

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

**MARCELO FERRAZ MESQUITA
CIRURGIÃO-DENTISTA**

**EFEITO DO POLIMENTO QUÍMICO SOBRE A DUREZA,
RUGOSIDADE SUPERFICIAL E RESISTÊNCIA AO
IMPACTO DE RESINAS ACRÍLICAS ATIVADAS QUÍMICA
E TERMICAMENTE, EM VÁRIOS PERÍODOS DE
ARMAZENAGEM.**

TESE APRESENTADA À FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR
EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA
ÁREA DE PRÓTESE .

PIRACICABA - S.P.
1995

*colocou
documentos
originais conforme
Piracicaba 14 de dezembro de 1995*

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

**MARCELO FERRAZ MESQUITA
CIRURGIÃO-DENTISTA**

**EFEITO DO POLIMENTO QUÍMICO SOBRE A DUREZA,
RUGOSIDADE SUPERFICIAL E RESISTÊNCIA AO
IMPACTO DE RESINAS ACRÍLICAS ATIVADAS QUÍMICA
E TERMICAMENTE, EM VÁRIOS PERÍODOS DE
ARMAZENAGEM.**

ORIENTADOR: PROF. DR. SAIDE SARCKIS DOMITTI, FOP - UNICAMP.

TESE APRESENTADA À FACULDADE
DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
CAMPINAS PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE DOUTOR EM CLÍNICA
ODONTOLÓGICA
ÁREA DE PRÓTESE.

IDADE	70C
ORIGEM	F/UNICAMP
MS	M56
DATA	26/09/20
ANO	06/96
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
VALOR	11,00
DATA	02/96
CPD	

C4-00082894-5

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FOP - UNICAMP

Mesquita, Marcelo Ferraz
M562.

Efeito do Polimento Químico sobre a Dureza, Rugosidade Superficial e Resistência ao Impacto de Resinas Acrílicas Ativadas Química e Termicamente em vários períodos de armazenagem \ Marcelo Ferraz Mesquita. - Piracicaba : [s.n.], 1995.

124f. : il.

Orientador : Saide Sarckis Domitti
Tese (doutorado) - Universidade estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Prótese dentária completa. 2. Materiais dentários. 3. Resinas acrílicas dentárias. 4. Materiais - resistência. 5. Polimento. 6. Aspereza de superfície. I. Domitti, Saide Sarckis. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

19.CDD - 617.69
- 617.692
- 617.695

ÍNDICES PARA CATÁLOGO SISTEMÁTICO

617.69 Prótese dental

617.692 Próteses totais, coroas e pontes

617.695 Materiais dentários



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 29/11/95, considerou o candidato aprovado.

1. Saide Sarekis Domitti

Saide Sarekis Domitti

2. Simonides Consani

Simonides Consani

3. Frederico Andrade e Silva

Frederico Andrade e Silva

4. Sérgio Russi

Sérgio Russi

5. José Eduardo Junho de Araújo

José Eduardo Junho de Araújo

Dedico este trabalho

À DENISE, cujo amor, estímulo e solidariedade tornaram possível o alcance deste sonho tão almejado.

Às minhas filhas JULIANA e ISABELA, que deram uma dimensão especial a todos os meus projetos de vida.

Aos meus pais, FRANCISCO e MARIA DO CARMO, pelo incentivo, carinho e compreensão durante toda minha vida.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. SAIDE SARCKIS DOMITTI, Titular da Área de Prótese Total da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, orientador deste trabalho, pela atenção, disponibilidade e simpatia, que tornaram mais agradável a tarefa de concretizar este sonho.

Ao Prof. Dr. SIMONIDES CONSANI, Titular da Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, pela amizade, apoio, estímulo e valiosas sugestões, que culminaram na possibilidade da realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

AGRADECIMENTOS

À Direção da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa de seu Diretor Prof. Dr. JOSÉ RANALI e do Diretor Associado Prof. Dr. OSLEI PAES DE ALMEIDA.

À Área de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela possibilidade a nós concedida para a realização dos ensaios de laboratório.

Ao Técnico Especializado da Área de Materiais Dentários da FOP - UNICAMP, Engenheiro MARCOS BLANCO CANGIANI, pela orientação na utilização dos aparelhos laboratoriais.

À Profa. Dra. MARINÉIA DE LARA HADDAD, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- USP, pela análise e orientação estatística.

À Bibliotecária SUELI DUARTE DE OLIVEIRA SOLIANI, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, pela orientação nas referências bibliográficas.

Aos Professores GUILHERME ELIAS PESSANHA HENRIQUES E FRANCISCO CARLOS GROppo, pela elaboração e ajustes dos gráficos contidos neste trabalho.

Ao Técnico de laboratório PAULO ROBERTO ALCARDE, pelo auxílio no transcorrer da inclusão das amostras.

À TERMOTRON Ltda., na pessoa de JOÃO CÉSAR MIGLIORANSA, pelo fornecimento das resinas acrílicas utilizadas neste trabalho, bem como do líquido para polimento químico.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pela amizade durante todo o curso.

À todos que direta ou indiretamente auxiliaram na elaboração deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1- LISTA.....	01
2 - RESUMO.....	07
3 - INTRODUÇÃO.....	10
4 - REVISÃO DA LITERATURA.....	14
5 - PROPOSIÇÃO.....	41
6 - MATERIAL E MÉTODOS.....	43
6.1 - Materiais.....	44
6.2 - Método.....	44
6.2.1 - Confeção das matrizes.....	44
6.2.2 - Confeção das amostras.....	45
6.2.2.1 - Inclusão das matrizes.....	45
6.2.2.2 - Confeção das amostras.....	46
6.2.2.3 - Acabamento das amostras.....	48
6.2.2.4 - Polimento das amostras.....	48
6.2.2.5 - Períodos de armazenagem.....	51
6.2.2.6 - Rugosidade superficial.....	51
6.2.2.7 - Dureza Superficial.....	52
6.2.2.8 - Resistência ao impacto.....	53

7 - RESULTADOS.....	55
7.1- Rugosidade Superficial.....	56
7.2 - Resistência ao Impacto.....	61
7.3 - Dureza Superficial.....	66
8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	71
8.1- Rugosidade Superficial.....	72
8.2 - Resistência ao Impacto.....	74
8.3 - Dureza Superficial.....	77
9 - CONCLUSÃO.....	80
9.1- Rugosidade Superficial.....	81
9.2 - Resistência ao Impacto.....	81
9.3 - Dureza Superficial.....	82
10 - APÊNDICE.....	84
11 - SUMMARY.....	117
12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	120

1 - LISTA

1 - LISTA

	Quadro	Folha
6.1 - Materiais.		44
	Tabela	Folha
7.1 - Médias da rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (μm).		56
7.2 - Médias da rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (μm).		57
7.3 - Médias da rugosidade superficial da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (μm).		58
7.4 - Médias da rugosidade superficial da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (μm).		59
7.5 - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (Kg/cm^2).		61
7.6 - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (Kg/cm^2).		62
7.7 - Médias da resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm^2).		63
7.8 - Médias da resistência ao impacto da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm^2).		64
7.9 - Médias da dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (KHN).		66
7.10 - Médias da dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (KHN).		67

7.11 - Médias da dureza do produto resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (KHN).	68
7.12 - Médias da dureza do produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (KHN).	69
10.1.1 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.	85
10.1.2 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.	85
10.1.3 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.	86
10.1.4 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.	86
10.1.5 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.	87
10.1.6 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.	87
10.1.7 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.	88
10.1.8 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.	88
10.2.1 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.	89

10.2.2 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.	89
10.2.3 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.	90
10.2.4 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.	90
10.2.5 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.	91
10.2.6 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.	91
10.2.7 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.	92
10.2.8 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.	92
10.3 - Valores individuais de resistência ao impacto para os produtos resina acrílica ativada química e termicamente, com polimentos convencional e químico, e armazenagem de 1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês.	93

Figura

Folha

6.1 - Fotografia da matriz de alumínio para a confecção das amostras.	45
6.2 - Fotografia das matrizes inclusas na mufla.	46
6.3 - Fotografia da Polimerizadora.	47
6.4 - Fotografia da amostra.	48

6.5 - Fotografia da amostra polida mecanicamente.(25X)	49
6.6 - Fotografia da máquina de polimento químico.	50
6.7 - Fotografia da amostra polida quimicamente.(25X)	50
6.8 - Fotografia do rugosímetro.	52
6.9 - Fotografia do penetrômetro Durimet.	53
6.10 - Fotografia da máquina de resistência ao impacto.	54
7.1 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional, em μm .	56
7.2 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico, em μm .	57
7.3 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em μm .	59
7.4 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em μm .	60
7.5 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional, em Kg/cm^2 .	61
7.6 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico, em Kg/cm^2 .	62
7.7 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em Kg/cm^2 .	64
7.8 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em Kg/cm^2 .	65
7.9 - Ilustração gráfica das médias de dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional, em KHN.	66

7.10 - Ilustração gráfica das médias de dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico, em KHN.	67
7.11 - Ilustração gráfica das médias de dureza da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em KHN.	69
7.12 - Ilustração gráfica das médias de dureza da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem, em KHN.	70

Abreviaturas e significado

%	- por cento
°C	- grau Celsius
µm	- micrometro
A.D.A.	- Associação Dentária Americana
a_n	- resistência ao impacto
A_n	- trabalho de impacto realizado
b	- largura do corpo de prova
c/	- com
cm	- centímetro
Conv.	- convencional
et al.	- et alli
F.D.I.	- Federação Dentária Internacional
g.	- gramas
h	- altura do corpo de prova
l	- largura da penetração
Kg/cm	- quilograma por centímetro
Kg/cm ²	- quilograma por centímetro quadrado
KHN	- número de dureza Knoop
mm	- milímetro
ml	- mililitro
n ^o	- número
P	- peso
Pol.	- polimento
p.p.m.	- partes por milhão
Quim.	- químico
RAAT	- resina acrílica ativada termicamente
RAAQ	- resina acrílica ativada quimicamente

2 - RESUMO

2 - RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do polimento químico sobre a Dureza, Rugosidade Superficial e Resistência ao Impacto de Resinas Acrílicas Ativadas Quimicamente e Termicamente, em diferentes períodos de armazenagem.

Foram utilizadas 80 amostras divididas em 4 grupos de variáveis, com 5 repetições cada variável, nos períodos de tempo de 1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês. Para a confecção das amostras foi utilizada uma matriz retangular de alumínio incluída em mufla, cujo molde impresso no gesso foi preenchido com resina acrílica. Após polimerizadas, as amostras divididas em dois grupos foram polidas pelos processos de polimento químico e convencional. Em seguida, foram armazenadas em água destilada a 37°C durante os períodos de tempo propostos. Decorrido o período de armazenagem, as amostras foram submetidas aos testes de Rugosidade Superficial, num rugosímetro Praxis (Rug-3); Resistência ao Impacto, numa máquina OTTO Wolpert Werke (Sistema Charpy); e Dureza, com penetrômetro Durimet. A análise estatística dos dados de rugosidade superficial revelou diferença entre as resinas quando polidas de modo convencional apenas no período de armazenagem de 1 mês. No polimento químico, em todos os períodos de armazenagem, com superioridade estatística para os valores apresentados pela resina acrílica ativada quimicamente com polimento químico em todos os períodos de armazenagem e com polimento convencional no período de armazenagem de 1 mês. Para ambas resinas, os melhores valores foram obtidos com o polimento convencional em todos os períodos de armazenagem. Com relação à resistência ao impacto, a análise estatística revelou semelhança entre as resinas quando polidas de maneira convencional, apenas no período de armazenagem de 1 mês, e no polimento químico, em todos os períodos de armazenagem, com superioridade estatística para os valores apresentados pela resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional nos períodos de 1 hora, 1 dia e 1 semana de armazenagem. Para a resina acrílica ativada termicamente, o polimento químico apresentou valores superiores estatisticamente nos períodos de 1 hora, 1 dia e 1 mês de armazenagem, e para a resina acrílica ativada quimicamente, nos períodos de 1

hora e 1 mês de armazenagem. A análise estatística dos dados de Dureza revelou diferença entre as resinas quando polidas de maneira convencional, com superioridade para a resina acrílica ativada termicamente com 1 dia de armazenagem, e para a resina acrílica ativada quimicamente com 1 mês de armazenagem. Com polimento químico, a resina acrílica ativada termicamente apresentou superioridade estatística apenas nos períodos de 1 dia e 1 semana de armazenagem. Para a resina acrílica ativada termicamente, foi apresentada diferença estatística entre os polimentos apenas no período de armazenagem de 1 dia, com superioridade para o polimento convencional. Para a resina acrílica ativada quimicamente, o polimento convencional apresentou valores superiores estatisticamente em todos os períodos de armazenagem.

Palavras-chave: Prótese dentária completa
 Materiais dentários
 Resinas acrílicas dentárias
 Materiais - Resistência
 Polimento
 Aspereza de superfície

3 - INTRODUÇÃO

3 - INTRODUÇÃO

Ainda hoje, mesmo que se considere todo o avanço da Odontologia Preventiva e Restauradora e a disponibilidade da utilização dos implantes ósseo-integrados, muitas vezes nos deparamos com pacientes necessitando de reabilitação protética parcial ou mesmo total, por meio de próteses parciais removíveis ou próteses totais. O material específico e atual utilizado para a confecção de uma prótese total é a resina acrílica, ativada química ou termicamente. Este material, conhecido antigamente como acrilato, começou a ser utilizado a partir da década de 30, substituindo a vulcanite utilizada para a confecção das próteses totais da época. Desde aquele tempo, centenas de plásticos têm sido estudados na Odontologia, sem que nenhum tenha desenvolvido propriedades tão satisfatórias como a combinação de propriedades apresentadas pelas resinas acrílicas. Estas resinas apresentam propriedades satisfatórias, como pequena absorção de líquidos, pouca solubilidade em água e propriedades ópticas favoráveis. Além destas características, é um material que apresenta fácil manipulação, sem a necessidade da utilização de equipamentos complexos e de custo elevado. Este conjunto de propriedades e a grande facilidade de emprego têm levado as resinas acrílicas à condição de principal material utilizado na confecção de bases de próteses totais.

Um aspecto pouco abordado pelos profissionais da área, é a característica da superfície deste tipo de resina quando submetido ao polimento. A importância do polimento das resinas acrílicas reside no fato de permitir a obtenção de uma superfície lisa, que evitaria o acúmulo de placa bacteriana, eliminando, assim, a ocorrência de mucosite causada pelos subprodutos bacterianos liberados pela placa (Heath et al. ¹⁰; Love et al. ¹³; Skinner ¹⁶) bem como a aderência de tártaro sobre este material. O polimento convencional das resinas acrílicas é realizado em etapas, num torno de bancada, onde qualquer negligência numa dessas fases invalidaria as etapas de polimento subsequentes (Skinner ¹⁶; Ulusoy et al. ²⁵).

Numa tentativa de eliminar os passos do polimento mecânico da superfície das resinas acrílicas, em 1969, Gotusso ^{6,7} publicou um artigo descrevendo os passos da técnica de polimento químico desenvolvida por Bronstein, e outro onde citou que o polimento químico diminuiria a sorção de água pelas resinas acrílicas.

Segundo a descrição, o polimento era realizado quando da imersão durante 1 minuto da resina polimerizada em monômero aquecido à temperatura de ebulição. Esta imersão em monômero aquecido aumentava a quantidade de monômero residual, pelo menos na camada superficial da resina, e foi levantada a hipótese de que este monômero residual poderia causar lesões aos tecidos de suporte da prótese. Segundo Smith e Bains ²¹, se esta for a causa de irritação oral, esta aparecerá rapidamente; porém, a ocorrência de dermatites causadas pelo monômero residual é bastante pequena. Segundo Sadamori et al. ¹⁹, o conteúdo de monômero residual tende a ser menor, quanto maior o tempo de utilização da prótese. Segundo Gotusso ⁷, esta técnica permitia a obtenção de superfícies internas e externas polidas, enquanto o polimento convencional só polia a superfície externa.

Porém, Stolf et al. ²⁴, em 1994, realizaram um estudo onde verificaram que a ocorrência do desgaste superficial interno da base de resina polida quimicamente, poderia causar um certo desajuste da base da prótese total. Outros trabalhos já haviam surgido com o objetivo de coletar informações sobre os efeitos do polimento químico sobre algumas propriedades das resinas acrílicas.

Desse modo, Araújo et al.¹, em 1972, realizaram um estudo, onde verificaram que o polimento químico alterou algumas propriedades físicas das resinas, aumentando a deflexão transversal, diminuindo a dureza, sem, contudo, interferir nas alterações dimensionais, quando comparado com os mesmos efeitos causados pelo polimento convencional.

Stolf et al.^{22, 23}, em 1985, verificaram que o polimento químico aumentava a resistência ao impacto das resinas acrílicas, e em 1986, que o mesmo não causou qualquer alteração na reflexão de cor nas resinas. Mais recentemente, este método voltou a despertar novo interesse dos profissionais, quando foi lançada uma polidora para polimento químico das resinas acrílicas, com o objetivo de facilitar ainda mais esta técnica. Entretanto, esta polidora realiza o polimento em 10 segundos à temperatura de 75°C, enquanto a técnica original é realizada com 1 minuto de imersão em monômero pós-ebulição, sendo que não existe na literatura nenhum estudo sobre este tipo de polimento realizado pela nova técnica.

Procurando preencher a lacuna na literatura com relação a este aspecto, resolvemos verificar se o polimento químico produzido pela nova polidora poderia exercer influência sobre algumas propriedades das resinas acrílicas ativadas química e termicamente, em diferentes períodos de armazenagem, comparando os resultados obtidos com o polimento convencional.

4 - REVISÃO DA LITERATURA

4 - REVISÃO DA LITERATURA

HARMAN⁹ realizou, em 1949, um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito do tempo e da temperatura de polimerização sobre a resina metacrilato para base de prótese total. Para este estudo foram confeccionadas 9 amostras de espessura comparável, 3 para cada uma das seguintes técnicas: 1) 71°C durante 2 e 1/2 horas; 2) Elevação da temperatura ambiente para temperatura de ebulição durante 1 hora e manutenção desta última durante 15 minutos; e, 3) 71°C durante 2 e 1/2 horas seguidos por 15 minutos em ebulição. A polimerização das amostras foi realizada em uma prensa hidráulica com pressão de 450 pontos, simulando a pressão utilizada nas muflas dentais. A pressão não foi liberada até que os padrões tivessem atingido a temperatura ambiente, e então as amostras foram removidas e medidas imediatamente. Em seguida, as amostras foram divididas ao meio, pesadas, e uma parte de cada amostra foi armazenada em água destilada a 37°C, e a outra parte colocada em um dissecador a temperatura ambiente. Posteriormente, elas foram pesadas e medidas, diariamente na primeira semana, a cada semana no primeiro mês e a cada mês no primeiro semestre, sendo cada vez mais espaçadas as medidas até o período de 18 meses de observação. As leituras foram realizadas à temperatura ambiente e a 37°C para as amostras úmidas e 25°C para as secas. As dimensões das amostras não foram alteradas significativamente pela alteração no ciclo de polimerização. Todas as amostras comportaram-se similarmente, quando armazenadas em água, aumentando rapidamente em dimensão durante a primeira semana, permanecendo estável após aproximadamente 14 dias. O comportamento das amostras secas seguiu o mesmo padrão que o das amostras úmidas, só que em direção contrária. Elas contraíram rapidamente durante a primeira semana, reagindo ainda durante 14 dias e a partir daí permaneceram estáveis. No final de 2 semanas, a contração foi aproximadamente 5 vezes maior nas amostras secas, do que o mesmo material úmido e à temperatura ambiente. Os testes de resistência transversa mostraram que 2 e 1/2 horas a 71°C não é tempo suficiente para produzir polimerização substancial em secções de 3mm de

espessura, embora sob inspeção visual isso não seja evidente. O peso de ambas amostras, secas e úmidas, tornou-se estável após 2 a 3 semanas, com pequena diferença entre ganho ou perda. O efeito do tempo e temperatura de polimerização torna-se muito mais evidente quando é considerada a resistência transversa do material estudado. A temperatura crítica não é do banho de água, do molde ou da prensagem, mas a temperatura no interior da resina durante a polimerização. Embora muitas das amostras tenham sido polimerizadas com sucesso a 71°C durante 2 e 1/2 horas, as amostras com 3mm de espessura polimerizadas por esta técnica falharam, não obedecendo as especificações da American Dental Association. Uma diferença mais evidente entre as amostras de espessura desigual é registrada pela diferença de comportamento térmico durante a polimerização. Quanto maior o tempo de polimerização, maior a dureza e a carga para fraturar as amostras. Os autores acreditam que a melhor técnica de polimerização é aquela em que as amostras permanecem durante toda a noite a 71°C. Visto que as amostras polimerizadas incompletamente caracterizaram-se por uma perda contínua de peso, sempre em água, os autores acreditam que esta perda é representada pelo monômero residual ou moléculas de polímero com cadeias curtas os quais são bastante instáveis. Foi demonstrado que estes componentes instáveis podem ser polimerizados posteriormente com água em ebulição sempre vários dias após a polimerização original.

