopia eletrônica de varredura das amostras de Herculite XRV, Z 100 e Tetric, submetidos ou não aos procedimentos de acabamento e polimento, estão apresentadas nas Figuras 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

As imagens fotomicrográficas contidas na Figura 8 apresentam os aspectos dos compósitos polimerizados sob a tira de poliéster. Podemos notar que a superfície do Z 100 (C) apresenta aspecto mais liso e uniforme do que o mostrado pelos produtos Herculite XRV (A) e Tetric (B), com maiores Ra (Tabela 5).

A Figura 9, mostra os aspectos fotomicrográficos produzidos pelos materiais de acabamento sobre os compósitos. Nas fotomicrografias notamos que a broca de 30 lâminas deixou uma superfície menos irregular (A,

B, C) do que a produzida pela ponta diamantada (A_1 , B_1 , C_1), com sulcos mais evidentes e profundos, condição responsável pelo maior Ra nos três produtos (Tabela 7).

A Figura 10 mostra a imagem topográfica do compósito Z 100 acabado com broca de 30 lâminas ou pontas diamantadas F e FF, e polido com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel. Quando comparamos as fotomicrografias, notamos em B) áreas contínuas de microlascamentos (seta), condição não encontrada em A), onde os microlascamentos aparecem isolados (seta).

A Figura 11 mostra a imagem topográfica quando resultante do procedimento de acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, sobre: A) Herculite XRV e B) Z 100. O aspecto fotomicrográfico do compósito Z 100 evidencia maior lisura superficial quando comparado com o do Herculite XRV, que mostra áreas de microlascamentos.

A Figura 12 representa os aspectos fotomicrográficos resultante do acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimento com Enhance + Prisma Gloss, sobre: A) Tetric; e B) Z 100. O compósito Z 100 mostra superfície menos irregular do que a apresentada pelo Tetric. Notar a ausência de microlascamentos.

A Figura 13 mostra as imagens topográficas do compósito Z 100, após acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel A); discos Sof-Lex granulação fina e extrafina B); e, Enhance + Prisma Gloss C) todas apresentando características semelhantes.

A Figura 14 mostra os aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito Herculite XRV, após acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel A); discos Sof-Lex granulação fina e extrafina B); e, Enhance + Prisma Gloss. Pode ser observado que as superfícies B e C apresentam, características semelhantes, de aspecto mais regular. No entanto, a superfície A apresenta imagem topográfica mais irregular, quando comparado com as anteriores.

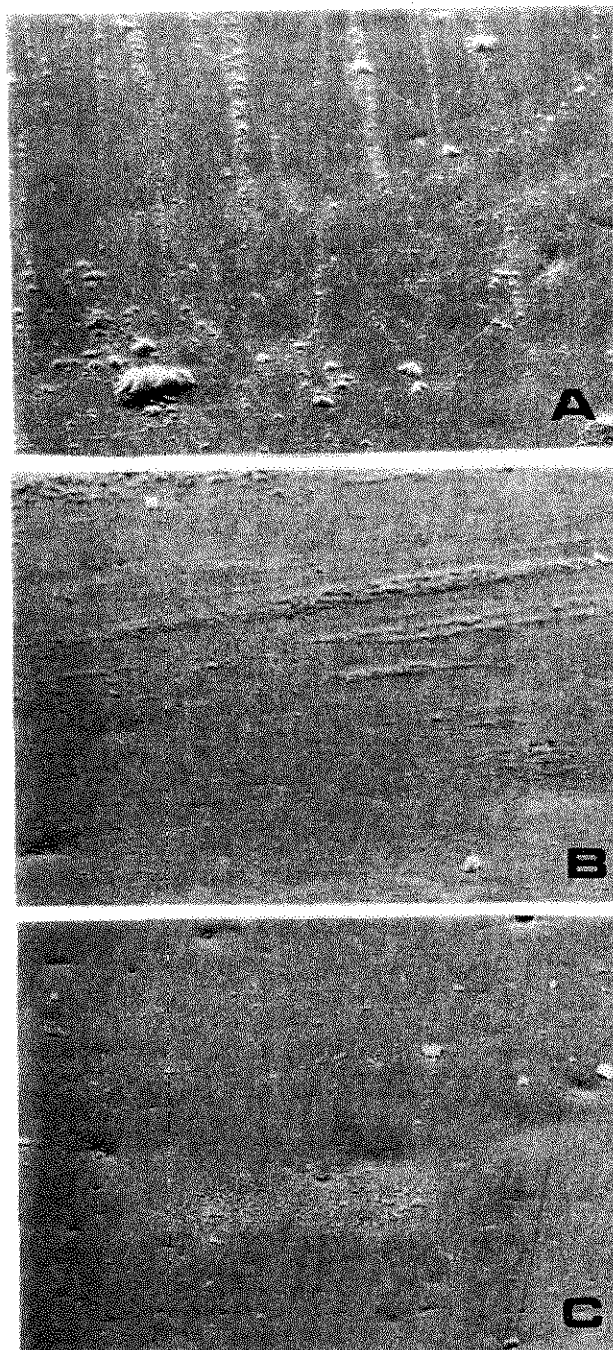


Figura 8 - Aspectos fotomicrográficos dos compostos polimerizados sob a tira de poliéster: **A)** Herculite XRV; **B)** Tetric; **C)** Z 100. Aumento de 1.000 x.