SEXON & PHILLIPS²⁰ realizaram, em 1951, um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos abrasivos dos agentes de limpeza dental sobre as resinas acrílicas para base de próteses totais, sob a observação superficial através de microscópio, observando a perda de peso e alteração de brilho. As amostras foram polimerizadas de maneira convencional e o acabamento foi realizado através de lixas com granulação decrescente, sendo o polimento realizado em torno de bancada com roda de feltro e alumina. Todas as amostras foram examinadas microscopicamente para assegurar a ausência total de ranhuras. O teste de perda de peso, foi realizado segundo a especificação N°12 da American Dental Association, após as amostras terem sido escovadas ou imersas em agentes de limpeza. A escovação foi realizada em uma

máquina, com velocidade e pressão constantes, escovando simultaneamente até 6 amostras. Foram realizados 20.000 ciclos de escovação sobre cada amostra, correspondente a aproximadamente 2 anos de uso de uma prótese pelo paciente. Para a detecção de mudança no brilho das amostras foi utilizado um reflectômetro, sendo realizadas leituras antes e após a escovação ou imersão das próteses em cada produto. O terceiro método para a detecção dos efeitos dos agentes abrasivos sobre as resinas acrílicas foi a medição da quantidade de resina removida durante a escovação. Os autores observaram que agentes de limpeza caseiros não devem ser utilizados, devido a sua grande abrasividade, a qual pode remover grandes quantidades de resina. A maioria dos agentes de limpeza e de imersão não tem grande efeito abrasivo, podendo ser utilizados.

GRUNEWALD et al.⁸ realizaram, em 1952, um trabalho com o objetivo de avaliar as vantagens e desvantagens dos métodos usados para a inclusão de próteses. Foram investigadas as seguintes técnicas: 1) Inclusão por injeção. O banho de água foi aquecido até a temperatura de ebulição durante 1 hora e permaneceu nesta temperatura durante 45 minutos. Após a polimerização, a mufla permaneceu em bancada durante pelo menos 1 hora, e depois colocada em água até atingir a temperatura ambiente; 2) Inclusão por injeção modificada: A parte superior da mufla foi cortada para reduzir a condutividade térmica do metal para o cilindro de resina e o cilindro de injeção foi refrigerado com gelo; 3) Inclusão por injeção, usando o equipamento da Luxene ; 4) Inclusão por Compressão: Após a prensagem, a mufla foi colocada em prensa rígida. O conjunto foi colocado em água a temperatura ambiente e posteriormente aquecido durante 1 hora, até atingir a temperatura de ebulição, onde permaneceu 45 minutos. Após a polimerização, a mufla foi deixada resfriar em bancada durante 1 hora, após o que foi colocada em água até atingir a temperatura ambiente. Posteriormente, a mufla foi aberta; 5) Inclusão por compressão utilizando um soldador de ferro: o calor foi fornecido por um soldador de ferro, a mufla aquecida durante 2 e 1/2 horas e então resfriada como descrito anteriormente. As causas mais prováveis para a instabilidade dimensional de próteses incluídas pelas várias técnicas

foram: tensão produzida na prótese durante o processamento e posterior liberação; variações nas dimensões resultantes do ganho ou perda de água causado pelo processamento; e, polimerização incompleta da resina, com posterior polimerização ou perda de monômero. Tem sido demonstrado que qualquer aumento ou diminuição do conteúdo de água foi acompanhado por um aumento ou diminuição na dimensão da prótese. Não foi notada grande diferença de sorção de água entre o método convencional por compressão ou injeção. A dureza e resistência transversa, não foram influenciadas pelas técnicas de inclusão.

McCRACKEN¹⁴ realizou, em 1952, um estudo com o intuito de avaliar as resinas acrílicas ativadas quimicamente utilizadas como base de próteses e comparar suas propriedades físicas e praticidade com as das resinas acrílicas ativadas termicamente. Muitas das propriedades físicas deste material indicam seu grau de polimerização. Este trabalho foi dividido em duas partes: na primeira, foi realizada comparação das propriedades de dureza, resistência transversa e escoamento de amostras de teste confeccionadas com ambos tipos de resinas acrílicas. A segunda parte observa e registra dados sobre temperaturas de polimerização e variações dimensionais ocorridas em próteses totais de teste. Foram utilizados neste estudo, produtos de 4 fabricantes e suas respectivas orientações foram seguidas. As quatro resinas acrílicas ativadas quimicamente exibiram diferenças na dureza, porém todas apresentaram aumento da dureza durante os primeiros 15 dias. Após 15 dias, os valores de dureza foram próximos aos apresentados pelas resinas acrílicas ativadas termicamente. Comparando as propriedades de dureza e escoamento das resinas acrílicas ativadas química e termicamente, os autores puderam constatar que algumas das resinas acrílicas ativadas quimicamente foram menos polimerizadas que as resinas acrílicas ativadas termicamente. Colocando as amostras de resina acrílica ativada quimicamente em água fervente durante 15 minutos após a polimerização convencional melhorou as propriedades físicas, indicando que houve uma polimerização mais completa das amostras. Sem este tratamento, a polimerização continua durante vários dias, até que no fim de 15 dias as amostras menos polimerizadas aproximam seus valores das amostras completamente polimerizadas. Com relação a variações dimensionais na região posterior de próteses totais, os autores

constataram que a resina acrílica ativada quimicamente mostrou menor variação que a ativada termicamente. Os autores acreditaram que devido aos princípios envolvidos na polimerização dos materiais a base de metil metacrilato, estes materiais polimerizados à baixas temperaturas tendem a apresentar pouca tensão interna, e portanto seria mais precisa como um material para base de prótese.

SMITH & BAINS²¹ realizaram, em 1955, um estudo com o objetivo de determinar quantitativamente o conteúdo de monômero residual no metil metacrilato polimerizado incompletamente. A polimerização incompleta pode ser detectada das seguintes maneiras: A- Medida das propriedades mecânicas; B- Medida das propriedades físicas e C- Detecção química do monômero extraído. As medidas das propriedades físicas foi considerada, mas poderiam existir outros fatores além do monômero residual, que poderiam dificultar a obtenção de resultados. Na mistura monômero-polímero existem outras substâncias as quais são processadas para a base de dentadura. Estes produtos, ou outros subprodutos da reação, podem ser liberados, juntamente com o monômero residual. Desta maneira, o teste deve ser necessariamente específico. Foi estabelecido que permanganato de potássio diluído em meio aquoso era um reagente satisfatório. Este reagente permitia uma variação de cor no monômero que ia do amarelo ao vermelho, dependendo da concentração de monômero na solução. Usando uma solução aquosa de monômero puro, foi determinada a sensibilidade do reagente, que foi de um mínimo de 3 p.p.m. para que fosse detectado conteúdo de monômero residual. O procedimento convencional é mergulhar o material para base de dentadura em água destilada por, no mínimo, 1 hora. Um volume idêntico de reagente é adicionado a um volume de água e a mudança de cor após 1 minuto comparada com uma amostra usando somente água destilada. A variação de cor indicou a presença de monômero. O teste foi usado para seguir o desaparecimento do monômero extraído durante várias polimerizações. Para a estimativa quantitativa do monômero, foi utilizada uma solução de brometo e bromato de potássio. Foi estabelecido que uma mistura de monômero-polímero em água fervente durante 6 horas tem um conteúdo médio de monômero de 0,2%. Da mesma maneira, para uma temperatura de polimerização de 72°C, foi observada uma quantidade de monômero de aproximadamente 1% após 20 horas nesta temperatura.

Amostras polimerizadas desta maneira tiveram resultado negativo para resíduo de monômero com o teste do permanganato. O conteúdo de monômero residual após uma polimerização inadequada pode ser dividido em duas partes: aquele monômero liberado pela prótese em água ou saliva num curto espaço de tempo, e a pequena quantidade liberada após longo tempo. Com relação à irritação oral pelo monômero, se este for a causa da irritação, esta aparecerá rapidamente, porém, a ocorrência de dermatites causadas pelo monômero residual é bastante pequena.

LOVE et al.¹³ realizaram, em 1967, um trabalho com o objetivo de avaliar a influência de fatores não sistêmicos sobre a saúde da mucosa que suporta as próteses. Os questionários respondidos pelos portadores de próteses totais, foram analisados pelos autores e submetidos à análise estatística. De acordo com os resultados, os autores puderam observar que a adaptação da prótese teve efeito importante sobre a saúde da mucosa do paciente. Concluíram também que a retirada da prótese da boca durante a noite reduz drasticamente a incidência de inflamação de mucosa, assim como a estimulação da mucosa com escovas macias e a escovação da prótese.

GOTUSSO⁷ publicou, em 1969, um artigo científico onde descreveu uma técnica de polimento químico de resinas acrílicas. Para a realização desta técnica, as próteses foram polimerizadas de acordo com as condições recomendadas pelos textos de materiais dentários (1 e 1/2 horas a 73°C e 1/2 hora a 100°C), e após a retirada da mufla, o excesso de gesso foi retirado da superfície da resina. Todos os excessos superficiais de resina foram retirados com pedras abrasivas. Após isso foram preparados os materiais necessários à realização do polimento. Foi utilizado um recipiente metálico, coberto por um vidro do tipo Pyrex, uma fonte elétrica de calor, uma espátula, um cronômetro, uma fonte de ar e uma quantidade de monômero (auto ou termopolimerizável) suficiente para cobrir a prótese no recipiente anteriormente citado. A fonte de calor foi conectada ao interior do recipiente contendo monômero. O recipiente permaneceu tampado para evitar a evaporação do monômero, permitindo a sua condensação e posterior recuperação para que se possa repetir esta operação várias vezes com o mesmo líquido. Foram aguardados alguns minutos até que o monômero

entrasse em ebulição, quando a fonte de calor foi desligada. A prótese foi então imersa no líquido e levemente agitada no interior do mesmo. Neste momento, com o monômero a 100,3°C, a temperatura da prótese chegou a 70°C durante a realização do polimento, sendo esta a temperatura ideal para a realização do polimento químico. Após 1 minuto, a prótese foi retirada do recipiente, sem tocá-la com as mãos, colocada sobre uma superfície lisa, e seca com jatos de ar. Esta secagem foi realizada com um secador de cabelo, aplicando ar quente durante 5 minutos e ar frio por outros 10 minutos. A prótese foi colocada em um recipiente contendo água para eliminar o excesso de monômero depositado na superfície da resina. Desta forma foram eliminados o odor e gosto desagradáveis nas próteses tratadas por este tipo de polimento. Se possível, deve-se submergir a prótese em água com detergente por 24 horas, para a total eliminação do monômero residual desta prótese. Como resultado desta técnica, foram obtidas próteses com brilho em suas superfícies internas e externas. Como os efeitos desta técnica sobre as propriedades das resinas acrílicas eram ainda desconhecidas, foi realizado estudo comparativo entre as resinas tratadas por esta técnica e as tratadas de maneira convencional. Para isso, foi utilizada a especificação Nº12 da Associação Dentária Americana, e os textos correspondentes de Materiais Dentários. Nestas investigações, o autor comparou sorção final e deflexão transversa final. Foi estudada também absorção e resistência à distorção. Os resultados obtidos demonstraram a possibilidade de utilização da técnica proposta, sem prejudicar as propriedades das resinas acrílicas para base de dentadura.

GOTUSSO⁶ realizou, em 1969, um estudo com o objetivo de avaliar a sorção de resinas acrílicas com e sem tratamento químico superficial. Este tratamento químico consistiu de imersão das amostras em monômero aquecido a 100 °C durante 1 minuto e então secas durante 10 minutos com ar frio. As amostras foram confeccionadas segundo a especificação Nº3 da F.D.I. .O peso das amostras tornou-se constante. As medidas de sorção foram realizadas. O tratamento químico superficial diminuiu os valores de sorção de água pelas resinas acrílicas.

ARAÚJO et al.¹ realizaram, em 1972, um estudo com o objetivo de avaliar a influência do polimento químico sobre algumas propriedades das resinas

acrílicas, como deflexão, dureza e alterações dimensionais. Foi utilizada uma resina acrílica ativada termicamente, fabricada pela Artigos Odontológicos Clássico Ltda., sendo que para a obtenção de ligações cruzadas foi utilizado o líquido Denkor Cross-Líquido, do mesmo fabricante, um monômero estabilizado e contendo 7% de agente de ligação cruzada. Para os ensaios de Deflexão Transversal foram preparados um total de 20 corpos de prova de cada resina. Os ensaios seguiram a especificação Nº12 da Associação Dentária Americana. Do total, 10 corpos de prova de cada resina foram submetidos ao polimento químico. Os corpos de prova para medida de dureza foram obtidos de cilindros de resina acrílica, os quais foram regularizados e cortados em torno mecânico, obtendo-se assim corpos de prova de 10mm de comprimento por 14mm de diâmetro. Para este ensaio, foram preparados 40 corpos de prova para cada uma das resinas utilizadas, sendo que 20 em cada caso sofreram polimento químico. Foram ensaiados 10 corpos de prova de cada condição, 6 horas após o polimento, enquanto os outros 10 corpos, após 24 horas. O aparelho utilizado foi o Textor HT-1 Super, fabricado pela Otto Wolpert do Brasil, usando uma esfera de aço para testes em plásticos, com diâmetro de 12,7mm. Os ensaios de alterações dimensionais foram realizados em bases esquemáticas de dentadura, tendo em sua borda 3 pontos de referência na forma de pinos de aço inoxidável, sendo 2 pontos na região de molares de ambos lados e 1 ponto na região anterior, na linha média. Foram preparadas 10 amostras, considerando-se 3 distâncias: 1- Ponto anterior a posterior direito; 2- Ponto anterior a posterior esquerdo e 3- Entre os dois pontos posteriores. Foram realizadas medidas antes do polimento químico e 24 horas após o mesmo. O polimento químico foi realizado com monômero aquecido, durante 1 minuto. Os autores concluíram que a deflexão transversal foi sempre maior para as amostras polidas quimicamente, contendo ou não agentes de ligação cruzada, e de acordo com a análise de variância, a interação significativa entre materiais e polimento mostra que este último afeta de maneira diversa os materiais utilizados, sendo que para cada carga o polimento químico exerceu efeito diferente (interação polimento x carga). Com relação a dureza, todos os corpos de prova polidos mecanicamente apresentaram durezas semelhantes e maiores às apresentadas pelas amostras polidas quimicamente. Estas apresentavam durezas menores e o tempo após o polimento manifestou grande influência sobre os

resultados. Não foram detectadas alterações acentuadas em relação a alterações dimensionais.

JAGGER & HUGGETT¹¹ realizaram, em 1975, um trabalho com o objetivo de avaliar o efeito dos agentes de ligação cruzada sobre a dureza, o escoamento e recuperação das resinas acrílicas utilizadas como base de próteses totais. Para a confecção das amostras, foi utilizada uma proporção pó-líquido de 3,5:1 em volume, sendo a polimerização realizada a 70°C durante 7 horas, seguida por 100°C durante 1 hora, em banho de água. Após a polimerização, resfriamento lento e demuflagem, as amostras foram acabadas e polidas manualmente utilizando discos de carboneto de silício de granulação decrescente. As amostras foram armazenadas em ar durante 7 dias a temperatura constante de 23 a 25 °C e umidade relativa de 50 a 60%. O agente de ligação cruzada utilizado foi o etileno glicol dimetacrilato, o qual foi adicionado ao monômero em concentração variando de 0 a 100% em volume. Neste estudo foi utilizada uma máquina de teste de microdureza Wallace modelo H6B. Foram realizadas leituras relacionando profundidade de penetração em carga de 300g e recuperação em função do tempo. Inicialmente, a carga foi aplicada durante 15 segundos e então a leitura foi feita. Esta carga foi mantida durante 60 segundos e então foi realizada uma segunda leitura. Após a remoção da carga, foram realizadas novamente leituras a 15 e 60 segundos. Este procedimento foi repetido imediatamente para verificar o efeito da carga sucessiva em um mesmo local da amostra. Posteriormente, a carga foi aplicada durante 2 minutos e a recuperação medida 20 minutos depois. Os autores concluíram que o agente de ligação cruzada não tem qualquer efeito sobre a dureza das resinas acrílicas, pelo menos dentro das temperaturas a que é submetida na boca. Não foi notada qualquer relação entre a quantidade de agente de ligação cruzada adicionado ao monômero e o grau de recuperação ou escoamento da resina, assim como não existe relação com a profundidade da penetração. Assim, qualquer aumento na dureza superficial devido ao endurecimento intermolecular causado pelo agente de ligação cruzada deve ser neutralizado pelo aumento do efeito plasticizante do material intersticial não reagido, devido ao aumento da concentração de agente de ligação cruzada.

VON FRAUNHOFER & SUCHATLAMPONG ²⁶ realizaram em 1975, um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da umidade sobre a dureza superficial dos polímeros para base de próteses totais e suas características superficiais. Foram utilizadas duas resinas acrílicas, uma ativada térmica e outra quimicamente ativada. A polimerização da resina acrílica ativada termicamente foi realizada através de um banho de água a 74°C durante 1 hora e 30 minutos e então aquecido, até a ebulição do monômero durante 30 minutos, com posterior resfriamento lento. A polimerização da resina acrílica ativada quimicamente foi realizada à temperatura ambiente. As amostras foram observadas através de espectroscopia infravermelha (Perkin-Elmer 157). O poder de penetração deste aparelho é de 5 a 10 mm no interior da massa de resina acrílica, portanto, caracteriza a natureza superficial dos polímeros para base de próteses totais. As amostras foram examinadas antes e após o desgaste superficial. O polimento foi realizado com discos de carboneto de silício de granulação decrescente, com velocidade constante de 300 revoluções por minuto. Ambas amostras, polidas ou não, foram examinadas após armazenagem em água destilada a 37°C durante 12 dias. Foram realizadas várias séries de leituras de microdureza. Inicialmente, a dureza superficial de ambas resinas foi determinada após polimerização e após 12 dias de armazenagem. Posteriormente, a dureza das superfícies abrasionadas foi determinada antes e após armazenagem de 12 dias. As amostras para estudo da microdureza foram abrasionadas com discos de carboneto de silício de granulação decrescente e polidas com pasta de diamante, inicialmente com partícula de 7 e depois de 1mm de tamanho, lavadas com álcool ou água e finalmente secas com algodão. As leituras de microdureza foram realizadas em um aparelho Reichert, adaptado a um microscópio metalúrgico Reichert MeF 2, sob carga de 20g. Os resultados obtidos mostraram que a superfície é mais macia que o corpo da amostra em ambas resinas, e a abrasão da superfície da amostra remove a camada superficial macia, resultando num aumento significativo na dureza. A armazenagem em água produziu amolecimento da superfície da resina acrílica ativada termicamente, embora, seja menor nas amostras ativadas quimicamente. Em todos os casos, as amostras ativadas termicamente foram significativamente mais duras que as amostras ativadas quimicamente, sendo esta diferença mantida após a armazenagem em água. Os estudos de espectroscopia

infravermelha mostraram que a superfície como processada de ambos tipos de resina diferem significativamente das mesmas resinas abrasionadas. A diminuição da dureza produzida pela armazenagem em água indica que a água combina ou mais provavelmente penetra na camada amorfa superficial da resina acrílica, exercendo um efeito amolecedor ou plasticizante. Isto sugere que existe uma forma de interação química entre a água e a camada superficial da resina, a qual não pode ser prevenida.

GAY & KING ⁴ realizaram, em 1979, um estudo com o objetivo de comparar a qualidade da resina acrílica polimerizada em prensa aquecida e por ebulição, com aquela processada por 9 horas a 75°C, como padrão. Foram utilizadas quatro amostras para cada um dos testes. Três eram retangulares com 3, 5 e 10mm de espessura, 10mm de largura e 20mm de comprimento. A quarta era em forma de cunha, com 10mm de largura e variando a espessura de 0,5 a 2mm. Foi utilizada resina acrílica incolor para que as porosidades pudessem ser observadas após a polimerização. Cada amostra foi confeccionada com o mesmo lote de monômero e polímero e com a mesma proporção. O polímero e o monômero foram misturados e deixados polimerizar em bancada durante 15 minutos para cada amostra. Foram utilizadas muflas de próteses parciais fixas para a fabricação dos moldes, e cada amostra foi incluída em gesso pedra. Foi utilizada inclusão por compressão previamente ao fechamento final das muflas. Os métodos de polimerização utilizados foram: 10 minutos a 100°C, 15 minutos a 75°C, 20 minutos a 70°C, 30 minutos a 60°C, todos na prensa aquecida; 30 minutos, 45 minutos e 1 hora, em ebulição; e 9 horas a 75°C. De acordo com os resultados, os autores concluíram que resina acrílica com espessura entre 0,5 a 3mm pode ser polimerizada em prensa aquecida à temperaturas e tempos variando de 60°C por 30 minutos até 100°C por 10 minutos sem ocorrência de porosidades; resinas acrílicas com espessura maior que 3mm, quando processadas na prensa aquecida exibiram pequena quantidade de porosidade interna; resina acrílica com espessura maior que 3mm não pode ser polimerizada por ebulição, sem a ocorrência de pequena quantidade de porosidade interna; com espessura maior que 10mm devem ser polimerizadas sem porosidade usando a polimerização por 9 horas a 75°C; os moldes de gesso pedra podem ser utilizados somente uma vez com bons

resultados quando polimerizamos resina acrílica, e que a prensa aquecida é um meio válido para a utilização na prática laboratorial.

LORTON & PHILLIPS¹² realizaram, em 1979, um estudo com o objetivo de determinar a temperatura necessária para induzir distorção na dentadura e se o desgaste durante o acabamento pode produzir uma elevação similar de temperatura. Este estudo foi realizado em duas fases. Na fase 1, foram confeccionadas 8 amostras de resina acrílica com uma resina convencional ativada termicamente. As amostras mediam 6 x 5cm com elevação em suas bordas para simular o volume periférico de uma prótese total maxilar. Um par termoelétrico foi colocado na parte posterior palatal. Blocos espaçadores com 1,5mm de espessura foram cimentados nos cantos das superfícies lisas para manter estável uma camada de material reembasador. Uma resina reembasadora convencional ativada por calor foi aplicada sobre a superfície lisa, e o vazio foi prensado sobre uma superfície de gesso que tinha sido coberta com um substituto de folha de estanho. Variações térmicas nos blocos de resina acrílica produzidas pela polimerização da resina reembasadora foram registradas durante 30 minutos. Após 15 minutos, foram removidas 3 amostras do bloco de gesso e deixadas polimerizar ao ar para estimar o efeito da absorção de calor pela camada de gesso. Após 30 minutos cada bloco foi desgastado na região palatal posterior com tiras de lata ou uma fresa de laboratório tipo carbide. O desgaste foi realizado até que o par termoelétrico fosse exposto. As elevações de temperatura nos blocos de resina acrílica foram registradas durante todo o procedimento. Na segunda fase, foram confeccionadas 9 próteses sobre duplicatas de gesso, com resina acrílica ativada termicamente. Marcadores de metal foram colocados na região de molares. Os blocos foram armazenados por 3 semanas em água a 37°C para permitir a sorção de água. No início do período de teste, mistura de gesso foi vertida sobre cada amostra para determinar as mudanças na forma após o aquecimento. Foram realizadas medidas iniciais da distância intermolares de cada bloco de prótese. Todas as medidas para as amostras iniciais e de teste foram repetidas três vezes usando o mesmo microscópio de medida. A diferença máxima entre qualquer ponto das medidas foi de 3µm, com um erro de medida de 0,01%. Foram armazenadas 3 amostras em água a 37°C, para servir como controle. Estes controles foram medidos juntamente com as amostras tratadas a

cada intervalo de tempo dos testes. As temperaturas de teste escolhidas foram 70°, 80°, 90° e 100°C. Segundo os autores, a temperatura de aquecimento para ocorrer distorção no polimetilmetacrilato é de 71° a 94°C. Este espaço de temperatura de distorção está dentro das temperaturas utilizadas para o teste e também é o maior nível de aquecimento a que as resinas podem ser razoavelmente expostas. Para cada nível de temperatura exceto 100°C, os blocos foram colocados em um banho de água por 10 minutos, então removidas e armazenadas por toda a noite a 37°C antes de serem medidas. As amostras foram ensaiadas duas vezes a 100°C. Na primeira vez as amostras foram imersas durante 2 minutos, na segunda vez, por 6 minutos. De acordo com os resultados, os autores concluíram que as variações dimensionais em uma prótese de resina acrílica que são suficientes para causar mudanças de adaptação ocorrem primariamente quando as próteses são aquecidas em água a 90°C ou mais. Durante o processo de acabamento da prótese, pode ser produzido calor suficiente para causar distorção à mesma. O superaquecimento de pequenas porções da prótese pode produzir regiões de concentração de esforços que resultam em distorção da prótese.

HEATH et al.¹⁰ realizaram, em 1983, um estudo com o objetivo de observar a abrasão da resina acrílica pelas pastas de limpeza. Existe um consenso de que a remoção da placa dental depositada sobre as bases das próteses totais através da escovação é um fator importante para a manutenção da saúde oral. Entretanto, existe a possibilidade de que a escovação possa abrasionar a superfície da resina acrílica. Foi utilizada uma máquina com ação por escovação rotatória, com diversas pastas de limpeza, usando uma escova de dentes com bom acesso e adaptação sobre a superfície da resina. A abrasão foi calculada pela diferença de perda de peso das amostras antes e depois de abrasionadas. Os autores constataram que a pasta Crest produziu a maior abrasão, e Dentu-Creme a menor abrasão. As amostras de resina acrílica ativada quimicamente foram mais abrasionadas que as amostras de resina acrílica ativada termicamente. A escovação realizada somente com água, ou com uma solução de sabão a 10% não produziu desgaste perceptível. O desgaste produzido pela escovação manual também foi avaliado, com o mesmo resultado.

SKINNER¹⁷, em 1984, citou que a resina sintética mais usada na Odontologia baseia-se na resina acrílica, o poli metacrilato de metila. Segundo o autor, a polimerização nunca é totalmente completa, e a porcentagem de monômero residual tem influência pronunciada sobre o peso molecular e conseqüentemente sobre as propriedades das resinas acrílicas. Com relação às propriedades físicas, relatou que quanto maior a temperatura, mais mole e fraco torna-se o polímero. As resinas utilizadas atualmente na Odontologia sofrem polimerização por adição, ou seja, não há alteração da composição da resina durante a polimerização. As macromoléculas são formadas por unidades menores, ou monômeros, sem alteração na composição, pois o monômero e o polímero têm as mesmas fórmulas. As reações de polimerização das resinas são exotérmicas, desenvolvendo considerável calor. Estas reações são iniciadas por moléculas ativadas. Como todas as resinas acrílicas, o poli metacrilato de metila apresenta tendência para sorver água, por processo de embebição. A sorção de água é quase independente da temperatura, de 0°C a 60°C, mas é acentuadamente influenciada pelo peso molecular do polímero. Quanto maior o peso molecular, menor o aumento de peso.

SKINNER¹⁸, em 1984, teceu considerações técnicas sobre as resinas para base de prótese total. O autor citou que a principal resina acrílica empregada para a confecção de bases de prova para próteses totais é o poli metacrilato de metila. Este material é transparente, podendo ser corado, suas propriedades ópticas e cor são estáveis em condições normais de uso, assim como sua resistência e outras propriedades físicas. Uma vantagem deste material, é a facilidade com que pode ser processado. Normalmente, o metacrilato de metila líquido (monômero) é misturado com o pó (polímero). A polimerização pode ser efetuada por aquecimento desta mistura, ou por ativação química à temperatura ambiente. Ao monômero, que é o metacrilato de metila, pode ser adicionada pequena quantidade de hidroquinona (0,006% ou menos), a qual auxilia na inibição da polimerização durante a armazenagem. O polímero consiste de um pó, com adição de um plastificante, o ftalato dibutílico, o qual não deve exceder em 8 a 10%. No monômero, é sempre incluído em pequena quantidade um iniciador, o peróxido de benzoíla. Para dar

alguma cor, pode ser acrescentado pigmento. A relação monômero-polímero é essencial para a estrutura final da resina. Quanto maior a quantidade de polímero, menor será o tempo da reação e menor será a contração da resina. As proporções aproximadas são geralmente, de 3 para 1 em volume. A função desta mistura é produzir uma massa plástica, que possa ser comprimida no molde. O tempo de trabalho para a resina é de pelo menos, 5 minutos. Este tempo é influenciado pela temperatura e quanto maior a temperatura, menor o tempo de trabalho. Com relação à polimerização, quando a temperatura da massa plástica atinge 60°C, as moléculas de peróxido de benzoíla decompõem-se, formando radicais livres, dando início à reação. O fator principal, governante da velocidade da reação, é a velocidade na qual se libertam os radicais livres, e esse fator é bastante influenciado pela temperatura. Geralmente, quanto menor a temperatura de polimerização, maior o peso molecular do polímero, embora o tempo para a polimerização possa ser bastante prolongado. O efeito do aumento de temperatura acima de 100°C é a ocorrência de porosidade no interior de uma porção espessa de resina. Um ciclo de polimerização geralmente aceito, é aquele onde a prótese é processada durante 9 horas a 74°C, sem a ebulição no final do ciclo. É o chamado ciclo longo. A mufla deve ser esfriada lentamente, até atingir a temperatura ambiente. No caso das resinas acrílicas ativadas quimicamente, ao invés de se utilizar calor para a polimerização da resina, utiliza-se um ativador químico uma amina terciária, o dimetil-p-toluidina, para que a polimerização ocorra à temperatura ambiente. Como regra geral, com este tipo de ativação não se consegue o mesmo grau de polimerização que com a ativação por calor. O tempo de trabalho para as resinas ativadas quimicamente é invariavelmente mais curto que para os materiais ativados pelo calor. Quanto menor a temperatura, maior o tempo de trabalho para estes materiais. Sem dúvida, o endurecimento do material se dará dentro de 20 a 30 minutos após o fechamento da mufla, mas é duvidoso que a polimerização esteja completa. A polimerização pode continuar por várias horas. A mufla deve permanecer fechada por 2 a 3 horas, ou durante toda uma noite. A polimerização das resinas ativadas quimicamente nunca é tão completa como a das resinas ativadas termicamente, tendo 3 a 5% de monômero residual, em comparação com 0,2 a 0,5% nas resinas polimerizadas por calor. O calor exotérmico para as resinas ativadas quimicamente

não é suficiente para produzir porosidades internas em sua massa, pelo efeito da ebulição do monômero.

SKINNER¹⁶, em 1984, teceu comentários sobre abrasão e polimento das resinas acrílicas, abordando também os efeitos dos dentifrícios sobre este material. O autor considerou que antes de ser colocado na boca, qualquer tipo de aparelho protético deve ser altamente polido, pois uma superfície rugosa, além de desconfortável, favorece o acúmulo de alimentos e outros detritos, os quais podem causar manchas e corrosão do aparelho. O termo abrasão significa o desgaste de uma superfície por outra, pelo efeito do atrito. A abrasão pode ser útil para alisar uma superfície rugosa, como preparo para o polimento. Em contraste com os instrumentos de corte, as rodas abrasivas ou instrumentos rotatórios diamantados contém milhares de pontas abrasivas, distribuídas ao acaso. Os abrasivos existem com tamanhos variados de partículas, que devem ser usadas sempre em granulações progressivamente decrescentes. Um abrasivo pode ser tão fino, que a superfície resultante pode ser tão lisa que reflete regularmente a luz, sendo considerada então uma superfície polida. A ação do abrasivo sobre uma superfície é uma ação de corte. O distúrbio superficial de uma resina, como em uma base de prótese total, inclui a introdução de tensões superficiais, que podem causar distorção, se a abrasão for excessivamente rigorosa, o que causa uma verdadeira fusão da superfície da resina. A escolha do tamanho do abrasivo deve seguir o tipo de irregularidade superficial. O abrasivo grosseiro introduz sulcos profundos na superfície da resina, estes sulcos devem ser removidos posteriormente, por abrasivos progressivamente mais finos. Metalograficamente falando, o polimento implica em obter superfície lisa e especular em um metal, sem utilizar verniz. Se as partículas de abrasivo forem de tamanho suficientemente reduzido, os sulcos podem até desaparecer inteiramente, sendo a superfície considerada então, polida. Após cada mudança de um abrasivo mais grosso para um abrasivo mais fino, deve-se mudar a direção do desgaste, para que os novos sulcos sejam formados em ângulos retos relativamente aos sulcos mais grosseiros. Quando os sulcos não são mais visíveis a olho nu, o polimento preliminar pode ser conseguido com pó de pedra pomes, aplicado com roda amarela de lona. Após a limpeza, usa-se uma pasta da mistura de pedra pomes com água, sempre em torno de

bancada em alta velocidade. Este processo é repetido várias vezes, até que a superfície esteja razoavelmente bem polida. Após isto, o trabalho deve ser completamente limpo, após o que a roda de lona é substituída por uma roda de feltro ou algodão. Pode ser usado um tipo de cera, que favorece a obtenção de uma superfície altamente polida. Com relação aos dentifrícios e escovação, foram estudados vários fatores, em relação à abrasão dentinária. Os resultados deste estudo indicaram que os fatores mais importantes, associados à abrasão clínica, foram a frequência e a forma de escovação, seguidos pela abrasividade do dentifrício e dureza da escova.

O'TOOLE et al.¹⁵ realizaram, em 1985, um estudo com o objetivo de verificar se a técnica de processamento afeta a estabilidade dimensional da resina acrílica. Foram preparadas amostras retangulares de resina acrílica construídas em moldes de gesso Ortho Stone (Whip-Mix corp.), com pontos referenciais para as medições dimensionais. As marcações no gesso pedra produziram pontos positivos de referência sobre as amostras de resina acrílica para as medições. Os pontos de referência em cada secção das amostras foram designados pelas letras A, B, C e D, e com um microscópio Vernier foram realizadas e registradas 6 medidas de cada secção do molde. Previamente a aplicação do monômero e do polímero, os moldes foram submersos em água até estarem livres de bolhas, e cobertos com isolante Al-Cote (L.D. Caulk Co.), e deixados secar. As amostras foram confeccionadas com resina ortodôntica transparente. Foi utilizada uma proporção pó/líquido de 12/5ml, e o material foi aplicado sobre os moldes de acordo com a técnica recomendada pelos fabricantes. Foram confeccionadas 4 amostras para cada uma das 5 técnicas de polimerização, totalizando 20 amostras. A primeira polimerização de 4 amostras foi deixada sobre a bancada durante 15 minutos a temperatura ambiente após a aplicação da resina. A segunda polimerização foi feita até que a resina tenha perdido seu brilho (aproximadamente 1 minuto), coberta com uma fina película de vaselina, e deixada assim durante 15 minutos. A terceira polimerização foi imediatamente colocada em um vaso impermeável a ar que continha uma toalha de papel molhada em monômero, e polimerizada durante 15 minutos a temperatura ambiente. A quinta polimerização foi realizada sob pressão da mesma maneira que a quarta polimerização, exceto que o molde foi submerso em água a 43°C. O último método foi o recomendado pelo

fabricante. Todas as amostras foram polimerizadas durante 15 minutos, removidas dos moldes e armazenadas em água destilada a 37°C até a realização dos testes. Foram realizadas medidas a 24, 48 e 72 horas com um microscópio Vernier, usando as marcações previamente descritas como pontos de referência. De posse dos resultados, os autores puderam concluir que existe uma tendência das amostras polimerizadas em ar e pressão de água exibirem maior variação dimensional linear. Porém, por serem pequenas as variações, o critério para a escolha da melhor técnica fica pela facilidade de manipulação de cada operador.

STOLF et al.²² realizaram, em 1985, um estudo com o objetivo de verificar a influência do polimento químico sobre a resistência ao impacto das resinas acrílicas. Para a confecção dos corpos de prova foram utilizadas resinas acrílicas de cor rosa, fabricadas por Artigos Odontológicos Clássico Ltda., dos tipos térmica e quimicamente ativadas. Os corpos de prova, com 65x10x2,5mm foram obtidos através de padrões de cera, que eram incluídos em muflas para posterior polimerização, de acordo com as especificações números 12 e 13 da Associação Dentária Americana. As amostras foram divididas em 2 grupos, cada grupo com 10 amostras confeccionadas em resina acrílica ativada quimicamente e 10 com resina acrílica ativada termicamente. Um grupo sofreu polimento químico, o qual consistia de um banho em monômero de metil-metacrilato a 70°C, durante 1 minuto. O outro grupo recebeu polimento convencional ou mecânico, por meio de tiras de lixa, pasta de pedra-pomes com ponta de feltro e escovas e polidor Kaol com escova de pano, sucessivamente. Após o polimento, os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37°C. A resistência ao impacto foi determinada em um aparelho Wolpert, após uma série de armazenagens de 24 horas, 7, 15 e 30 dias. De acordo com os resultados, os autores constataram que a resistência ao impacto foi maior nas amostras polidas quimicamente em todos os períodos de armazenagem, quando comparado com as amostras polidas mecanicamente. As amostras confeccionadas com ambos tipos de resina apresentaram diminuição nos valores de resistência ao impacto para as duas técnicas de polimento, na medida em que o período de armazenagem aumentou de 24 horas para 30 dias. Com relação ao polimento mecânico, existe diferença significativa na resistência ao impacto entre as duas formas de ativação. Há também diferença significativa entre os

períodos de armazenagem, independentemente do tipo de ativação da resina. A diferença na resistência ao impacto é significativa, apenas entre os períodos de 24 horas e 7 dias, com superioridade para a ativação térmica. Os autores supõem que o tratamento térmico sofrido pelas resinas durante o polimento químico foi o responsável pelo aumento da resistência ao impacto, onde o aquecimento foi suficiente para liberar possíveis tensões residuais presentes na massa de resina polimerizada, resultando no aumento da resistência ao impacto. A diminuição da resistência ao impacto com o aumento do período de armazenagem comprovou informações de que a sorção da água provoca a deterioração das propriedades físicas das resinas acrílicas.

STOLF et al.²³ realizaram, em 1986, um estudo com o objetivo de verificar a influência do polimento químico sobre a reflexão de cor das resinas acrílicas para base de dentadura. Desse modo, foi feito um estudo comparativo com o polimento convencional empregando resina acrílica ativada química e termicamente, nas cores rosa e incolor, fabricadas por Artigos Odontológicos Clássico Ltda. Os corpos de prova em cera possuíam 15mm de diâmetro por 2mm de espessura, sendo incluídos em muflas e removidos com água fervente. O gesso foi isolado com Cel-Lac, e a prensagem das resinas foi realizada seguindo as orientações dos fabricantes. Para a resina acrílica ativada termicamente, a polimerização foi efetuada a 70°C durante 12 horas e para a resina acrílica ativada quimicamente, a polimerização foi efetuada durante 3 horas a temperatura ambiente. Após a polimerização, os corpos de prova foram retirados da mufla e submetidos aos seguintes tratamentos: 1- Polimento mecânico, com técnica convencional, empregando-se sucessivamente tiras de lixa, pasta de pedra-pomes com pontas de feltro e escovas e, finalmente, polidor Kaol com escovas de pano; 2- Polimento Químico, aquecendo-se o monômero de metil-metacrilato em recipiente de aço inoxidável com tampa até a ebulição (100,8°C). Em seguida, a fonte de calor foi desligada e o corpo de prova imerso no monômero aquecido durante 1 minuto. A temperatura da peça protética diminuiu a temperatura do líquido ao nível de 70°C, considerada ideal para o polimento químico. A secagem das amostras foi feita durante 15 minutos, sendo 5 minutos com ar quente e 10 minutos com ar frio. Os corpos de prova foram posteriormente lavados em água corrente durante 24 horas, para a eliminação dos vestígios de monômero residual da

superfície dos corpos de prova. A reflexão dos corpos de prova polidos por ambas técnicas foi medida num reflectômetro Grans, acoplado a um galvanômetro Unigalvo, tipo 20. A reflexão padrão para todas as amostras foi estabelecida por meio de pó de óxido de magnésio, considerada reflexão de 100%. De acordo com os resultados, foi verificado que não houve diferença estatística entre os dois tipos de polimento, em todos os tipos e cores de resina estudados. Os índices de reflexão da resina rosa são superiores aos da resina incolor. Isto pode ter ocorrido devido a maior absorção que reflexão da luz por parte da resina incolor.