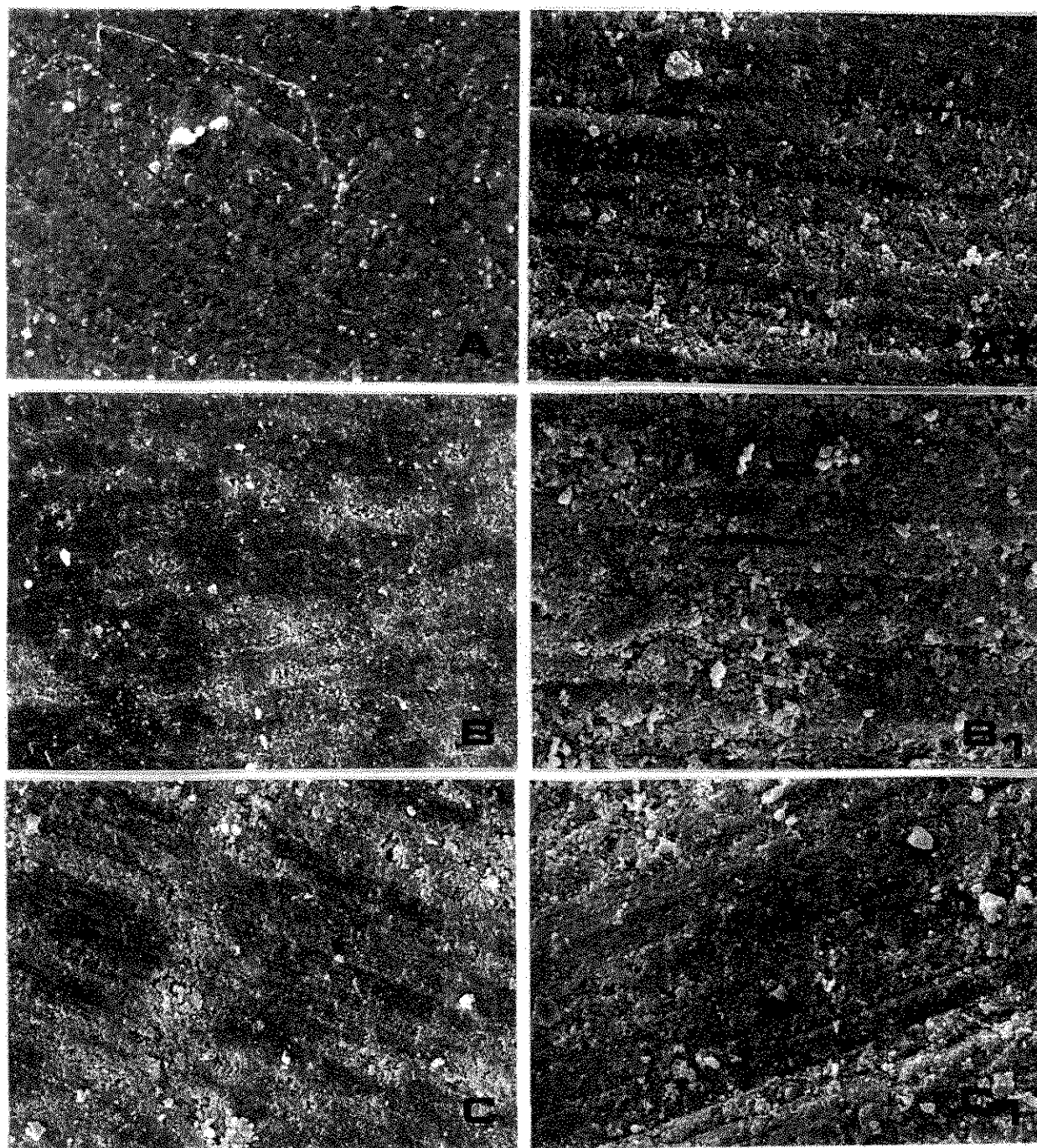


Figura 9 - Aspectos fotomicrográficos deixados pelos materiais de acabamento sobre os compósitos: **A)** Herculite XRV acabado com brocas de 30 lâminas; **A₁)** Herculite XRV acabado com pontas diamantadas F e FF; **B)** Z 100 acabado com broca de 30 lâminas; **B₁)** Z 100 acabado com pontas diamantadas F e FF; **C)** Tetric acabado com broca de 30 lâminas; e **C₁)** Tetric acabado com pontas diamantadas F e FF. Aumento de 1.000 x.