ULUSOY et al.²⁵ realizaram, em 1986, um estudo com o objetivo de seleccionar o método de polimento que pudesse fornecer uma superfície mais lisa sobre resinas acrílicas ativadas quimica e termicamente, comparando a efetividade das diferentes técnicas de polimento. As amostras foram confeccionadas com 1cm de diâmetro na base, 1cm de altura e 0,5cm de diâmetro no topo. Os materiais utilizados foram a resina acrílica Quick Rodex ativada termicamente e a resina Vertex ativada quimicamente, de acordo com as orientações dos fabricantes. Foram confeccionadas 10 amostras para cada grupo, que sofreram diferentes tipos de polimento, realizados pelo mesmo profissional, com baixa rotação, pressão suave e contato intermitente sob spray de água. A pedra abrasiva foi aplicada durante 15 segundos. Cada tipo de disco abrasivo foi aplicado durante 15 segundos sobre cada lado da amostra. Foram aplicados também um cone de feltro com pasta de pedra-pomes e escova macia com pó de giz, durante 15 segundos cada. A rugosidade superficial das amostras foi determinada por um Perfilômetro (Perthen GmbH, Alemanha) com registros gráficos. A ponta do Perfilômetro passou através das superfícies das amostras em linha reta, registrando a média aritmética de rugosidade, média de altura de picos e vales, obtendo valores em micrometros. Foi realizada uma passagem sobre cada amostra de cada grupo, e os dados foram analisados estatisticamente para as diferenças entre as várias técnicas de polimento. As amostras foram também analisadas por microscopia eletrônica de varredura. De acordo com os resultados, os melhores valores foram obtidos com a utilização progressiva de pedras abrasivas, discos abrasivos grossos, médios e finos, cone de feltro com pasta de pedra-pomes e escova macia com pó de giz.

CHEN et al.² realizaram, em 1988, um trabalho com a proposta de avaliar a relação entre espessura da prótese e alteração dimensional de próteses totais confeccionadas em resina acrílica, as quais ocorrem como resultado da técnica de processamento, além de determinar se ambos métodos, de polimerização rápida e rápido resfriamento são alternativas aceitáveis para padronizar o procedimento de polimerização de próteses, baseando-se nos resultados das medidas de variação dimensional. Para este estudo, foi utilizado um modelo padrão de metal para prótese total da Associação Dentária Americana. Foram construídas bases de prova em cera com a mesma espessura e obtidos moldes idênticos de dentes posteriores em resina acrílica. Foi utilizada a técnica de moldagem por compressão para processar todas as próteses. Após a retirada das muflas, todas as próteses foram levemente acabadas com uma fresa para acrílico, polidas com pedra pomes e então colocadas sobre o seu modelo original para serem medidas. Foram confeccionadas 48 próteses totais em 3 diferentes espessuras (1,5; 3; e 5mm) com Lucitone e Hirco, resinas acrílicas termicamente polimerizadas seguindo as recomendações dos fabricantes. Os 4 tipos de polimerização e resfriamento utilizados neste estudo foram: 1- Curto tempo de polimerização, e resfriamento em bancada; 2- Idem, resfriando em água; 3- Polimerização regular, com resfriamento em água; 4- Polimerização regular, com resfriamento em bancada. Os ciclos e temperaturas de polimerização foram os mesmos indicados pelos fabricantes, exceto que em alguns casos foi empregado um resfriamento rápido em água. Após a polimerização, as próteses foram inspecionadas e cuidadosamente recolocadas sobre seus moldes originais sem pressão. Para determinar a dimensão posterior palatal, foram colocados pontos na região mediana da prótese e pontos equidistantes em ambos lados desta linha mediana. Cada ponto foi riscado com uma lâmina Bard-Parker e marcadas com um corante. Para facilitar as medidas de molar a molar, marcas de orientação foram colocadas sobre a margem distal dos segundos molares antes do processamento. Após o processamento, a distância entre molares foi novamente medida e a porcentagem de variação foi calculada. As próteses foram removidas dos moldes, armazenadas em água deionizada por 1 mês e então medidas novamente. Todas as medidas foram realizadas utilizando um comparador óptico (Traveling Microscope) com precisão de 0,001mm. Para assegurar a precisão

da técnica de medida e a capacidade do observador, foi realizado um teste das análises das medidas por dois diferentes observadores. Foi utilizada uma análise de variância para determinar se existiam diferenças significantes entre as várias espessuras das próteses, materiais para próteses ou ciclos de polimerização e resfriamento. De acordo com os resultados, os autores puderam concluir que foi observada uma discrepância visual entre o molde e a prótese na região palatal posterior, que a espessura da prótese nesta região tem influência na alteração dimensional, devendo-se procurar uma menor espessura possível da prótese nesta região, para diminuir a alteração. Concluíram também que o ciclo de polimerização tem pouca influência sobre a alteração, porém o resfriamento rápido aumenta a alteração da prótese.

GHAZALI et al.⁵ realizaram, em 1988, um trabalho com o objetivo de estudar o padrão de deformação funcional de próteses totais maxilares usando 3 tipos diferentes de materiais para base de dentadura e 2 tipos de técnicas de processamento. Foram selecionadas 5 próteses totais usadas por pacientes da Faculdade de Odontologia de Malmo. As pessoas submetidas ao teste apresentaram condições de saúde satisfatórias. No exame clínico todos apresentaram reabsorção de rebordo residual, de moderada a severa, cobertas com mucosa sadia. Eles tinham utilizado próteses totais com sucesso durante vários anos e tinham feito sua mais recente prótese pelo menos 6 meses antes de serem chamados para este estudo. Por meio de procedimentos laboratoriais padrão, foram feitas duplicações das próteses totais maxilares. Por meio de técnicas de moldagem por injeção ou compressão, e com as resinas Acron-Hi, Vitalon 10-60 e Lux-i-dent, foram confeccionadas 6 próteses para cada um dos pacientes. A principal característica da técnica de moldagem por compressão, é que o monômero seja misturado com o polímero até atingir o estágio de massa. A massa é então colocada na cavidade do molde e aplicada pressão suave, até que as partes do molde sejam adaptadas, e o excesso seja retirado. A mufla é então colocada sob pressão até que a polimerização seja completada. Na técnica de moldagem por injeção, é usada uma cápsula pré-proporcionada contendo o polímero e o monômero. Através de uma mufla especial com funil, o conteúdo da cápsula é injetado por pressão dentro da cavidade do molde. A porção inferior da mufla é aquecida enquanto a pressão é mantida. É claro que a contração de polimerização por

este método é compensada continuamente pelo escoamento do material da cápsula. Em ambas técnicas a polimerização foi obtida por um ciclo de polimerização rápido, que é 70°C por 2 horas e então 100°C por mais 1 hora. Durante o experimento, cada paciente foi solicitado a comparar a adaptação e função das próteses duplicadas em duas visitas separadas. Na primeira visita 3 grupos de próteses foram comparados separadamente, e na segunda visita foi realizada uma comparação total entre todas as próteses duplicadas. Foi confeccionada uma escala de 3 graduações, para a indicação da função preferencial de cada prótese. Foi dada graduação 1 para a melhor e 3 para a pior e na segunda visita foi utilizada uma escala de 6 graduações. Foram utilizados 6 medidores de tensão linear do tipo EA 06-062 AQ-350, unidos a superfície de cada prótese de teste. O medidor número 6 localizou-se na superfície oral da prótese, paralelo e imediatamente oposto ao medidor número 1. Os medidores foram conectados independentemente a um condicionador e amplificador de sinais tipo 2100 (Vishay Instruments) conectado via cabo a um registrador UV tipo SE 6150 MK11 (S.E. Labs Ltd.). Os seguintes experimentos clínicos foram feitos para cada paciente e prótese ensaiada: 1- O paciente foi solicitado a morder ao máximo por 10 vezes. Cada mordida durou aproximadamente 2 segundos e foi separada por um período de relaxamento de aproximadamente 5 segundos.; 2- Teste de mastigação de comida, com 10 amostras de pão, 10 amostras de maçã verde e 10 amostras de aipo. Cada teste de mastigação foi seguido por um período de 5 minutos de relaxamento. Todas as amostras de cada alimento tinham as mesmas dimensões. De acordo com os resultados, os autores concluíram que não há como correlacionar diversos fatores devido ao fato de que cada paciente tem um padrão de aceitação de adaptação e função como sendo ideal.

CRAIG ³, em 1989, teceu considerações sobre as aplicações protéticas dos polímeros. O autor tratou da resistência ao impacto das resinas, citando que embora a adição de agentes plasticizantes possa aumentar a resistência ao impacto das resinas, este aumento é acompanhado pela diminuição da dureza, do limite proporcional, do módulo de elasticidade e da resistência à compressão. Os baixos valores de dureza encontrados nestes materiais mostram que as resinas podem ser facilmente abrasionadas. A adição de partículas inorgânicas pode aumentar a

resistência à abrasão, mas a matriz da resina permanece com a mesma dureza. Com relação a estabilidade dimensional, o autor cita que o excesso de calor gerado pelo acabamento da prótese pode distorcer a base da prótese. Com as resinas ativadas quimicamente, é observada uma grande quantidade de monômero residual. Com relação à temperatura, os picos para as resinas ativadas quimicamente não são tão elevados quanto aqueles das resinas ativadas termicamente. A utilização de escovas, agentes de limpeza e dentifrícios podem produzir abrasão na superfície das próteses, e foi estabelecido que o uso de água com sabão produziu menos abrasão na superfície das resinas quando comparado com os agentes de limpeza e dentifrícios.

SADAMORI et al.¹⁹ realizaram, em 1992, um trabalho com o objetivo de determinar o nível de monômero residual e estimar sua redução em 24 próteses totais maxilares durante o uso por longos períodos. Amostras de resina acrílica com 0,2mg foram cortadas da parte externa da borda posterior, perto da fôvea palatina das próteses maxilares. A espessura da amostra de resina foi medida com paquímetro. O método de medição do conteúdo de monômero residual extraído das amostras foi baseado em métodos prévios. Foram vertidos cinco milímetros de metil etil cetona dentro de um tubo individual de teste contendo uma amostra de resina. Os tubos de teste foram deixados a 4°C durante 96 horas, após o que foram adicionados 25ml de p-xileno em cada tubo de teste. Os resíduos do polímero foram centrifugados, e o extrato sobrenadante foi removido com pipeta para análise. Foi realizada cromatografia a gás com uma coluna de vidro, preenchida com Gaschrom P coberto com 10% de glicol polietileno. A temperatura da coluna foi 80°C, e a temperatura do ponto de injeção foi mantida a 190°C. A detecção do conteúdo de monômero residual foi feita com um detector de ionização por chama. O conteúdo de monômero residual no extrato foi determinado pela medição da área de pico e comparado com aquela obtida das quantidades conhecidas de monômero. O período de utilização de cada prótese foi confirmado por registro odontológico e por questionamento aos pacientes. O período de utilização das próteses variou de 1 a 17 anos. A espessura das amostras de resina variou de 1 a 2,5mm. O conteúdo de monômero residual nas próteses maxilares variou de 0,12 a 4,22%. De acordo com os resultados, o conteúdo de monômero residual tende a ser menor quanto maior o tempo de utilização da prótese.

A maior perda de monômero residual acontece dentro de 4 a 5 anos de uso da prótese. O fator causador desta demora na eliminação pode ser a resistência à remoção do monômero pela imersão da prótese em água. Em adição, a película de saliva pode agir como uma barreira impedindo a difusão do monômero residual da base da prótese. As variações possíveis no conteúdo de monômero residual em próteses com o mesmo tempo de utilização podem ser decorrentes de vários fatores, como o tempo que o paciente utiliza esta prótese durante este período estudado, como esta prótese foi manuseada e que tipo de resina foi utilizado.

STOLF et al.²⁴ realizaram em 1994, um trabalho com o objetivo de verificar se o polimento químico de bases de resina acrílica para dentaduras promoveria um desgaste superficial na área chapeável, que poderia comprometer a estabilidade da dentadura. Para este estudo, foi utilizada resina acrílica de cor rosa, dos tipos térmica e quimicamente ativadas, fabricada pelo Artigos Odontológicos Clássico, Ltda. Os corpos de prova foram obtidos a partir de padrões metálicos simulando bases de dentadura e coroas totais. Obtidos os corpos de prova em cera, os mesmos foram incluídos em muflas, após o que foi realizada a remoção da cera das muflas e posterior prensagem da resina acrílica. A resina foi preparada de acordo com as orientações dos fabricantes. Para as resinas termicamente ativadas, a polimerização foi realizada durante 12 horas, à temperatura de 70°C, e para as resinas ativadas quimicamente, a polimerização foi realizada durante 3 horas a temperatura ambiente. Após a polimerização, os corpos de prova foram removidos das muflas e levados ao microscópio Leitz, com sensibilidade de 0,01mm, para serem analisados antes do polimento químico. Após a análise, o polimento químico foi realizado da seguinte maneira: A) Aquecimento do monômero até a temperatura de ebulição e em seguida a fonte elétrica de calor foi desligada; B) Introdução dos corpos de prova no monômero aquecido durante 1 minuto sob agitação. Para os corpos de prova de coroas totais, foi aguardado o tempo necessário para que a temperatura do monômero atingisse 75°C, diminuindo a possibilidade de acontecerem alterações dimensionais; C) Retirada dos corpos de prova do monômero e secagem por 15 minutos, sendo 5 com ar quente e 10 com ar frio; D) Colocação das amostras em uma cuba para lavagem com água corrente durante 24 horas, para a eliminação do excesso de monômero residual; E) Secagem e

ensaio no microscópio comparador para serem novamente analisados. A análise dos corpos de prova foi realizada, sendo que as amostras apresentavam algumas ranhuras, que serviram como referência para padronizar os locais das medições. Estas medições foram realizadas nas seguintes regiões: 1) Distância entre a região do molar esquerdo e direito; 2) Distância entre a região do pré-molar esquerdo e direito e 3) Distância entre a região do canino esquerdo e direito. As medições foram sempre realizadas no lado interno das amostras, sempre comparando antes e depois do polimento químico. As medições foram sempre realizadas no lado interno das bases das próteses. Foi realizado também um estudo sobre a ação do polimento químico em coroas totais esquemáticas, confeccionadas com resina acrílica para base de dentadura. Foram feitas medições do diâmetro interno e da espessura das paredes, antes e depois do polimento químico. De acordo com os resultados, os autores concluíram que o polimento químico promoveu desgaste superficial em todos os corpos de prova ensaiados independente do tipo de ativação da resina e que o desgaste superficial foi estatisticamente significativo ao nível de 1% tanto para as resinas ativadas térmica como quimicamente.

5 - PROPOSIÇÃO

5 - PROPOSIÇÃO

Levando em consideração a possibilidade da realização do polimento da superfície das resinas acrílicas através da utilização de uma técnica alternativa, conhecida como polimento químico, propusemo-nos a:

Avaliar, "*in vitro*", o efeito do polimento químico sobre as resinas acrílicas ativadas química e termicamente, em vários períodos de armazenagem (1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês), comparando os resultados com os obtidos através da técnica de polimento convencional, em relação às seguintes propriedades:

- A - Dureza;
- B - Rugosidade Superficial;
- C - Resistência ao Impacto.

6 - MATERIAL E MÉTODOS

6 - MATERIAL E MÉTODOS

6.1 - MATERIAL

Na realização deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais, especificados no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 - Materiais.

MATERIAIS	FABRICANTE	MARCA COMERCIAL
Resina Acrílica Ativada Termicamente.	Art. Odont. Clássico Ltda.	Clássico
Monômero para Ativação Térmica.	Art. Odont. Clássico Ltda.	Clássico
Resina Acrílica Ativada Quimicamente.	Art. Odont. Clássico Ltda.	Clássico
Monômero para Ativação Química.	Art. Odont. Clássico Ltda.	Clássico
Monômero para Polimento Químico.	Art. Odont. Clássico Ltda.	Clássico

6.2 - MÉTODO

6.2.1 - Confeção das matrizes:

Foram confeccionadas 12 matrizes retangulares de alumínio (Stolf et al.²²), medindo 65x10mm na sua parte superior e 64x9mm na parte inferior, conferindo um formato expulsivo, com espessura de 3mm (Fig. 6.1).

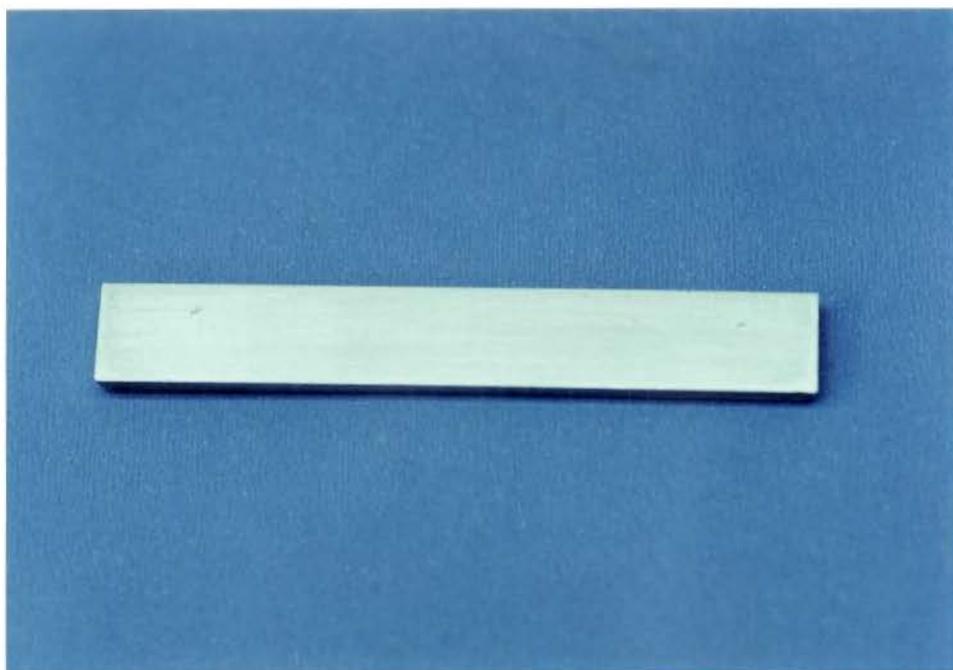


Figura 6.1 - Fotografia da matriz de alumínio para a confecção das amostras.

6.2.2 - Confecção das amostras:

6.2.2.1- Inclusão das matrizes: A inclusão das matrizes de alumínio previamente isoladas com Cel Lac (S.S.WHITE), foi efetuada em muflas metálicas (DCL N^o 5,5) isoladas com vaselina sólida. A parte inferior da mufla foi preenchida com Gesso Pedra Tipo III (Herodent), proporcionado na relação de 100g de pó para 30ml de água e espatulado à vácuo (Whip-Mix), durante 30 segundos. O preenchimento da mufla foi efetuado sob vibração, evitando a ocorrência de porosidades no interior do gesso. Com o gesso ainda fluido, foram inseridas 3 matrizes de alumínio em cada mufla, de modo que a parte superior ficasse exposta. Após 30 minutos, o gesso e as matrizes foram isoladas com Cel-Lac (S.S. White). O próximo passo foi a adaptação da contra-mufla sobre a mufla, seguido pelo preenchimento com gesso pedra, proporcionado, espatulado e vertido nas mesmas condições descritas anteriormente. Após o posicionamento da tampa, a mufla

permaneceu na prensa de bancada durante 1 hora. Após este período, a mufla foi aberta (Fig. 6.2) e as matrizes retiradas, ficando o molde impresso no gesso. Posteriormente o molde impresso no gesso foi devidamente isolado com Cel-Lac (S.S. White).



6.2 - Fotografia das matrizes inclusas na mufla.

6.2.2.2 - Confecção das amostras: Para a confecção das amostras, as resinas acrílicas ativadas química ou termicamente foram proporcionadas e manipuladas de acordo com as orientações dos fabricantes. Para ambos materiais foi utilizada uma proporção volumétrica de 3 de polímero para 1 de monômero, obtida com medidor plástico. A mistura foi efetuada num pote de vidro (Jon), sempre com saturação do monômero pelo polímero. Em seguida, foi colocada a tampa sobre o pote até que a resina atingisse a fase plástica, recomendada para a prensagem. Atingida a fase plástica, a resina foi colocada nos moldes obtidos na mufla e pressionada em prensa de bancada (Grunewald et al.⁸). Em seguida, as muflas foram

colocadas em prensas de mola (Ghazali et al.⁵). As muflas contendo resina acrílica ativada termicamente foram levadas ao polimerizador (Termotron) para realizar o ciclo de polimerização (Fig. 6.3), que consistiu da imersão em água a 75°C durante 9 horas, quando foram retiradas do polimerizador e resfriadas lentamente até atingir a temperatura ambiente (Skinner¹⁸; Gay & King⁴; Chen et al.²). A resina acrílica ativada quimicamente permaneceu incluída em mufla durante 3 horas, em temperatura ambiente (Skinner¹⁸). Após estes períodos, as amostras foram desincluídas da mufla (Fig. 6.4).



Figura 6.3 - Fotografia da polimerizadora.

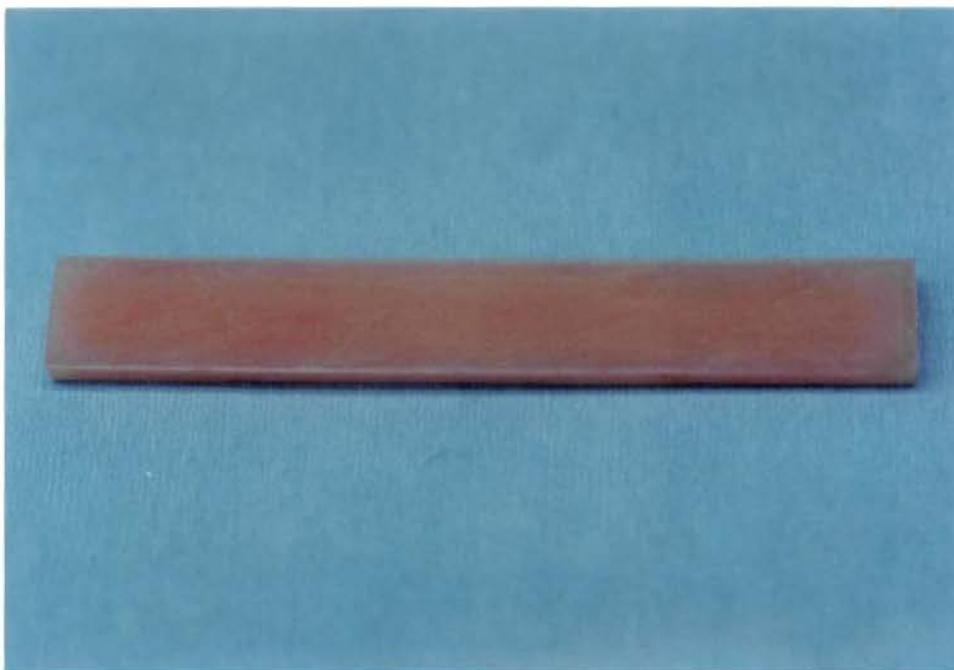


Figura 6.4 - Fotografia da amostra.

6.2.2.3 - Acabamento das Amostras: Após a desinclusão, as amostras foram submetidas ao acabamento com pontas abrasivas e lixas d'água (n^{os}220, 400 e 600), com abrasividade decrescente (Jagger & Hugget ¹¹; Sexon & Phillips ²⁰; Skinner¹⁸; Ulusoy et al. ²⁵)

6.2.2.4 - Polimento das Amostras: Para a realização do polimento, as amostras foram divididas em dois grupos: 40 amostras receberam polimento convencional e 40 amostras receberam polimento químico.

O polimento convencional (Fig. 6.5) foi realizado num torno de bancada (Nevoni), inicialmente com escova branca N^o30 e depois com escova preta N^o29 e

ponta de feltro, todas com pasta de pedra pomes (Herjos) e água. O passo final do polimento foi realizado com roda de flanela e pasta de branco de espanha (K. Dent) e água (Ulusoy et al. ²⁵). O polimento químico foi realizado numa Polidora Química modelo PQ-9000 (Fig.6.6), da marca Termotron, com o líquido para polimento (este líquido é basicamente um monômero convencional, com maior quantidade de estabilizante, o que evita a sua polimerização após vários polimentos químicos). Este polimento foi realizado através da imersão das amostras de resina no líquido a 75°C, durante 10 segundos, de acordo com as orientações do fabricante (Fig.6.7).



Figura 6.5 - Fotografia da amostra polida mecanicamente (25X).



Figura 6.6 - Fotografia da máquina de polimento químico.

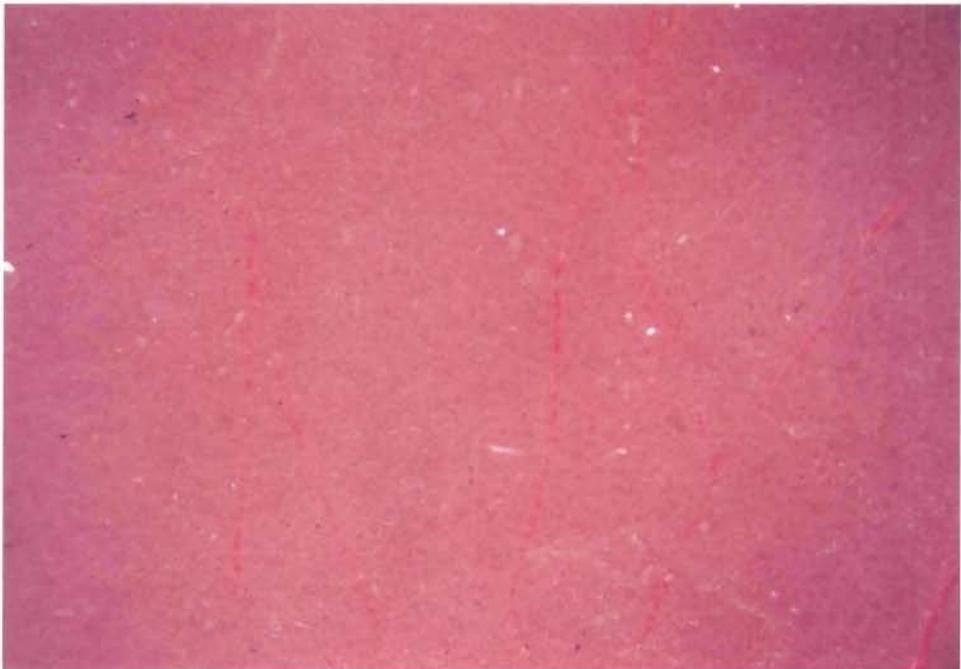


Figura 6.7 - Fotografia da amostra polida quimicamente (25X).

6.2.2.5 - Períodos de Armazenagem: Após a realização do polimento, as amostras foram divididas em 4 grupos com 5 repetições para cada grupo e armazenadas em água destilada a 37°C (Harman ⁹; O'Toole et al ¹⁵; Von Fraunhofer & Suchatlampong ²⁶.) numa estufa Heraeus, por diferentes períodos de tempo, da seguinte maneira:

Grupo 1 - Armazenagem durante 1 hora.

Resina Acrílica Ativada Termicamente + Polimento Convencional.

Resina Acrílica Ativada Quimicamente + Polimento Convencional.

Resina Acrílica Ativada Termicamente + Polimento Químico.

Resina Acrílica Ativada Quimicamente + Polimento Químico.

Grupo 2 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 dia.

Grupo 3 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 semana.

Grupo 4 - Idem ao grupo 1, com armazenagem de 1 mês.

Decorridos os períodos de armazenagem, as amostras foram retiradas da estufa e submetidas imediatamente aos testes de Rugosidade Superficial, Dureza Superficial e Resistência ao Impacto.

6.2.2.6 - Rugosidade superficial: As amostras foram submetidas ao teste de rugosidade superficial num rugosímetro Prazis (Fig. 6.8), modelo Rug-3 (Argentina), com precisão de 0,01µm e percurso de medição de 4,8mm. Para cada amostra, foram realizadas 5 leituras, posteriormente transformadas em valores médios.



Figura 6.8 - Fotografia do rugosímetro.

6.2.2.7 - Dureza: As amostras foram submetidas ao teste de dureza num penetrômetro (Durimet), calibrado com carga de 15g por 30 segundos (Fig. 6.9). Cada amostra foi submetida a 5 penetrações em diferentes regiões da superfície. Os valores obtidos foram transformados em Números de Dureza Knoop (KHN) através da seguinte fórmula :

$$HKN = \frac{14,23 \times 10^{-3} \times P}{I^2}, \text{ onde:}$$

HKN = Número de Dureza Knoop;

P = Peso usado sobre a amostra (g);

I = Largura da penetração, em μm ($1\mu\text{m} = 10^{-3}\text{mm}$).



Figura 6.9 - Fotografia do penetrômetro Durimet.

6.2.2.8 - Resistência ao Impacto: As amostras foram submetidas ao teste de Resistência ao Impacto, numa máquina OTTO Wolpert Werke (Fig. 6.10), usada no sistema Charpy (a amostra apoiada em suas extremidades recebe o impacto na porção central). A ponta utilizada para o teste foi de 40 Kg/cm, com abertura de 40mm entre os apoios da amostra. O impacto recebido corresponde ao valor de trabalho do impacto realizado (Kg/cm), no momento da fratura da amostra. Os valores obtidos foram transformados em Resistência ao Impacto (Kg/cm²), através da seguinte fórmula:

$$a_n = \frac{A_n}{b \times h}, \text{ em que:}$$

a_n = Resistência ao Impacto (Kg/cm²);
 A_n = Trabalho de Impacto realizado (Kg/cm);
 b = Largura do corpo de prova(cm);
 h = Altura do corpo de prova(cm).

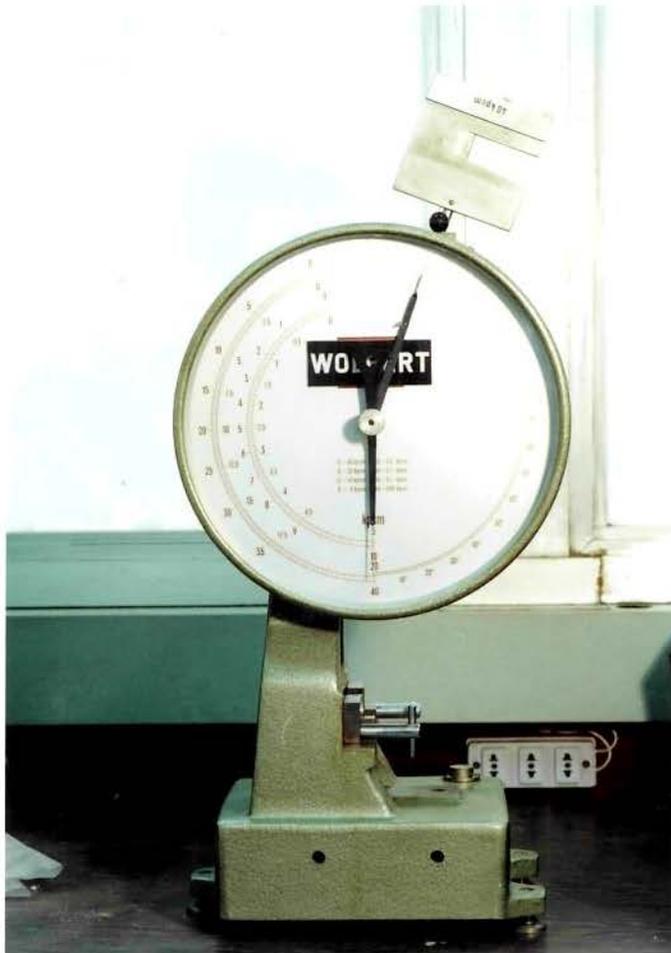


Figura 6.10 - Fotografia da máquina de resistência ao impacto.

7 - RESULTADOS

7 - RESULTADOS

As Tabelas 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11 e 7.12, e suas respectivas Figuras, mostram os resultados obtidos neste estudo. As comparações entre médias foram feitas através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

7.1 - RUGOSIDADE SUPERFICIAL

Tabela 7.1 - Médias da Rugosidade Superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (μm).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Conv.	RAAQ c\ Pol. Conv.
1 Hora	0,08 a, A	0,08 b, A
1 Dia	0,08 a, A	0,13 ab, A
1 Semana	0,10 a, A	0,10 ab, A
1 Mês	0,09 a, B	0,19 a, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.1- Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional.

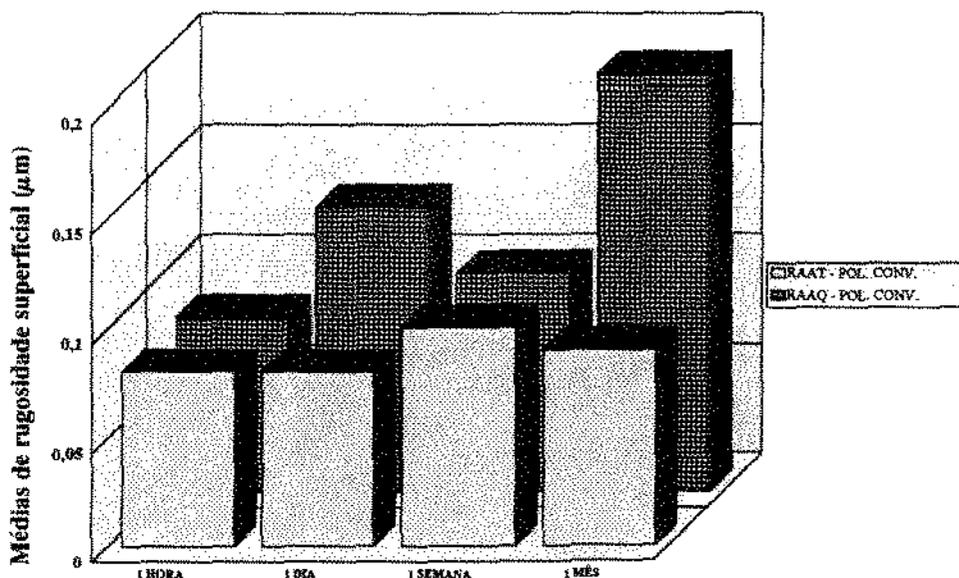
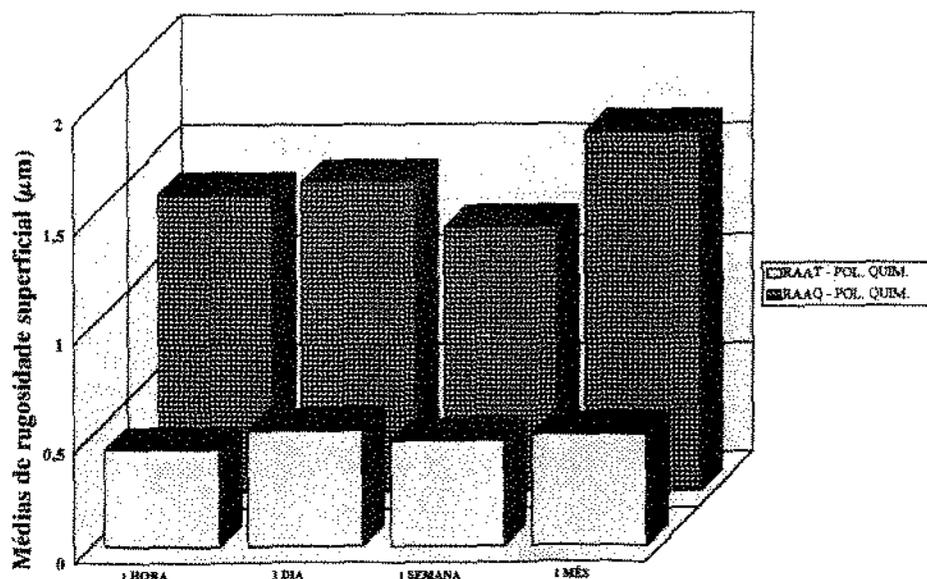


Tabela 7.2 - Médias da Rugosidade Superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (μm).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Quim.	RAAQ c\ Pol. Quim.
1 Hora	0,44 a, B	1,36 b, A
1 Dia	0,53 a, B	1,42 b, A
1 Semana	0,48 a, B	1,21 c, A
1 Mês	0,51 a, B	1,64 a, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.2- Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico.



O teste de Tukey para comparação entre médias de Rugosidade Superficial, nas Tabelas 7.1 e 7.2, mostra que o produto resina acrílica ativada quimicamente apresentou valores estatisticamente superiores aos apresentados pelo produto resina acrílica ativada termicamente, quando receberam polimento convencional, somente no período de armazenagem de 1 mês, apresentando valores semelhantes estatisticamente nos demais períodos de armazenagem. Com polimento químico, os valores apresentados pelo produto resina acrílica ativada quimicamente foram superiores estatisticamente em todos os períodos de armazenagem. Para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional, não houve diferença estatística entre os valores apresentados em qualquer período de armazenagem, enquanto o produto resina acrílica ativada quimicamente, apresentou valores superiores estatisticamente no período de armazenagem de 1 mês, quando comparado ao período de 1 hora, sendo estes semelhantes estatisticamente aos períodos de 1 dia e 1 semana de armazenagem. Para os mesmos produtos polidos quimicamente, houve semelhança estatística entre os valores apresentados pelo produto resina acrílica ativada termicamente em todos os períodos de armazenagem, enquanto o produto resina acrílica ativada quimicamente apresentou valores superiores estatisticamente no período de armazenagem de 1 mês quando comparado aos demais períodos, sendo também superiores estatisticamente os períodos de armazenagem de 1 hora e 1 dia, quando comparados aos resultados apresentados pelo período de armazenagem de 1 semana.

Tabela 7.3 - Médias da Rugosidade Superficial da Resina Acrílica Ativada Termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem(μm).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAT	1 HORA	0,08 b	0,44 a
	1 DIA	0,08 b	0,53 a
	1 SEMANA	0,10 b	0,48 a
	1 MÊS	0,09 b	0,51 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.3 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.

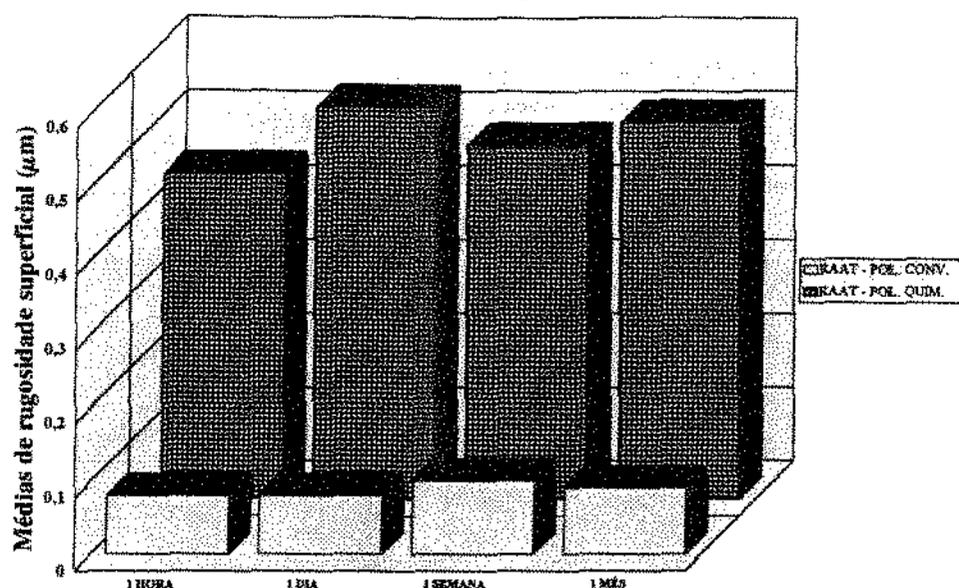
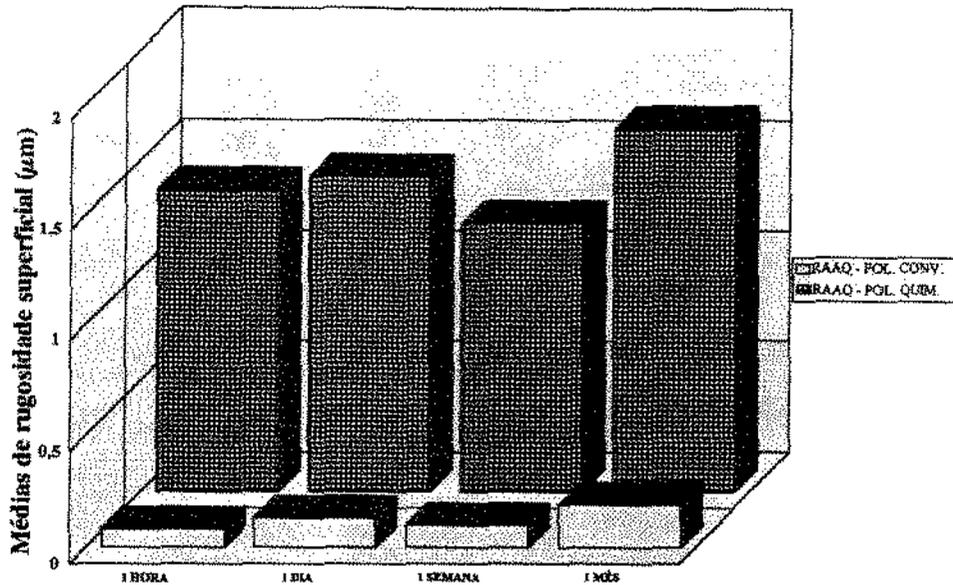


Tabela 7.4 - Médias da Rugosidade Superficial da Resina Acrílica Ativada Quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (µm).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAQ	1 HORA	0,08 b	1,36 a
	1 DIA	0,13 b	1,42 a
	1 SEMANA	0,10 b	1,21 a
	1 MÊS	0,19 b	1,64 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.4 - Ilustração gráfica das médias de rugosidade superficial da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.