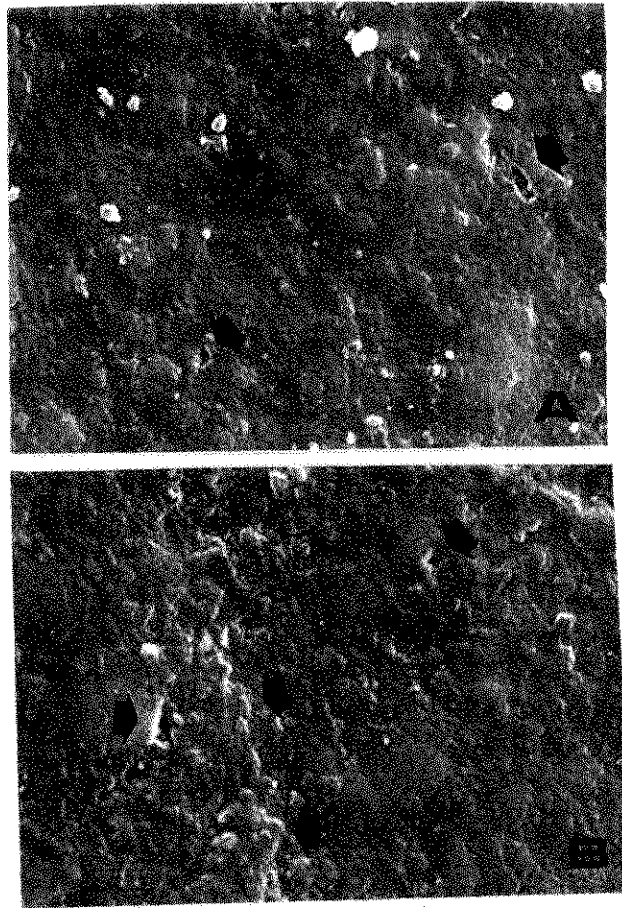


Figura 10 - Aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito Z 100, nos procedimentos: **A)** broca de 30 lâminas + Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel e **B)** pontas diamantadas F e FF + Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, com microlascamentos (seta). Aumento de 5.000 x.

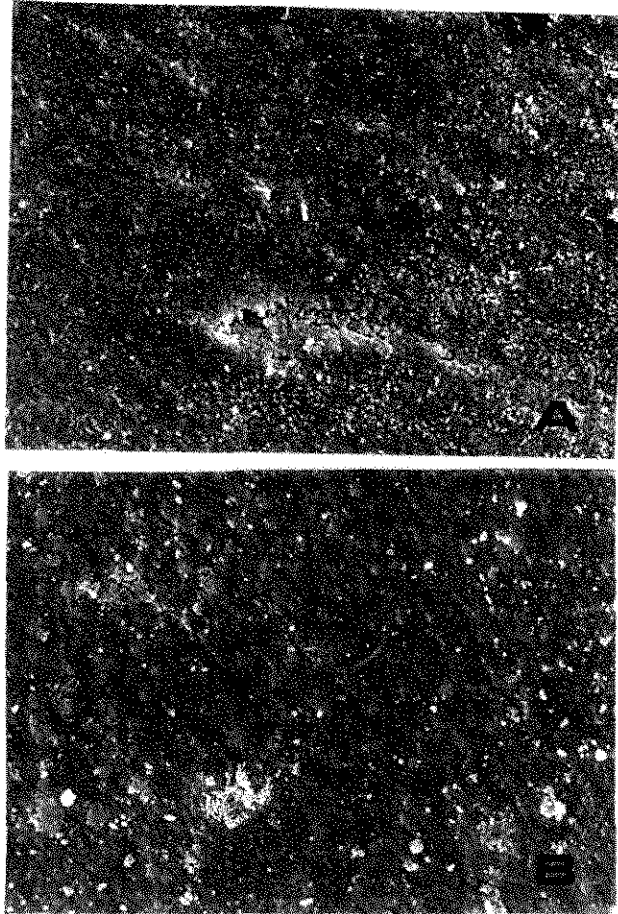


Figura 11 - Aspectos fotomicrográficos resultantes dos procedimentos de acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, sobre: **A)** Herculite XRV; e, **B)** Z 100. Aumento de 1.000 x.

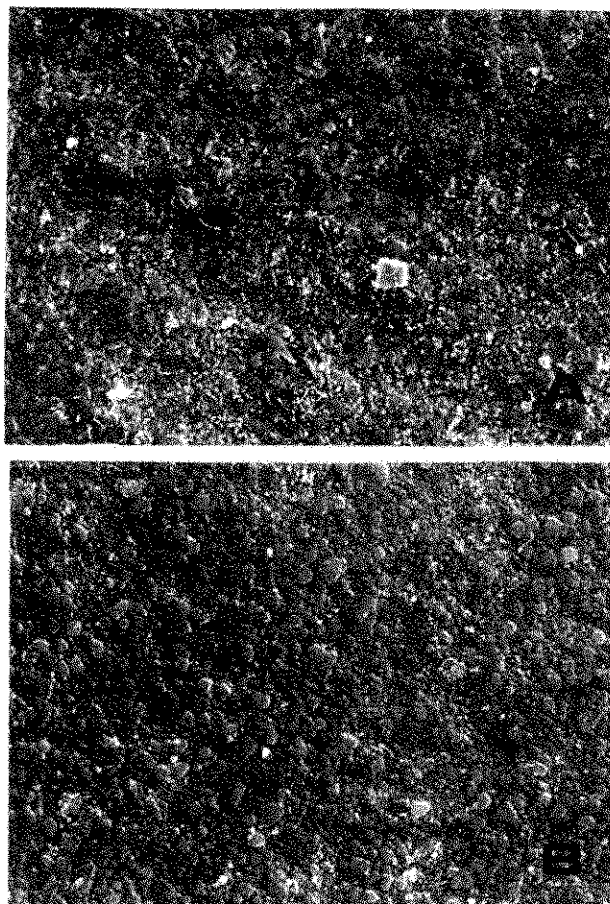


Figura 12 - Aspectos fotomicrográficos dos procedimentos de acabamento com pontas diamantadas e polimento com Enhance + Prisma Gloss, sobre as resinas **A)** Tetric; e, **B)** Z 100. Aumento de 1.000 x.

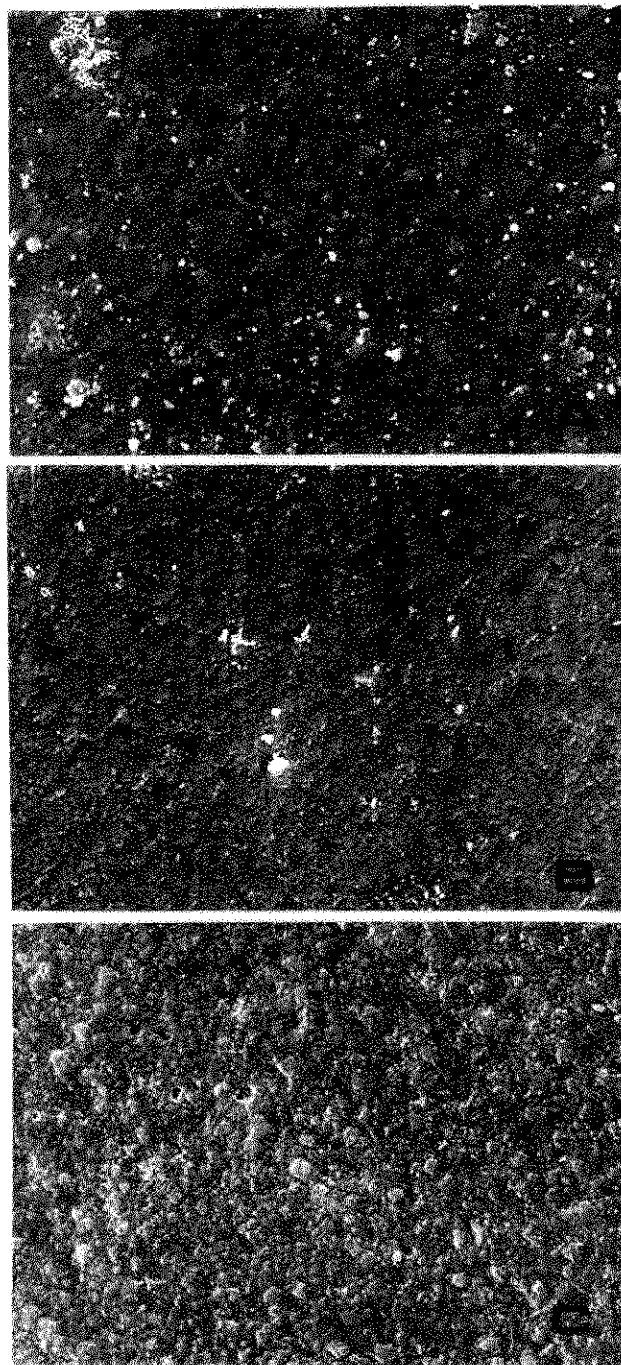


Figura 13 - Aspectos fotomicrográficos da superfície do composto Z 100 após procedimento de acabamento com broca de 30 lâminas e polimento com: **A)** Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel; **B)** discos Sof-Lex fino e extrafino; e, **C)** Enhance + Prisma Gloss. Aumento de 1.000 x.

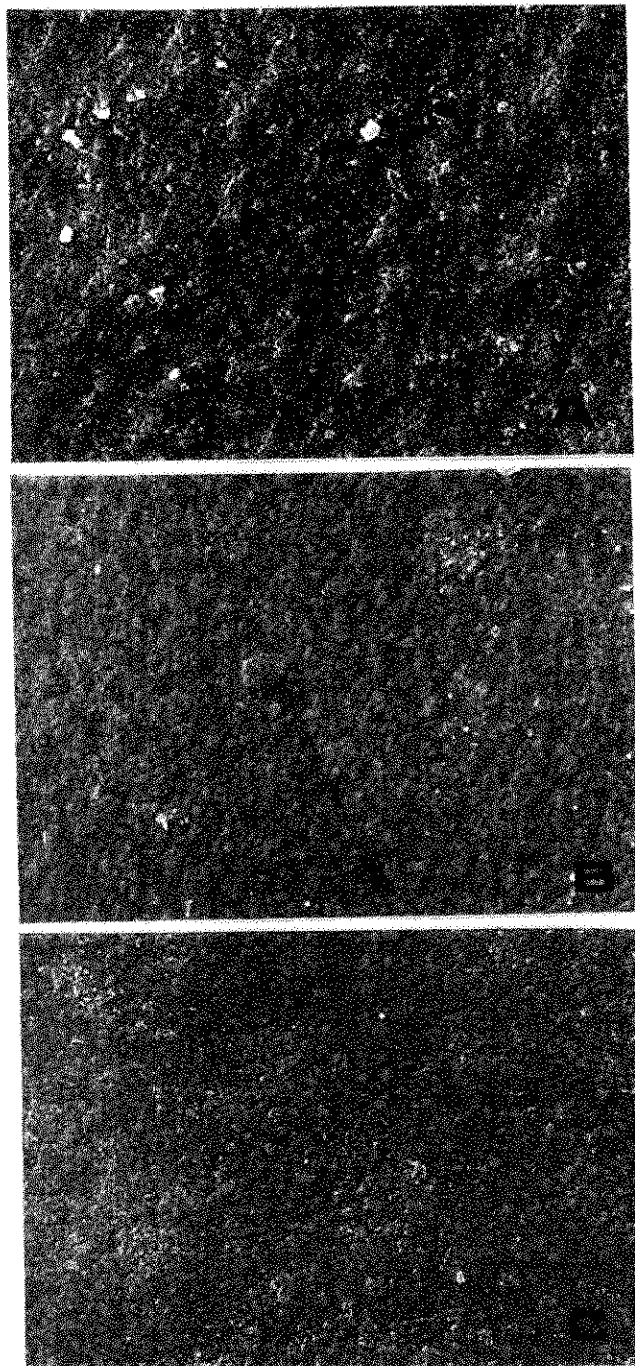


Figura 14 - Aspectos fotomicrográficos da superfície do compósito Herculite XRV, após procedimentos de acabamento com pontas diamantadas F e FF e polimentos: **A)** Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel; **B)** discos Sof-Lex fino e extrafino; e, **C)** Enhance + Prisma Gloss. Aumento de 1.000x.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8.1. Superfície controle (tira de poliéster)

No presente trabalho, os resultados obtidos por meio do perfilômetro, permitiram avaliar a rugosidade produzida pelos instrumentos de acabamento e polimento sobre a superfície dos compósitos Herculite XRV, Z 100 e Tetric, armazenados em estufa por 24 horas, a 37° C e 100% de umidade relativa.