Na Tabela 7.3, os valores de Rugosidade Superficial apresentados pela resina acrílica ativada termicamente, quando comparados os tratamentos recebidos pelas amostras, diferiram estatisticamente em todos os períodos de armazenagem, com superioridade das amostras polidas quimicamente.

Na Tabela 7.4, a resina acrílica ativada quimicamente, quando comparados os tratamentos recebidos pelas amostras, apresentou comportamento semelhante ao apresentado pela resina acrílica ativada termicamente.

7.2 - RESISTÊNCIA AO IMPACTO

Tabela 7.5 - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (Kg/cm²).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Conv.	RAAQ c\ Pol. Conv.
1 Hora	10,72 a, B	12,24 ab, A
1 Dia	10,08 ab, B	13,28 a, A
1 Semana	10,08 ab, B	11,28 b, A
1 Mês	8,72 b, A	9,20 c, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.5 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional.

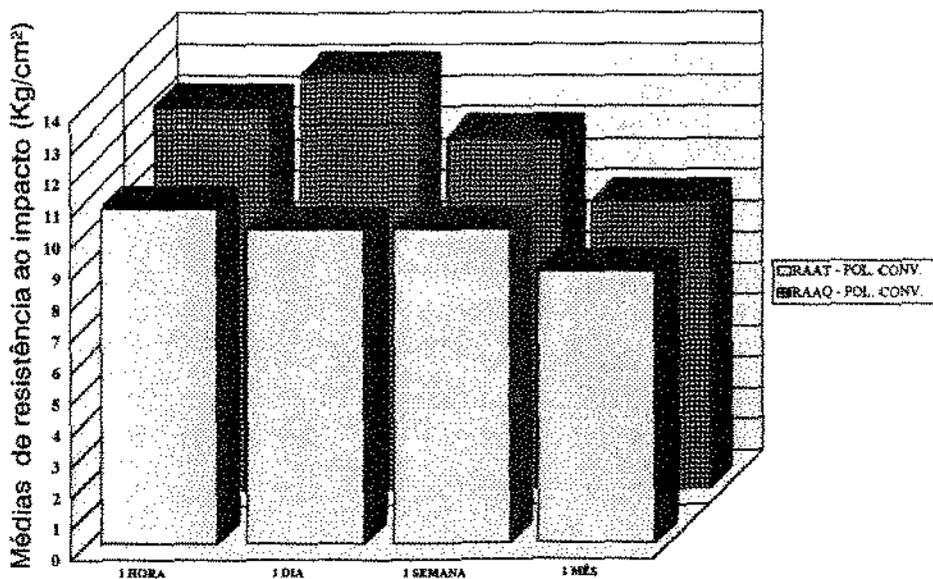
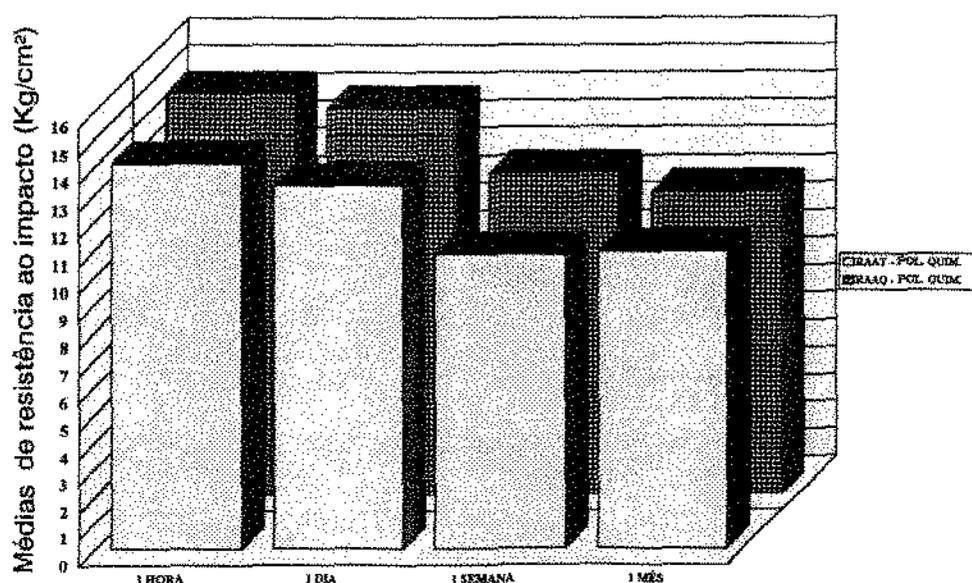


Tabela 7.6 - Médias da resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (Kg/cm²).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Quím.	RAAQ c\ Pol. Quím.
1 Hora	14,08 a, A	14,63 a, A
1 Dia	13,28 a, A	14,08 a, A
1 Semana	10,80 b, A	11,76 b, A
1 Mês	10,88 b, A	11,04 b, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.6 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico.



O teste de Tukey, para comparação entre médias de Resistência ao Impacto, nas Tabelas 7.5 e 7.6, mostra que a resina acrílica ativada quimicamente apresentou valores estatisticamente superiores aos apresentados pela resina acrílica ativada termicamente em todos os períodos de armazenagem, com exceção do período de armazenagem de 1 mês, onde houve semelhança estatística, quando os produtos receberam polimento convencional. Com o polimento químico, houve semelhança estatística entre os produtos em todos os períodos de armazenagem. As amostras da resina acrílica ativada termicamente, tratadas com polimento convencional, apresentaram valores superiores estatisticamente no período de armazenagem de 1 hora, quando comparado ao período de 1 mês, sendo estes períodos de armazenagem semelhantes estatisticamente aos demais períodos, enquanto a resina acrílica ativada quimicamente com o mesmo tratamento apresentou valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 dia, quando comparados com os valores apresentados nos períodos de armazenagem de 1 semana e 1 mês. Já os valores apresentados no período de armazenagem de 1 hora não diferiram estatisticamente dos apresentados nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana. O período de 1 mês de armazenagem apresentou valores estatisticamente inferiores aos demais períodos de armazenagem. O comportamento dos produtos, quando polidos quimicamente, foi semelhante, com superioridade estatística para os valores apresentados nos períodos de armazenagem de 1 hora e 1 dia sobre os demais períodos, sendo estes estatisticamente semelhantes.

Tabela 7.7 - Médias da resistência ao impacto da Resina Acrílica Ativada Termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm²).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAT	1 HORA	10,72 b	14,08 a
	1 DIA	10,08 b	13,28 a
	1 SEMANA	10,08 a	10,80 a
	1 MÊS	8,72 b	10,88 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.7 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.

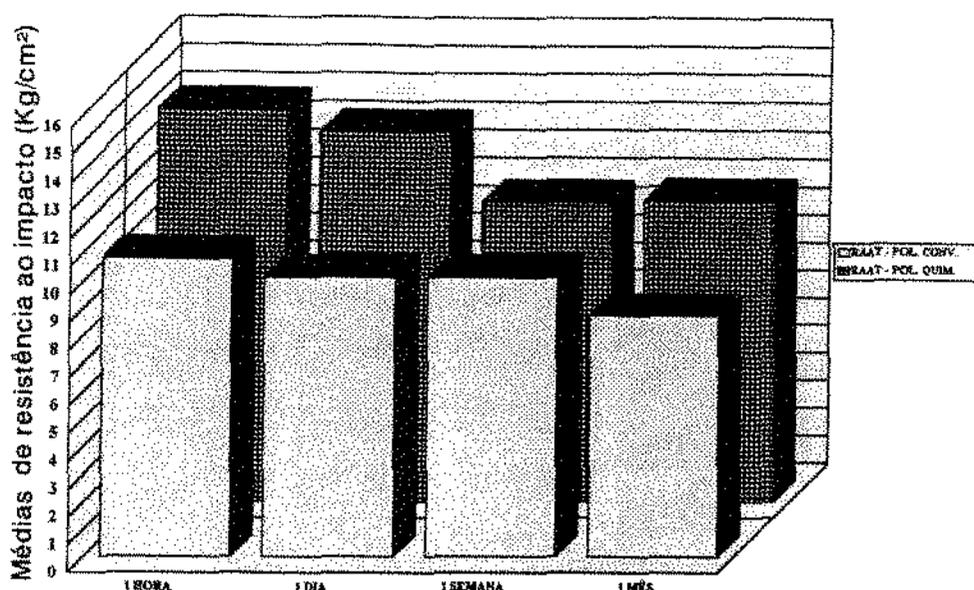
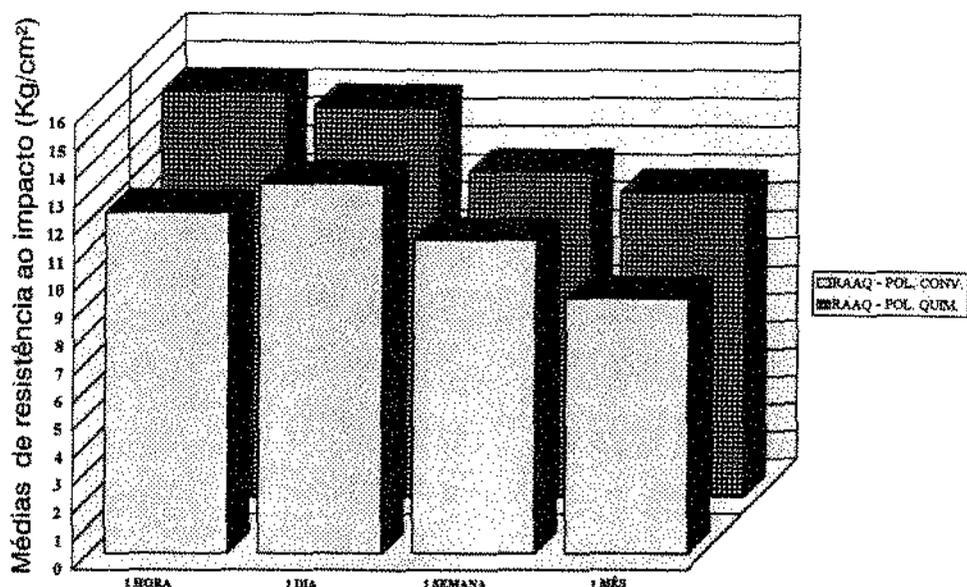


Tabela 7.8 - Médias da resistência ao impacto da Resina Acrílica Ativada Quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem (Kg/cm²).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAQ	1 HORA	12,24 b	14,63 a
	1 DIA	13,28 a	14,08 a
	1 SEMANA	11,28 a	11,76 a
	1 MÊS	9,20 b	11,04 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.8 - Ilustração gráfica das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.



Na Tabela 7.7, a resina acrílica ativada termicamente mostrou valores de Resistência ao Impacto estatisticamente diferentes nos períodos de 1 hora, 1 dia e 1 mês de armazenagem, com superioridade estatística para as amostras polidas quimicamente. No período de armazenagem de 1 semana, as amostras não diferiram estatisticamente quando comparado o tratamento recebido pela amostra.

Na Tabela 7.8, as médias de Resistência ao Impacto diferiram estatisticamente nos períodos de armazenagem de 1 hora e 1 mês, com superioridade apresentada pelas amostras polidas quimicamente. Nos demais períodos de armazenagem, as amostras não diferiram estatisticamente entre si, quando comparado o tratamento recebido pelas amostras.

7.3 - DUREZA SUPERFICIAL

Tabela 7.9 - Médias da dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional (KHN).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Conv.	RAAQ c\ Pol. Conv.
1 Dia	12,32 a, A	11,37 b, B
1 Semana	12,70 a, A	13,43 a, A
1 Mês	11,00 b, B	13,90 a, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.9 - Ilustração gráfica das médias de dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento convencional.

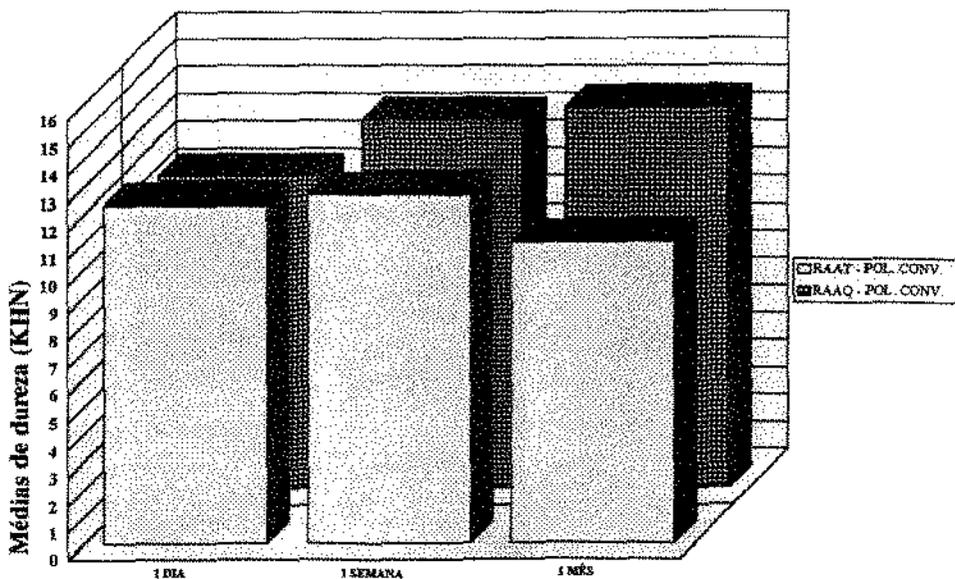
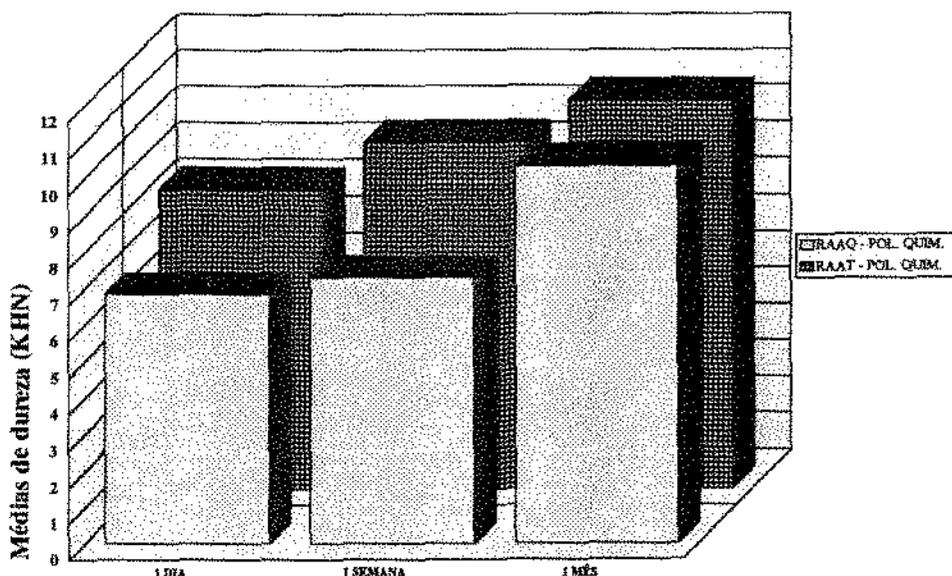


Tabela 7.10 - Médias da dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico (KHN).

Períodos de Armazenagem	PRODUTOS E TRATAMENTO	
	RAAT c\ Pol. Quim.	RAAQ c\ Pol. Quim.
1 Dia	8,21 c, A	6,84 b, B
1 Semana	9,50 b, A	7,30 b, B
1 Mês	10,64 a, A	10,34 a, A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.10 - Ilustração gráfica das médias de dureza da interação entre períodos de armazenagem e produtos com polimento químico.



O teste de Tukey para comparação entre médias de Dureza, nas Tabelas 7.9 e 7.10, mostra que a resina acrílica ativada termicamente apresentou valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 dia, semelhantes no período de 1 semana e inferiores no período de armazenagem de 1 mês, quando comparados aos da resina acrílica ativada quimicamente, no polimento convencional. Nas amostras que receberam polimento químico, a resina acrílica ativada termicamente, quando comparada com a resina acrílica ativada quimicamente, apresentou valores estatisticamente superiores nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana, não diferindo estatisticamente no período de armazenagem de 1 mês. Para a resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional, os valores apresentados nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana não diferiram estatisticamente entre si, porém foram superiores aos apresentados no período de 1 mês de armazenagem. Para a resina acrílica ativada quimicamente, submetido ao mesmo tratamento, os valores apresentados nos períodos de armazenagem de 1 semana e 1 mês foram estatisticamente semelhantes e superiores aos valores apresentados no período de armazenagem de 1 dia. Quando polida quimicamente, a resina acrílica ativada termicamente apresentou valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 mês, quando comparado aos demais períodos, e no período de armazenagem de 1 semana, quando comparado ao período de 1 dia de armazenagem. Nas mesmas condições, a resina acrílica ativada quimicamente apresentou valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 mês, quando comparados aos períodos de 1 dia e 1 semana de armazenagem, sendo estes últimos semelhantes entre si.

Tabela 7.11 - Médias da dureza do produto Resina Acrílica Ativada Termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. (KHN).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAT	1 DIA	12,32 a	8,21 b
	1 SEMANA	12,70 a	9,50 b
	1 MÊS	11,00 a	10,64 a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.11 - Ilustração gráfica das médias de dureza da resina acrílica ativada termicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.

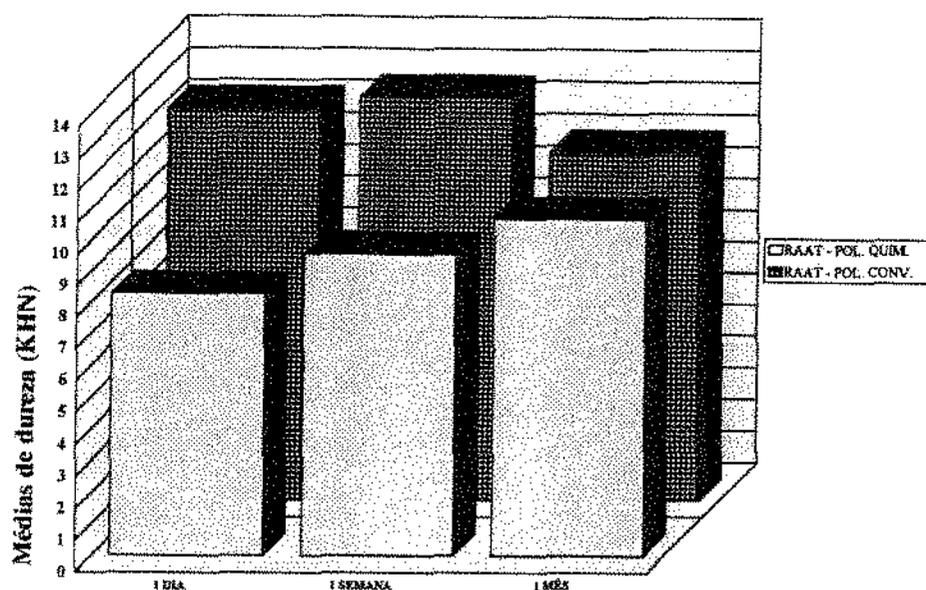
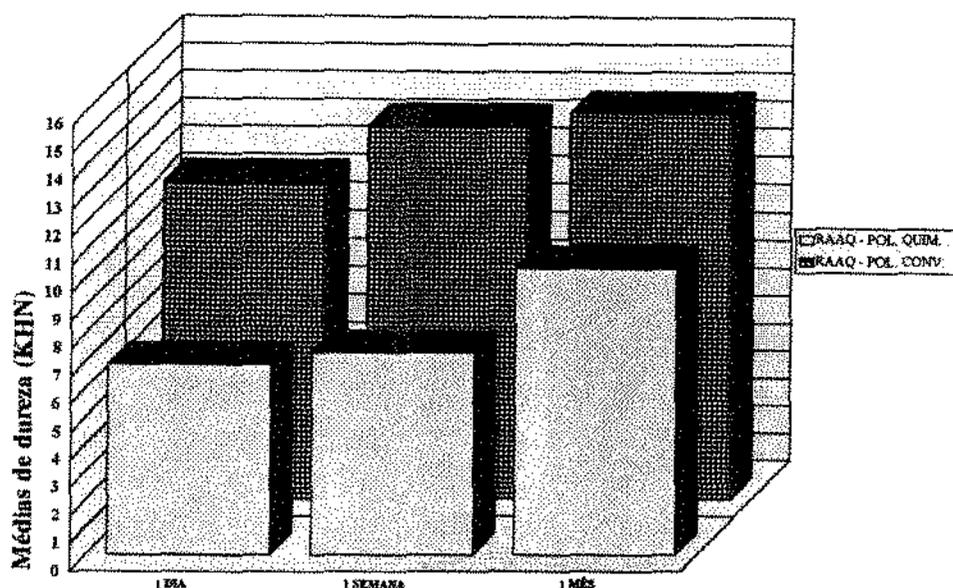


Tabela 7.12 - Médias da dureza do produto Resina Acrílica Ativada Quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. (KHN).