Embora SAVOCA & FELKNER³⁴ tenham concluído que os valores de rugosidade superficial independem do tempo decorrido entre a confecção dos corpos de prova e o início dos procedimentos de acabamento e polimento, a nossa opção pela armazenagem das amostras por 24 horas foi baseada nos estudos realizados pelo **COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS and EQUIPMENT**¹⁰, onde se verificou que após a aplicação inicial da luz, os valores de dureza superficial aumentavam gradativamente durante este período de armazenagem.

Segundo KAO²² e SHINTANI³⁵, as resinas compostas apresentam uma superfície mais lisa quando polimerizadas, sob pressão,

contra a tira de poliéster porque a fase orgânica do material predomina na superfície da restauração.

Em nosso estudo, quando analisamos os resultados apresentados pelos corpos de prova polimerizados contra a tira de poliéster (Tabela 5), verificamos que os corpos de prova confeccionados com o compósito Z 100 apresentaram resultados de rugosidade superficial com diferenças estatisticamente significativas, quando comparados com os obtidos com as resinas Herculite XRV e Tetric. A Figura 8 mostra os aspectos fotomicrográficos da superfície desses compósitos, onde pode ser observado que a superfície do compósito Z 100 apresenta aspecto mais liso e uniforme, quando comparada aos compósitos Herculite XRV e Tetric. Nestas condições, isto significa que a rugosidade da superfície do compósito não depende somente da fase orgânica do material, como sugere **KAO**²².

Com base nessas considerações, as diferenças estatísticas de valores de rugosidade entre materiais provavelmente também ocorreram devido à maior dificuldade de adaptação, oferecida pelos materiais Herculite XRV e Tetric, que não se acomodavam facilmente na cavidade-matriz, por apresentarem maior viscosidade que a resina Z 100. Conseqüentemente, cada porção inserida tendia a se deslocar quando da remoção do condensador plástico, proporcionando condições para a inclusão de maior quantidade de

microbolhas de ar nas amostras. Diferenças de rugosidade entre resinas compostas, provocadas pela inclusão de ar, também foram encontradas por **FERRARI et al.**¹⁵, quando verificaram “in vitro” a rugosidade superficial produzida pela tira de poliéster e pela técnica de polimento clínico.

Outro fato que pode ter proporcionado essa diferença de rugosidade superficial seria a forma e o tipo de carga. O compósito Z 100 possui, na sua composição, partículas esféricas de zircônia/silica, distribuídas em faixa ampla de tamanho de partículas (0,01 a 3,5 μ m), permitindo melhor acomodação (**MANUAL 3M**^{3,4}) A resina Herculite XRV apresenta como carga partículas pontiagudas de silicato de bário e alumínio, com tamanho médio de 0,6 μ m, criando uma faixa estreita de tamanhos de partículas, com porcentagem muito pequena de partículas finas e quase nada de partículas com diâmetro menor que 0,1 μ m, fazendo com que o compósito torne-se pegajoso (**MANUAL 3M**^{1,2}.) A resina composta Tetric mostra na sua composição partículas irregulares de vidro de bário e fluoreto de itérbio, variando de 0,04 a 3 μ m*, o que, a nosso vêr, proporciona uma faixa de tamanho de partículas muito semelhante à da resina Z 100, porém em condições diferentes de viscosidade, devido ao tipo de carga. Apesar da suposição de que as faixas de tamanho de partículas sejam semelhantes entre os produtos Z 100 e Tetric, os

* Informação do fabricante (bula).

dois monômeros diluentes (UDMA/TEGMA), usados na composição do Tetric, parece ter sido uma tentativa do fabricante para compensar o aumento da viscosidade produzida pelas partículas de carga.

Em nosso estudo, outra hipótese que parece ser relevante é o fato de que a diferença de rugosidade superficial observada nos corpos de prova controle não estaria relacionada ao grau de polimerização das resinas. Segundo as orientações do **COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT**¹⁰, a padronização dos procedimentos técnicos, tais como: uso de compósito com a mesma tonalidade de cor, matrizes translúcidas e técnica incremental, evita a interferência de variáveis na obtenção dos níveis de profundidade de polimerização dos compósitos.

Com relação ao grau de polimerização, o material fotoativado irá polimerizar-se somente na região que receber uma intensidade de luz suficiente. A transmissão da luz no material pelas partículas de carga é controlada pela absorção e dispersão do feixe luminoso pelas partículas de carga **PHILLIPS**²⁹. Segundo **CORRER SOBRINHO**⁹, tanto a intensidade da luz emitida pelos aparelhos fotopolimerizadores como o tempo de exposição exercem influência sobre a polimerização. Este autor verificou que o aparelho fotopolimerizador com emissão de 280 mW/cm² de intensidade de luz, atuando por 75 segundos, proporcionava aos compósitos níveis de dureza

Knoop estatisticamente semelhantes, tanto na região de superfície como na região de fundo das amostras de 2mm de espessura. Em nosso trabalho, foi utilizado um fotopolimerizador com intensidade de 400 mW/cm^2 , com tempo de exposição de 60 segundos para cada camada de 1mm, o que proporcionaria condições suficientes para atingir um nível ótimo de polimerização em todos os compósitos estudados.

8.2. Acabamento da superfície

O estudo, realizado por LUTZ et al.²⁴, mostrou que as pontas diamantadas fina e super fina para acabamento produziram, sobre resina composta, uma superfície tão lisa quanto as produzidas pelas brocas de carboneto de tungstênio. Entretanto, verificamos, em nosso trabalho, que, embora o efeito da interação compósito x acabamento não tenha sido significativo, todas as resinas se comportaram de maneira semelhante frente aos dois procedimentos de acabamento. Entre acabamentos (Tabela 7), a menor média de rugosidade foi produzida com a broca de 30 lâminas, com diferenças estatisticamente significativas quando comparadas com as pontas diamantadas. As diferenças de rugosidade entre acabamentos ocorreram porque as pontas diamantadas produziram, sobre a superfície do compósito,

uma topografia mais rugosa do que as broca 30 lâminas, condições que podem ser observadas na figura 9.

Os nossos resultados estão de acordo com os de **BHOGOSIAN et al.**⁷, quando mostraram que as brocas de carboneto de tungstênio, operadas, em alta velocidade, sobre resina composta de partícula pequena, não produziram alterações significativas, deixando a superfície plana e lisa. **QUIROZ & LENTZ**³¹ verificaram que as pontas diamantadas deixavam as superfícies das restaurações a compósito ásperas, enquanto **BERASTEGUI**⁶, **Mc LUNDIE & MURRAY**²⁶ e **RAZABONI et al.**³³ também mostraram que as brocas de carboneto de tungstênio ofereciam melhor acabamento sobre a superfície de compósitos do que as pontas diamantadas.

Segundo **GOLDSTEIN & WAKNINE**¹⁸, as diferenças nos níveis de acabamento ocorrem porque as pontas diamantadas, utilizadas em alta velocidade de rotação, causam desunião das partículas, com ranhuras, determinando valores maiores de rugosidade superficial (Ra). Em nosso trabalho, a desunião das partículas, causada pelas pontas diamantada pode ser observada na Figura 9 (A₁, B₁, C₁)

Quando analisamos o efeito do tipo de acabamento sobre resinas (Tabela 8), verificamos que a broca de 30 lâminas produziu a menor média de

rugosidade sobre o compósito Z 100, sem diferença estatisticamente significativa quando comparada com o Tetric. As pontas diamantadas também ocasionaram menor rugosidade sobre Z 100, com diferença significativa quando comparado com os demais compósitos. Nossos resultados provavelmente ocorreram devido à ação dos abrasivos sobre as diferentes formas (esférica e irregular) e dureza das partículas de carga.

8.3. Polimento da superfície.

Verificamos, na Tabela 9, que houve diferenças estatisticamente significativas entre compósitos, com Z 100 apresentando a menor média de rugosidade, independente dos procedimentos de polimento.

Entretanto, quando o fator polimento foi analisado, a Tabela 10 mostra que os resultados dos procedimentos de acabamento independem do tipo de instrumento de acabamento usado.

Por outro lado, a Tabela 11 mostra índices de rugosidade dos acabamentos para as condições resina e polimento. Este desdobramento estatístico permite visualizar que, no produto Z 100, o polimento Abrasivo de silicone Viking (cinza e verde) + Gel sobre acabamento com brocas de 30

lâminas foi estatisticamente diferente quando comparado com acabamento efetuado com pontas diamantadas F e FF.

Esses resultados provavelmente ocorreram porque o procedimento Abrasivo de silicone Viking (cinza e verde) + Gel não foi tão eficiente, para remover as irregularidades deixadas pelo acabamento com pontas diamantadas, quanto o foi para acabamento com brocas de 30 lâminas. Os aspectos fotomicrográficos desses polimentos podem ser vistos na Figura 10.

A análise da Tabela 12 mostra um aspecto interessante da ação dos polidores quando da interação acabamento x compósito. Quando o acabamento com broca de 30 lâminas precedeu o uso de polimento Abrasivo de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, o produto Z 100 apresentou a menor média, com diferença estatisticamente significativa apenas do Herculite XRV. Quando o acabamento foi efetuado com pontas diamantadas F e FF, o polimento Enhance + Prisma Gloss produziu, sobre o Z 100, a menor média de rugosidade, com diferenças estatisticamente significativas quando comparado com o Tetric. As imagens fotomicrográficas desses polimentos podem ser observadas nas Figuras 11 e 12.

Quando do desdobramento polimento, acabamento e compósito, a Tabela 13 mostra que as menores médias de rugosidade, apresentadas pelos

compósitos Herculite XRV e Z 100, quando acabados com pontas diamantadas F e FF, foram obtidas com polimento Enhance + Prisma Gloss ou discos Sof-Lex fino e extrafino, mostrando diferenças estatisticamente significativas quando comparadas com os Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel. As Figuras 13 e 14 mostram os aspectos fotomicrográficos dessas condições de polimento. Os resultados de **NORTHEAST & VAN NOORT²⁷**, **TJAN & CHAN³⁷** e **VAN NOORT & DAVIS³⁹** também demonstraram a superioridade dos polimentos efetuados com Prisma Gloss ou discos Sof-Lex sobre resina composta.