PRODUTO	PERÍODOS	TRATAMENTO	
		POL. CONV.	POL. QUIM.
RAAQ	1 DIA	11,37 a	6,84 b
	1 SEMANA	13,43 a	7,30 b
	1 MÊS	13,90 a	10,34 b

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7.12 - Ilustração gráfica das médias de dureza da resina acrílica ativada quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem.



Na Tabela 7.11, a resina acrílica ativada termicamente apresentou valores de Dureza estatisticamente superiores nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana, para as amostras polidas de maneira convencional, quando comparadas às amostras polidas quimicamente. No período de armazenagem de 1 mês, os valores não apresentaram diferença estatística.

Na Tabela 7.12, as médias de Dureza para a resina acrílica ativada quimicamente diferem estatisticamente em todos os períodos de armazenagem, com superioridade para as amostras tratadas com polimento convencional.

8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

8 - DISCUSSÃO

Neste estudo foram comparados dois tipos de polimentos realizados sobre resinas acrílicas, com a intenção de verificar os valores de rugosidade superficial, dureza e resistência ao impacto, tendo como variáveis o tempo de armazenagem e o tipo de polimerização das resinas. Os períodos de armazenagem utilizados neste estudo foram 1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês.

A técnica de polimento químico utilizada por nós diferiu daquelas utilizadas por outros autores, como Gotusso^{6,7}; Araújo et al.¹; Stolf et al.^{22,23,24}, tanto no tempo de polimento como na temperatura. A temperatura utilizada por esses autores foi suficiente para a ebulição do monômero, enquanto nós utilizamos uma polidora química, só agora colocada no mercado, utilizando o líquido especial para polimento químico.

O chamado polimento químico foi divulgado com o intuito de eliminar alguns passos do polimento convencional, realizados no torno de bancada e diminuir as distorções na prótese devido ao aquecimento produzido durante o polimento (Lorton e Phillips¹²).

8.1 - RUGOSIDADE SUPERFICIAL:

Nas Tabelas 7.1, p.56 e 7.2, p.57, estão dispostos os valores das médias de rugosidade superficial das resinas ativadas química e termicamente, nos diferentes períodos de armazenagem e polidas de maneira convencional e química.

A rugosidade superficial da resina acrílica ativada termicamente, tanto com polimento convencional quanto com polimento químico, apresentou semelhança estatística em todos os períodos de armazenagem. Já, a resina acrílica ativada quimicamente com polimento convencional apresentou diferença estatística entre os períodos de 1 hora e 1 mês de armazenagem, sendo estes períodos semelhantes

estatisticamente aos períodos de 1 dia e 1 semana de armazenagem. Com polimento químico, a resina acrílica ativada quimicamente mostrou valores superiores estatisticamente no período de armazenagem de 1 mês, quando comparados com os demais períodos, sendo os períodos de 1 hora e 1 dia superiores estatisticamente ao período de 1 semana de armazenagem.

Uma explicação para este fato pode estar baseada na afirmação de Mc Cracken¹⁴ de que a polimerização por ativação térmica é mais uniforme e completa que a ocorrida com a resina ativada quimicamente. Esta sofreria uma polimerização deficiente e promoveria maior quantidade de porosidades no interior da massa, em locais onde inicialmente ficariam preenchidos com monômero residual, o qual têm influência pronunciada sobre as propriedades das resinas acrílicas (Skinner¹⁷), porém este seria eliminado com o passar do tempo, deixando um espaço vazio ou porosidade. Por outro lado, o polimento realizado seria mais efetivo e uniforme sobre a superfície da resina acrílica ativada termicamente do que aquele realizado sobre a resina acrílica ativada quimicamente. Este fato também poderia esclarecer o comportamento discrepante apresentado pela resina acrílica ativada quimicamente, quando comparamos os valores nos diferentes períodos de armazenagem tanto para o polimento químico como para o polimento convencional.

Quando comparamos os dois tipos de resinas submetidos ao mesmo tipo de polimento, pudemos observar que no polimento convencional, as amostras de resina acrílica ativada quimicamente apresentaram valores estatisticamente superiores aos apresentados pela resina acrílica ativada termicamente apenas no período de armazenagem de 1 mês, sendo estes valores semelhantes estatisticamente nos demais períodos de armazenagem. Quando submetidas ao polimento químico, as amostras de resina acrílica ativada quimicamente apresentaram valores estatisticamente superiores aos apresentados pela ativada termicamente em todos os períodos de armazenagem. Provavelmente, o polimento convencional teria um efeito mais uniforme sobre as amostras de resina, independentemente do tipo de ativação. Já, o polimento químico foi mais efetivo sobre as amostras de resina acrílica ativada termicamente, com grau de polimerização mais elevado (Mc Cracken¹⁴), enquanto que na resina acrílica ativada quimicamente este tipo de polimento acarretou um efeito deletério sobre a

estrutura menos polimerizada, a qual sofre, ainda, o amolecimento de modo mais evidente, causado pelo monômero aquecido durante a realização do polimento químico. Este amolecimento manteria as irregularidades superficiais pelo fato do ataque do monômero agir tanto sobre os picos como os vales das rugosidades, diminuindo a distância entre eles sem, contudo, eliminar os picos.

Nas Tabelas 7.3, p.58 e 7.4, p.59, estão dispostos os valores das médias de rugosidade superficial da resina acrílica ativada térmica e quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. Os dados de rugosidade superficial do polimento químico mostraram valores estatisticamente superiores quando comparado com o polimento convencional tanto para a resina acrílica ativada térmica como ativada quimicamente, em todos os períodos de armazenagem. Isto significa que independentemente do tipo de ativação e do período de armazenagem, o polimento convencional produziu uma superfície mais lisa.

8.2 - RESISTÊNCIA AO IMPACTO:

Uma propriedade que pode nos fornecer subsídios para discutir a resistência à fratura de um material é a resistência ao impacto. Segundo Stolf et al.²², a temperatura utilizada no polimento químico poderia acarretar alterações na estrutura da resina polimerizada, como a liberação de tensões induzidas durante a confecção da base. Como consequência, haveria alteração nos valores de resistência ao impacto.

Nas Tabelas 7.5, p.61 e 7.6, p.62, estão dispostos os valores médios de resistência ao impacto das resinas ativadas química e termicamente, nos diferentes períodos de armazenagem, com polimentos convencional e químico. Os valores de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente polida de maneira convencional, são estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 hora, quando comparados com o período de armazenagem de 1 mês, sendo semelhantes estatisticamente aos demais períodos de armazenagem. Nas mesmas condições, a resina acrílica ativada quimicamente apresenta valores estatisticamente superiores no período de armazenagem de 1 dia, quando comparado com o período de 1 semana, o qual apresenta valores estatisticamente superiores aos apresentados com 1 mês;

enquanto os valores apresentados pelo período de 1 hora não diferem estatisticamente dos períodos de 1 dia e 1 semana. Como se sabe, as resinas acrílicas estão sujeitas ao fenômeno de sorção, com prejuízo à suas propriedades físicas (Stolf et al.²²). Este fato talvez possa explicar as diferenças nos valores de resistência ao impacto obtidas nos vários períodos de armazenagem para ambas resinas, independentemente do tipo de ativação. Durante a armazenagem, a hidrólise poderia afetar as cadeias de polímeros, interferindo na coesão interatômica da grade espacial, resultando num menor valor da força de impacto necessário para a fratura da amostra.

Quando comparamos os valores de resistência ao impacto das resinas acrílicas ativadas química e termicamente, polidas de maneira convencional, podemos observar que a ativada quimicamente apresentou valores de resistência ao impacto superiores aos apresentados pela ativada termicamente, em todos os períodos de armazenagem, com exceção do período de armazenagem de 1 mês, quando houve semelhança estatística. Uma provável explicação para este fato, é que inicialmente, a resina acrílica ativada quimicamente têm um grau de polimerização menor que o da ativada termicamente (Mc Cracken¹⁴), e isto poderia ter efeito nos seus valores de resistência ao impacto nos primeiros períodos de armazenagem, o que não aconteceu no período de armazenagem de 1 mês, quando o grau de polimerização obtido pela resina acrílica ativada quimicamente já estaria próximo ao da ativada termicamente.

Como consequência, os valores de resistência ao impacto estariam próximos dos apresentados pela resina acrílica ativada termicamente, que necessita de menor energia de impacto para fraturar, pela diminuição da capacidade de absorver a força de impacto.

Quando observamos os dados de resistência ao impacto das resinas acrílicas ativadas termicamente com polimento químico, armazenadas por 1 hora e 1 dia, verificamos que os valores são superiores aos apresentados nos períodos de armazenagem de 1 semana e 1 mês. Nestas mesmas condições, o comportamento foi idêntico para a resina acrílica ativada quimicamente.

Quando comparamos as resinas acrílicas entre si, com polimento químico nos vários períodos de armazenagem, notamos que existe semelhança estatística em todos os períodos. Uma provável explicação para este fato seria o efeito

padronizador do polimento químico, causando em todas resinas uma plastificação superficial, tendo como consequência maior absorção da energia de impacto por parte das amostras.

Nas Tabelas 7.7, p.63 e 7.8, p.64, estão dispostos os valores das médias de resistência ao impacto da resina acrílica ativada térmica e quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. Para a resina acrílica ativada termicamente, a semelhança estatística ocorreu apenas no período de armazenagem de 1 semana, sendo que nos demais períodos houve superioridade estatística apenas para os valores do polimento químico. Para a resina acrílica ativada quimicamente, houve semelhança estatística entre os tipos de polimento nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana, sendo que nos períodos de armazenagem de 1 hora e 1 mês ocorreu superioridade estatística para as amostras polidas quimicamente, provavelmente devido ao fato de que o polimento químico causou uma despolimerização superficial na resina, além da liberação de tensões, responsáveis pela melhor absorção da energia de impacto, quando comparado com o polimento convencional.

No período de 1 semana de armazenagem, a semelhança estatística entre os dois tipos de polimento sugere repolimerização da camada superficial, assim como estabilização da grade espacial das amostras pela liberação de tensões. Após 1 mês de armazenagem, os valores de resistência ao impacto da resina acrílica ativada termicamente com polimento químico são novamente superiores aos apresentados quando este produto foi polido convencionalmente. O fato de que o polimento químico causa uma diminuição dos valores da sorção de água pela resina (Gotusso⁶), talvez seja responsável pelos efeitos minimizados sobre as amostras polidas quimicamente, o que não ocorreu com as amostras polidas de maneira convencional. O comportamento foi semelhante com a resina acrílica ativada quimicamente, com exceção para o período de armazenagem de 1 dia, quando houve semelhança estatística. Para este tipo de ativação, talvez a repolimerização da camada superficial tenha ocorrido mais rapidamente, fazendo com que já no período de armazenagem de 1 dia os valores apresentassem semelhança estatística.

8.3 - DUREZA SUPERFICIAL:

Em relação à dureza, Craig³ citou que os baixos valores para as resinas mostram que estas podem ser facilmente abrasionadas. Quando as amostras receberam polimento químico, não foi possível a realização da leitura dos valores de dureza no período de 1 hora de armazenagem, independente do tipo de ativação da resina, por que a camada superficial da resina encontra-se totalmente amolecida, não permitindo a identificação da punção do penetrômetro. Portanto, o período de armazenagem de 1 hora foi descartado da análise estatística.

Nas Tabelas 7.9, p.66 e 7.10, p.67, estão dispostas as médias de dureza das resinas acrílicas ativadas térmica e quimicamente, com polimento convencional e químico, nos diferentes períodos de armazenagem.

Com polimento convencional, a resina acrílica ativada termicamente apresentou valores estatisticamente superiores nos períodos de 1 dia e 1 semana, em relação ao período de 1 mês de armazenagem. Com o mesmo tratamento, a resina acrílica ativada quimicamente apresentou comportamento inverso, com valores estatisticamente superiores nos períodos de 1 semana e 1 mês, em relação ao período de 1 dia de armazenagem. Talvez para a resina acrílica ativada termicamente com polimento convencional, o grau de polimerização já era máximo no período de 1 dia, conferindo-lhe um valor de dureza superior, o qual foi mantido por 1 semana. À partir daí, a hidrólise atingiu uma taxa suficiente para provocar diminuição nas suas propriedades físicas, conseqüentemente, na dureza. Para a resina acrílica ativada quimicamente, a polimerização ainda não atingiu seu grau máximo, fazendo com que esta superfície ainda não apresentasse valores de dureza elevados. Com o passar do tempo, o grau de polimerização foi maior, o que permitiu a obtenção de valores de dureza maiores, apesar dos efeitos da sorção de água.

Quando comparamos as resinas polidas de maneira convencional, observamos superioridade estatística nos valores de dureza apresentados pela resina acrílica ativada termicamente no período de 1 dia e pela resina acrílica ativada quimicamente no período de 1 mês, com semelhança estatística no período de 1

semana. Quando submetida ao polimento químico, a resina acrílica ativada termicamente apresentou superioridade estatística para o período de 1 mês, em relação ao período de 1 semana, e deste em relação ao período de 1 dia de armazenagem. Talvez o polimento químico tenha amolecido a camada superficial desta resina, havendo repolimerização com o passar do tempo, o que elevou os valores de dureza até 1 mês. Com o mesmo polimento, a resina acrílica ativada quimicamente apresentou valores superiores estatisticamente no período de 1 mês, em relação aos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana, semelhantes entre si. Talvez o amolecimento superficial por despolimerização tenha causado um efeito maior nesta resina, e após 1 mês a repolimerização aconteceu, recuperando a dureza do material.

Comparando as resinas submetidas ao polimento químico, inicialmente os valores nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana apresentaram dureza superiores estatisticamente para a resina acrílica ativada termicamente em relação a ativada quimicamente. No período de armazenagem de 1 mês, houve semelhança estatística entre os materiais. Provavelmente, o polimento químico causou um amolecimento superficial maior nas amostras de resina acrílica ativada quimicamente, devido ao seu menor grau de polimerização (Mc Cracken¹⁴), fazendo com que sua dureza fosse menor. Após 1 mês de armazenagem, a repolimerização da superfície, juntamente com a polimerização residual desta resina elevou a dureza ao patamar dos valores apresentados pela resina acrílica ativada termicamente.

Na Tabela 7.11, p.68 e 7.12, p.69, observamos as médias de dureza da resina acrílica ativada térmica e quimicamente, com polimento convencional e químico, nos vários períodos de armazenagem. Pudemos observar que para a resina acrílica ativada termicamente, nos períodos de armazenagem de 1 dia e 1 semana houve diferença estatisticamente significativa, com superioridade estatística para as amostras polidas de maneira convencional. Isto ocorreu provavelmente pela despolimerização da superfície da resina quando submetida ao polimento químico, o que não aconteceu quando foi realizado o polimento convencional, fatores já discutidos anteriormente. Com relação a resina ativada quimicamente, o polimento convencional apresentou valores de dureza superiores estatisticamente em todos os períodos de armazenagem, em relação ao polimento químico. Provavelmente para esta

resina, devido ao seu menor grau de polimerização, o efeito do polimento químico tenha causado um amolecimento muito maior nesta resina, fazendo com que os valores de dureza fossem diminuídos numa magnitude que até mesmo após 1 mês de armazenagem não houve uma repolimerização suficiente da superfície da resina, permanecendo os valores de dureza num patamar menos elevado que o das amostras polidas de maneira convencional.

9 - CONCLUSÃO

9 - CONCLUSÃO:

Com base nos resultados obtidos e discutidos neste trabalho, julgamos válido concluir que:

9.1 - RUGOSIDADE SUPERFICIAL

9.1.1 - O polimento químico apresentou os maiores índices de rugosidade superficial em todos os períodos de armazenagem, independentemente do tipo de ativação da resina acrílica, quando comparado com o polimento convencional.

9.1.2 - No polimento convencional não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de rugosidade superficial entre as resinas ativadas química e termicamente, nos períodos de 1 hora, 1 dia e 1 semana. Nestas condições, houve exceção no período de 1 mês, com valores estatisticamente superiores para a resina ativada quimicamente.

9.1.3 - No polimento químico, houve diferença estatisticamente significativa nos valores de rugosidade superficial entre as resinas, em todos os períodos de armazenagem, com superioridade da resina ativada quimicamente.

9.2 - RESISTÊNCIA AO IMPACTO

9.2.1 - O polimento químico apresentou os maiores índices de resistência ao impacto em todos os períodos de armazenagem para a resina acrílica ativada termicamente, com exceção do período de 1 semana, que não apresentou diferença estatística, quando comparado ao polimento convencional.

9.2.2 - O polimento químico apresentou os maiores índices de resistência ao impacto em todos os períodos de armazenagem para a resina acrílica ativada quimicamente, quando comparado ao polimento convencional, com exceção dos períodos de 1 dia e 1 semana, que não apresentaram diferença estatística.

9.2.3 - No polimento convencional houve diferença estatisticamente significativa nos valores de resistência ao impacto entre as resinas ativadas química e termicamente em todos os períodos de armazenagem, com superioridade estatística para as amostras polidas quimicamente, com exceção do período de 1 mês, quando ocorreu semelhança estatística.

9.2.4 - No polimento químico, houve semelhança estatística dos valores de resistência ao impacto para ambas resinas em todos os períodos de armazenagem.

9.3 - DUREZA SUPERFICIAL

9.3.1 - Na resina ativada termicamente, os polimentos químico e convencional apresentaram valores de dureza estatisticamente semelhantes somente no período de armazenagem de 1 mês; nos demais períodos, a superioridade estatística ocorreu no polimento convencional. Já, na ativada quimicamente, houve diferença estatisticamente significativa dos valores de dureza apresentados pelos polimentos, em todos os períodos de armazenagem, com superioridade para o polimento convencional.

9.3.2- No polimento convencional houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de dureza apresentados por ambos polimentos, nos períodos de armazenagem de 1 dia, com superioridade da resina ativada termicamente; de 1 mês, com superioridade da ativada quimicamente. Com armazenagem de 1 semana, não houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas.

9.3.3 - No polimento químico houve diferença estatisticamente significativa entre os valores de dureza apresentados pelas resinas ativadas química e termicamente nos períodos de 1 dia e 1 semana de armazenagem, com superioridade estatística da ativada termicamente. Com armazenagem de 1 mês, não houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas.