CONCLUSÃO

9. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que:

1- 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;

2- 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;

3- Os procedimentos de acabamento com pontas diamantadas F, FF e polimentos com Abrasivos de silicone Viking (cinza e verde) + Gel, discos Sof-Lex (fino e extrafino), e Enhance + Prisma Gloss não apresentaram diferenças estatisticamente significativa sobre o compósito Tetric.

ANEXO

10. ANEXO

ANEXO 1

Quadro 1: Análise de Variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
COMPOSITO	2	0.0336206	0.0168103	8.8464	0.00063 *
RESÍDUO	69	0.1311171	0.0019002		
TOTAL	71	0.1647376			

MÉDIA GERAL = 0.299427

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 14.558%

DADOS TRANSFORMADOS EM RAIZ QUADRADA DE X

ANEXO 2

Quadro 2: Análise de Variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
COMPOSITO	2	0.4649170	0.2324585	12.2232	0.00011 *
ACABAMENTO	1	0.5361710	0.5361710	28.1931	0.00002 *
COMPOSITOx ACABAMENTO	2	0.0197540	0.0098770	0.5194	0.60287
RESÍDUO	66	1.2551761	0.0190178		
TOTAL	71	2.2760181			

MÉDIA GERAL = 0.841576

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 16.387%

DADOS TRANSFORMADOS EM RAIZ QUADRADA DE X

ANEXO 3

Quadro 3: Análise de Variância

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
COMPOSITO	2	0.1641589	0.0820794	8.7586	0.00074 *
ACABAMENTO	1	0.0086206	0.0086206	0.9199	0.65666 *
POLIMENTO	2	0.2526866	0.1263433	13.4819	0.00007
RESINA x ACABAMENTO	2	0.0484602	0.0242301	2.5856	0.08219
RESINA x POLIMENTO	4	0.0175142	0.0043786	0.4672	0.76206
ACABAMENTO x POLIMENTO	2	0.0855848	0.0427924	4.5663	0.01420
RESÍDUO	58	0.5435369	0.0093713		
TOTAL	71	1.1205623			

MÉDIA GERAL = 0.578185

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 16.743 %

DADOS TRANSFORMADOS EM RAIZ QUADRADA DE X

SUMMARY

11. SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the in vitro surface roughness of Herculite XRV, Z 100 and Tetric composite samples, subjected to different finishing and polishing procedures.

A set of twenty-four 8mm diameter, 2mm thick samples was prepared for each studied material, using the incremental technique for mold filling. A sixty-second exposure to visible light was necessary to set the samples. The activating unit used was Visilux 2 (3M). After setting, the samples were stored in an oven, at 37°C and 100% relative humidity for 24 hours. Afterwards, each group of samples was subjected to the finishing and polishing procedures with different types of materials and abrasives. Each finishing and polishing procedure lasted approximately 2 minutes. The finishing procedure was carried out with the aid of an air-water spray, high speed handpiece, moved straight on a one and only direction. An air-cooled, low-speed handpiece was used for the polishing procedures.

The surfaces of the samples were evaluated before and after each procedure and the reading that was used was the arithmetic mean value

between the peaks and valleys scanned by the surface texture measuring instrument (Prazis - Rug 3 - Argentina) on a 4.8mm path length.

According to the results, the finishing procedures with 30 blade burs, and polishing with Viking (grey and green) silicone abrasives + gel, Sof-Lex (fine and extra-fine) discs and Enhance + Prisma Gloss, have produced roughness indexes without significant statistical differences for Herculite XRV, Z 100 and Tetric. The finishing procedures with F and FF diamond points and polishing procedures with Viking (grey and green) silicone abrasives + gel showed roughness indexes with significant statistical differences when compared to the polishing procedures with Sof-Lex (fine and extra-fine) disks or Enhance + Prisma Gloss, for Herculite XRV and Z 100. It has also been observed that the finishing procedures with diamond points and polishing procedures with Viking (grey and green) silicone abrasives + gel, Sof-Lex (fine and extra-fine) disks and Enhance + Prisma Gloss didn't show significant statistical differences for Tetric composite.

Key word: Dental Materials; Dental Resin; Polishing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1- 3M. Distribuição de tamanhos de partículas: Herculite XRV. In: _____ . Restaurador 3M Z100: perfil técnico do produto. s.n.t. p.13-14.
- 2- 3M. Micrografia eletrônica: Herculite XRV. In: _____ . Restaurador 3M Z 100: perfil técnico do produto. s.n.t. p.15-16.
- 3- 3M. Distribuição de tamanhos de partículas: restaurador Z 100. In: _____ . Restaurador 3M Z100: perfil técnico do produto. s.n.t. p.7-8.
- 4- 3M. Micrografia eletrônica: restaurador Z100. In: _____ . Restaurador 3M Z100: perfil técnico do produto. s.n.t. p.9.
- 5- BAUER, J.G., CAPUTO, A.A. The surface of composite resin finished with instruments and matrices. J. prosth. Dent., St. Louis, v.50, n.3, p.351-356, Sept. 1983.
- 6- BERASTEGUI, E. et al. Surface roughness of finished composite resins. J. prosth. Dent., St. Louis, v.68, n.5, p.742-749, Nov. 1992.
- 7- BOGHOSIAN, A.A., RANDOLPH, R.G ., JEKALS, V.J. Rotary instrument finishing of microfilled and small-particle hybrid composite resins. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.115, n.2, p.229-301, Aug. 1987.
- 8- CHEN, R.C. et al. A quantitative study of finishing and polishing techniques for a composite. J. prosth. Dent., St. Louis, v.59, n.3, p.292-297, Mar. 1988.
- 9- 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.
- 10- COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS, AND EQUIPMENT. Visible light-cured composites and activating units. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.110, n.1, p.100-103, Jan. 1985.

- 11- CRAIG, R.G. ed Direct esthetic restorative materials. In: Restorative dental materials. 9.ed. St Louis: Mosby, 1993. cap. 10, p.248-282.
- 12- DODGE, W.W. et al. Comparison of wet and dry finishing of resin composite with aluminum oxide discs. Dent. Mater., Washington, v.7, n.1, p.18-20, Jan. 1991.
- 13- EIDE, R., TVEIT, A.B. Finishing and polishing of composites. Acta Odont. scand., Oslo, v.46, n.5, p.307-312, Oct. 1988.
- 14- FAHL, J., RINNE, V. Scanning electron microscope comparison of composite resin finishing techniques. J. dent. Res., Washington, v.65, p.346, Mar. 1986. [Abstract, 1590]
- 15- FERRARI, J.C., CONSANI, S., RUHNKE, L.A. Aspectos fotomicrograficos da rugosidade superficial de resinas compostas. Archos Cent. Estud. Curs. Odont., Belo Horizonte, v.21/22, n.1/2, p.67-73, jul./jun. 1984/1985.
- 16- FOSSEN, A.M. Estudo "in vitro" da rugosidade superficial de resinas compostas do tipo híbrida e de micropartículas submentidas a diversas técnicas de polimento. Tese (Mestrado em Dentística) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 1994, 47p.
- 17- 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.
- 18- GOLDSTEIN, G.R., WAKNINE, S. Surface roughness evaluation of composite resin polishing techniques. Quintess. Int., Berlim, v.20, n.3, p.199-204, Mar. 1989.
- 19- HACHIYA, Y. et al. Relation of finish to discoloration of composite resins. J. prosth. Dent., St. Louis, v.52, n.6, p.811-814, Dec. 1984
- 20- HERRGOTT, A.M., ZIEMIECKI, T.L., DENNISON, J.B. An evaluation of different composite resin systems finished with various abrasives. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.119, n.6, p.729-732, Dec. 1989.

- 21- HORTON, C.B. et al. An evaluation of commercial pastes for finishing composite resin surfaces. J. prosth. Dent., St. Louis, v.37, n.6, p.674-679, June, 1977.
- 22- 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.
- 23- LARATO, D.C. Influence of a composite resin restoration on the gingiva. J. prosth. Dent., St. Louis, v.28, n.4, p.402-404, Oct. 1972.
- 24- LUTZ, F., SETCOS, J.C., PHILLIPS, R.W. New finishing instruments for composite resins. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.107, n.4, p.575-580, Oct. 1983.
- 25- 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.
- 26- Mc LUNDIE, A.C., MURRAY, F.D. Comparison 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.
- 27- NORTHEAST, S.E., VAN NOORT, R. Finishing and polishing procedure for a posterior composite resin. J. dent. Res., Washington, v. 65, p.798, June, 1986. [Abstract, 652]
- 28- O'BRIEN, W.J. et al. The surface roughness and gloss of composites. J. dent. Res., Washington, v.63, n.5, p.685-688, May, 1984.
- 29- PHILLIPS, R.N. Resinas para restauração. In: _____. Skinner materiais dentários. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. cap.12, p.124-137.
- 30- PRATTEN, D.H., JOHNSON, G.H. An evaluation of finishing instruments for an anterior and posterior composite. J. prosth. Dent., St. Louis, v.60, n.2, p.154-158, Aug. 1988

- 31- QUIROZ, L., LENTZ, D.L. The effect of polishing procedures on lighth cured posterior composite restoratives. J. dent. Res., Washington, n.65, p.256, Mar. 1986. [Abstract, 1590]
- 32- 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.
- 33- RAZABONI, A.M. et al. Estudo da associação de pontas e discos no tratamento superficial de compósitos. RGO., Porto Alegre, v.31, n.1, p.76-81, jan./mar. 1983.
- 34- 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.
- 35- SHINTANI, H. et al. Effects 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.
- 36- STANFORD, W.B., et al. Effect of finishing on color and glosso of composites with different fillers. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.110, n.2, p.211-213, Feb. 1985.
- 37- TJAN, A.H., CHAN, C.A. The polishability of posterior composites. J. prosth. Dent., St. Louis, v. 61, n. 2, p. 138-146, Feb. 1989.
- 38- VAN NOORT, R. Controversial aspects of composite resin restorative materials. Br. dent. J., London, v.155, n.11, p.380-385, Dec. 1983.
- 39- VAN NOORT, R., DAVIS, L.G. The surface finish of composite resin restorative materials. Br. dent. J., London, v.157, n.10, p.360-364, Nov. 1984.
- 40- VINHA, D., SANTOS, A., PANZERI, H. Resinas compostas. Acabamento x penetração de corantes. RGO , Porto Alegre, v.35, n.4, p.323-325, jul./ago. 1987.

- 41- WEINSTEIN, A.R. Anterior composite resins and veneers: treatment planning, preparation and finishing. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.117, n.4, p.38E-45E, Sept. 1988.
- 42- 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.101-106, July, 1975.
- 43- 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.
- 44- WILSON, F., HEATH, J.R., WATTS, D.C. Finishing composite restorative materials. J. oral Rehabil., Oxford, v.17, n.1, p.79-87, Jan. 1990.