10 - APÊNDICE

10 - APÊNDICE

RESULTADOS ORIGINAIS

TABELA 10.1.1 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 HORA Polimento Químico.	1	1,46	1,07	1,36	1,39	1,18	1,292
	2	1,45	1,37	1,16	1,37	1,32	1,334
	3	1,52	1,45	1,21	1,35	1,54	1,414
	4	1,26	1,76	1,25	1,38	1,42	1,414
	5	1,45	1,38	1,21	1,48	1,37	1,378
RAAQ 1 HORA Polimento Conv.	1	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08	0,082
	2	0,09	0,09	0,08	0,07	0,11	0,088
	3	0,07	0,08	0,08	0,08	0,1	0,082
	4	0,09	0,1	0,08	0,08	0,08	0,086
	5	0,08	0,09	0,1	0,09	0,08	0,088

TABELA 10.1.2 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 HORA Polimento Químico.	1	0,57	0,39	0,45	0,3	0,5	0,442
	2	0,44	0,59	0,34	0,37	0,52	0,452
	3	0,4	0,39	0,53	0,43	0,52	0,454
	4	0,34	0,33	0,43	0,42	0,5	0,404
	5	0,54	0,6	0,43	0,42	0,41	0,48
RAAT 1 HORA Polimento Conv.	1	0,1	0,09	0,08	0,08	0,09	0,088
	2	0,09	0,08	0,08	0,09	0,1	0,088
	3	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09	0,082
	4	0,09	0,1	0,09	0,08	0,08	0,088
	5	0,08	0,09	0,09	0,07	0,08	0,082

TABELA 10.1.3 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 DIA	1	1,26	1,45	1,03	1,42	1,38	1,308
	2	1,27	1,27	1,17	1,58	1,43	1,344
Polimento Químico.	3	1,19	1,29	1,33	1,16	1,56	1,306
	4	1,35	1,43	1,28	1,85	1,74	1,53
	5	1,6	1,5	1,81	1,54	1,65	1,62
RAAQ 1 DIA	1	0,18	0,24	0,21	0,21	0,12	0,192
	2	0,12	0,13	0,15	0,09	0,08	0,114
Polimento Conv.	3	0,13	0,14	0,13	0,16	0,15	0,142
	4	0,14	0,12	0,14	0,12	0,12	0,128
	5	0,1	0,09	0,09	0,1	0,08	0,092

TABELA 10.1.4 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 DIA	1	0,64	0,5	0,56	0,4	0,53	0,526
	2	0,32	0,58	0,55	0,45	0,63	0,506
Polimento Químico.	3	0,62	0,46	0,53	0,69	0,5	0,56
	4	0,37	0,46	0,63	0,59	0,63	0,536
	5	0,63	0,44	0,43	0,7	0,52	0,544
RAAT 1 DIA	1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,086
	2	0,08	0,08	0,09	0,09	0,1	0,088
Polimento Conv.	3	0,07	0,11	0,08	0,09	0,08	0,086
	4	0,08	0,07	0,09	0,08	0,1	0,084
	5	0,1	0,09	0,08	0,1	0,08	0,09

TABELA 10.1.5 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ I	1	1,28	1,42	1,39	1,17	1,51	1,354
	2	1,21	1,24	0,87	1,02	1,03	1,074
SEMANA Polimento Químico.	3	1,07	1,08	1,15	1,25	1,05	1,12
	4	1,18	1,17	1,19	1,13	1,15	1,164
	5	1,25	1,4	1,5	1,21	1,35	1,342
RAAQ I	1	0,09	0,11	0,1	0,06	0,1	0,092
	2	0,11	0,11	0,1	0,13	0,13	0,116
SEMANA Polimento Conv.	3	0,09	0,13	0,11	0,11	0,12	0,112
	4	0,1	0,1	0,12	0,11	0,1	0,106
	5	0,07	0,07	0,1	0,09	0,1	0,086

TABELA 10.1.6 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT I	1	0,61	0,41	0,42	0,67	0,7	0,562
	2	0,42	0,45	0,32	0,44	0,38	0,402
SEMANA Polimento Químico.	3	0,48	0,48	0,39	0,54	0,58	0,492
	4	0,5	0,45	0,46	0,42	0,45	0,456
	5	0,46	0,51	0,56	0,56	0,56	0,53
RAAT I	1	0,09	0,11	0,1	0,12	0,11	0,106
	2	0,09	0,09	0,12	0,09	0,12	0,102
SEMANA Polimento Conv.	3	0,09	0,09	0,09	0,08	0,14	0,098
	4	0,08	0,12	0,12	0,1	0,12	0,108
	5	0,09	0,1	0,11	0,09	0,14	0,106

TABELA 10.1.7 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 MÊS Polimento Químico.	1	1,47	1,8	1,72	1,41	1,47	1,574
	2	1,46	1,82	1,72	1,75	1,5	1,65
	3	1,5	1,73	1,96	1,78	1,66	1,726
	4	1,76	1,54	1,94	1,61	1,45	1,66
	5	1,93	1,46	1,4	1,75	1,65	1,638
RAAQ 1 MÊS Polimento Conv.	1	0,24	0,22	0,24	0,2	0,24	0,228
	2	0,18	0,2	0,21	0,23	0,19	0,202
	3	0,17	0,16	0,17	0,18	0,17	0,17
	4	0,21	0,24	0,22	0,2	0,24	0,222
	5	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15	0,138

TABELA 10.1.8 - Valores individuais e médias de rugosidade superficial para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 MÊS Polimento Químico.	1	0,49	0,53	0,64	0,55	0,62	0,566
	2	0,76	0,6	0,45	0,59	0,43	0,566
	3	0,51	0,39	0,37	0,43	0,53	0,446
	4	0,28	0,58	0,61	0,64	0,56	0,534
	5	0,62	0,41	0,36	0,5	0,41	0,46
RAAT 1 MÊS Polimento Químico.	1	0,09	0,11	0,1	0,09	0,09	0,096
	2	0,11	0,09	0,09	0,1	0,09	0,096
	3	0,09	0,12	0,1	0,11	0,09	0,102
	4	0,09	0,1	0,09	0,09	0,1	0,094
	5	0,08	0,09	0,09	0,17	0,09	0,104

TABELA 10.2.1 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 HORA Polimento Químico	1	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216
	2	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216
	3	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216
	4	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216
	5	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216	< 4,216
RAAQ 1 HORA Polimento Conv.	1	10,152	9,679	8,77	9,178	9,81	9,517
	2	7,84	10,013	9	8,496	9,877	9,045
	3	9,361	9,55	9,118	10,013	8,827	9,373
	4	9,744	12,63	9,744	11,711	9,55	10,675
	5	9,238	8,77	9,877	11,208	11,887	10,196

TABELA 10.2.2 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 hora de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 HORA Polimento Químico	1	4,726	4,512	4,706	4,749	4,84	4,706
	2	4,84	4,66	4,532	4,331	4,639	4,6
	3	5,23	4,617	4,43	4,292	5,179	4,749
	4	4,933	4,704	4,812	4,886	4,726	4,812
	5	5,079	4,776	4,726	4,682	4,617	4,776
RAAT 1 HORA Polimento Conv.	1	12,158	10,511	12,066	12,826	11,127	11,737
	2	12,727	11,887	13,66	13,444	12,63	12,869
	3	13,027	13,233	12,25	12,63	13,233	12,874
	4	12,438	12,826	12,533	13,027	13,552	12,875
	5	12,25	12,343	13,027	12,25	12,826	12,539

TABELA 10.2.3 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 DIA Polimento Químico.	1	7,746	8,715	6,373	7,517	7,173	7,504
	2	6,039	5,79	7,215	7,984	5,444	6,494
	3	8,884	6,169	5,943	5,79	5,79	6,515
	4	7,84	7,173	6,339	5,444	6,169	6,593
	5	6,851	8,033	6,408	7,173	7,131	7,119
RAAQ 1 DIA Polimento Conv.	1	12,455	11,818	10,394	9,65	10,173	10,898
	2	13,13	13,444	10,812	11,976	10,438	11,96
	3	11,208	13,552	10,082	11,372	12,438	11,73
	4	13,027	12,066	11,372	9,877	10,736	11,415
	5	10,812	11,208	10,152	10,438	11,625	10,847

TABELA 10.2.4 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 dia de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 DIA Polimento Químico.	1	9,074	8,465	7,451	7,66	7,417	8,013
	2	9,12	9,854	9,26	7,841	7,696	8,754
	3	7,485	8,938	7,417	8,383	7,485	7,941
	4	8,632	7,35	8,632	7,696	9,501	8,362
	5	8,443	7,517	8,77	8,55	6,661	7,988
RAAT 1 DIA Polimento Químico.	1	11,484	11,102	12,309	13,067	11,484	11,889
	2	13,724	12,679	12,025	13,307	13,81	13,109
	3	12,025	12,095	12,025	10,394	12,604	11,828
	4	13,307	11,484	13,389	12,455	10,622	12,251
	5	13,555	13,307	12,455	11,484	11,955	12,551

TABELA 10.2.5 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ I	1	8,443	7,131	6,89	6,587	7,05	7,22
	2	6,969	7,215	6,408	8,496	7,05	7,227
SEMANA Polimento Químico.	3	6,89	7,653	9,679	5,5	7,131	7,37
	4	5,85	9	8,443	6,624	7,05	7,393
	5	5,85	9,118	7,984	6,515	7,215	7,336
RAAQ I	1	13,472	14,525	14,071	14,25	11,682	13,6
	2	13,639	13,983	14,16	15,397	13,896	14,215
SEMANA Polimento Conv.	3	11,228	13,226	13,896	13,307	14,25	13,181
	4	13,639	10,394	13,639	12,988	13,307	12,793
	5	12,604	11,955	14,071	13,983	14,25	13,372

TABELA 10.2.6 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 semana de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT I	1	11,208	8,033	12,826	7,936	11,455	10,291
	2	10,438	7,562	7,473	9,81	9,614	8,979
SEMANA Polimento Químico.	3	8,286	9,118	8,033	9,877	8,827	8,828
	4	8,942	9	11,711	9,486	8,337	9,495
	5	10,968	11,711	10,812	8,033	8,183	9,941
RAAT I	1	10,979	11,75	10,858	13,472	14,071	12,226
	2	13,226	11,955	10,394	12,755	13,307	12,327
SEMANA Polimento Conv.	3	11,955	14,25	13,067	12,455	11,682	12,681
	4	13,983	12,91	10,979	13,983	13,896	13,15
	5	11,616	12,604	13,983	14,25	13,307	13,152

TABELA 10.2.7 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada quimicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAQ 1 MÊS Polimento Químico.	1	11,228	12,455	13,389	11,484	13,724	12,456
	2	11,75	10,065	10,507	9,959	10,282	10,512
	3	9,074	10,394	9,355	11,228	8,465	9,703
	4	9,751	8,066	11,886	9,863	9,751	9,863
	5	9,192	9,959	9,355	8,383	9,074	9,192
RAAQ 1 MÊS Polimento Conv.	1	12,91	13,724	14,071	14,071	13,389	13,633
	2	13,724	15,811	14,618	14,432	15,197	14,756
	3	12,755	15,811	15	12,455	12,309	13,666
	4	13,896	13,724	13,724	13,896	13,389	13,725
	5	14,25	14,432	13,067	14,618	13,389	13,75

TABELA 10.2.8 - Valores individuais e médias de dureza para o produto resina acrílica ativada termicamente, com polimentos convencional e químico, e 1 mês de armazenagem.

resinas	amostra	valores individuais					média
RAAT 1 MÊS Polimento Químico.	1	9,906	12,679	11,165	12,832	8,675	11,051
	2	11,55	11,419	11,616	10,858	11,165	11,321
	3	11,682	13,389	9,55	9,802	7,66	10,416
	4	9,802	9,959	8,066	9,074	9,906	9,361
	5	10,119	13,067	10,622	10,45	11,228	11,097
RAAT 1 MÊS Polimento Conv.	1	11,165	9,452	9,213	10,799	10,157	10,157
	2	9,355	12,604	10,622	12,382	12,529	11,498
	3	10,119	10,507	9,26	11,419	10,739	10,408
	4	11,355	11,616	11,484	11,419	10,45	11,264
	5	11,722	12,309	12,604	10,622	11,355	11,722

TABELA 10.3 - Valores individuais de resistência ao impacto para os produtos resina acrílica ativada química e termicamente, com polimentos convencional e químico, e armazenagem de 1 hora, 1 dia, 1 semana e 1 mês.

resinas	polimento	amostra	1 hora	1 dia	1 semana	1 mês
RAAQ	Químico	1	12,8	14,4	11,2	9,6
		2	14	13,6	12	12,4
		3	14,4	14,4	11,6	12,4
		4	16,8	13,6	11,2	11,2
		5	15,2	14,4	12,8	9,6
	Conv.	1	12,8	13,6	11,6	9,2
		2	12	12,8	10,4	9,2
		3	11,6	13,6	10,4	9,6
		4	12,8	13,6	12	9,2
		5	12	12,8	12	8,8
RAAT	Químico	1	12,8	12,8	12	11,2
		2	15,2	13,6	12	10,4
		3	13,6	12,8	12	11,2
		4	15,2	13,6	8	10,4
		5	13,6	13,6	10	11,2
	Conv.	1	10,4	9,6	10,4	8,8
		2	11,2	10,4	9,6	9,2
		3	10,4	10,4	10,4	9,2
		4	10,4	10,4	10,4	8,4
		5	11,2	9,6	9,6	8

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: RESISTÊNCIA AO IMPACTO

OBSERVAÇÕES NÃO TRANSFORMADAS

NOME DOS FATORES

FATOR	NOME
A	RESINA
B	POLIM.
C	TEMPO

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	GL.	S.Q.	Q.M.	VALOR F.	PROB.>F
RESINA	1	24.6422987	24.6422987	30.4228	0.00002
POLIM.	1	69.9382942	69.9382942	86.3440	0.00001
TEMPO	3	119.5582848	39.8527616	49.2012	0.00001
RES*TEM	3	7.1097049	2.3699016	2.9258	0.03913
POL*TEM	3	13.3337112	4.4445704	5.4872	0.00230
RESÍDUO	68	55.0797112	0.8099958		
TOTAL	79	289.6620050			

MÉDIA GERAL = 11.635000

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 7.735%

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	40	12.190000	12.190000	a	A
2	2	RAAT	40	11.080000	11.080000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.40186 - D.M.S. 1% = 0.53335

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	20	12.880000	12.880000	a	A
2	2	RAAT	20	12.260000	12.260000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	20	11.500000	11.500000	a	A
2	2	RAAT	20	9.900000	9.900000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.56832 - D.M.S. 1% = 0.75427

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	13.440000	13.440000	a	A
2	2	RAAT	10	12.400000	12.400000	b	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	13.680000	13.680000	a	A
2	2	RAAT	10	11.680000	11.680000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	11.520000	11.520000	a	A
2	2	RAAT	10	10.440000	10.440000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	10.120000	10.120000	a	A
2	2	RAAT	10	9.800000	9.800000	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.80327 - D.M.S. 1% = 1.06670

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	14.639999	13.639999	a	A
2	2	RAAT	5	14.080000	14.080000	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	14.080000	14.080000	a	A
2	2	RAAT	5	13.280000	13.280000	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	11.760001	11.760001	a	A
2	2	RAAT	5	10.800000	10.800000	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	11.040001	11.040001	a	A
2	2	RAAT	5	10.880000	10.880000	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	12.240000	12.240000	a	A
2	2	RAAT	5	10.720000	10.720000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	13.280000	13.280000	a	A
2	2	RAAT	5	10.080000	10.080000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	11.280000	11.280000	a	A
2	2	RAAT	5	10.080000	10.080000	b	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	9.200000	9.200000	a	A
2	2	RAAT	5	8.720000	8.720000	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 1.13664 - D.M.S. 1% = 1.50854

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	40	12.570000	12.570000	a	A
2	2	CONV.	40	10.700000	10.700000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.40186 - D.M.S. 1% = 0.53335

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	20	12.880000	12.880000	a	A
2	2	CONV.	20	11.500000	11.500000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	20	12.260000	12.260000	a	A
2	2	CONV.	20	9.900000	9.900000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.56832 - D.M.S. 1% = 0.75427

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	10	14.360000	14.360000	a	A
2	2	CONV.	10	11.480000	11.480000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	10	13.680000	13.680000	a	A
2	2	CONV.	10	11.680000	11.680000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	10	11.280000	11.280000	a	A
2	2	CONV.	10	10.680000	10.680000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	10	10.960000	10.960000	a	A
2	2	CONV.	10	8.960000	8.960000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.80372 - D.M.S. 1% = 1.06670

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 HORA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	14.639999	14.639999	a	A
2	2	CONV.	5	12.240000	12.240000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	14.080000	14.080000	a	A
2	2	CONV.	5	13.280000	13.280000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	11.760001	11.760001	a	A
2	2	CONV.	5	11.280000	11.280000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	11.040001	11.040001	a	A
2	2	CONV.	5	9.200000	9.200000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 HORA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	14.080000	14.080000	a	A
2	2	CONV.	5	10.720000	10.720000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	13.280000	13.280000	a	A
2	2	CONV.	5	10.080000	10.080000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	10.800000	10.800000	a	A
2	2	CONV.	5	10.080000	10.080000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	10.880000	10.880000	a	A
2	2	CONV.	5	8.720000	8.720000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 1.13664 - D.M.S. 1% = 1.50854

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	1 HORA	20	12.920000	12.920000	a	A
2	2	1 DIA	20	12.680000	12.680000	a	A
3	3	1 SEMANA	20	10.980000	10.980000	b	B
4	4	1 MÊS	20	9.960000	9.960000	c	C

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.75065 - D.M.S. 1% = 0.92170

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 DIA	10	13.680000	13.680000	a	A
2	1	1 HORA	10	13.440000	13.440000	a	A
3	3	1 SEMANA	10	11.520000	11.520000	b	B
4	4	1 MÊS	10	10.120000	10.120000	c	C

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	1 HORA	10	12.400000	12.400000	a	A
2	2	1 DIA	10	11.680000	11.680000	a	AB
3	3	1 SEMANA	10	10.440000	10.440000	b	BC
4	4	1 MÊS	10	9.800000	9.800000	b	C

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 1.06157 - D.M.S. 1% = 1.30349

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIMENTO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	1 HORA	10	14.360000	14.360000	a	A
2	2	1 DIA	10	13.680000	13.680000	a	A
3	3	1 SEMANA	10	11.280000	11.280000	b	B
4	4	1 MÊS	10	10.960000	10.960000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE CONVENCIONAL DO FATOR POLIMENTO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 DIA	10	11.680000	11.680000	a	A
2	1	1 HORA	10	11.480000	11.480000	a	A
3	3	1 SEMANA	10	10.680000	10.680000	a	A
4	4	1 MÊS	10	8.960000	8.960000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 1.06157 - D.M.S. 1% = 1.30349

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIMENTO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5 %	1 %
1	1	1 HORA	5	14.639999	14.639999	a	A
2	2	1 DIA	5	14.080000	14.080000	a	A
3	3	1 SEMANA	5	11.760001	11.760001	b	B
4	4	1 MÊS	5	11.040001	11.040001	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5 %	1 %
1	2	1 DIA	5	13.280000	13.280000	a	A
2	1	1 HORA	5	12.240000	12.240000	ab	AB
3	3	1 SEMANA	5	11.280000	11.280000	b	B
4	4	1 MÊS	5	9.200000	9.200000	c	C

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5 %	1 %
1	1	1 HORA	5	14.080000	14.080000	a	A
2	2	1 DIA	5	13.280000	13.280000	a	A
3	4	1 MÊS	5	10.880000	10.880000	b	B
4	3	1 SEMANA	5	10.800000	10.800000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5 %	1 %
1	1	1 HORA	5	10.720000	10.720000	a	A
2	2	1 DIA	5	10.080000	10.080000	ab	AB
3	3	1 SEMANA	5	10.080000	10.080000	ab	AB
4	4	1 MÊS	5	8.720000	8.720000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 1.50129 - D.M.S. 1% = 1.84341

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: RUGOSIDADE SUPERFICIAL

OBSERVAÇÕES NÃO TRANSFORMADAS

NOME DOS FATORES

FATOR	NOME
A	RESINA
B	POLIM.
C	TEMPO

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F.	PROB.>F
RESINA	1	4.5201013	4.5201013	1319.5117	0.00001
POLIM.	1	14.2129775	14.2129775	4149.0640	0.00001
TEMPO	3	0.2239694	0.0746565	21.7938	0.00001
RES*POL	1	3.8860935	3.8860935	1134.4316	0.00001
RES*TEM	3	0.1643008	0.0547669	15.9876	0.00001
POL*TEM	3	0.0961464	0.0320488	9.3557	0.00001
RES*POL*TEM	3	0.0670494	0.0223498	6.5244	0.00092
RESÍDUO	64	0.2192375	0.0034256		
TOTAL	79	23.3898759			

MÉDIA GERAL = 0.532500

COEFICIENTE DE VARIÂÇÃO = 10.991%

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	40	0.770200	0.770200	a	A
2	2	RAAT	40	0.294800	0.294800	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.01626 - D.M.S. 1% = 0.03474

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	20	1.412100	1.412100	a	A
2	2	RAAT	20	0.495900	0.495900	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	20	0.128300	0.128300	a	A
2	2	RAAT	20	0.093700	0.093700	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.03700 - D.M.S. 1% = 0.04913

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	0.725800	0.725800	a	A
2	2	RAAT	10	0.266000	0.266000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	0.777600	0.777600	a	A
2	2	RAAT	10	0.310600	0.310600	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	0.656600	0.656600	a	A
2	2	RAAT	10	0.296200	0.296200	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	0.920800	0.920800	a	A
2	2	RAAT	10	0.306400	0.306400	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.05232 - D.M.S. 1% = 0.06948

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 HORA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	1.366400	1.366400	a	A
2	2	RAAT	5	0.446400	0.446400	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	1.421600	1.421600	a	A
2	2	RAAT	5	0.534400	0.534400	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	1.210800	1.210800	a	A
2	2	RAAT	5	0.488400	0.488400	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	1.649600	1.649600	a	A
2	2	RAAT	5	0.514400	0.514400	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 HORA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	0.085600	0.085600	a	A
2	1	RAAQ	5	0.085200	0.085200	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	0.133600	0.133600	a	A
2	2	RAAT	5	0.086800	0.086800	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	0.104000	0.104000	a	A
2	1	RAAQ	5	0.102400	0.102400	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	0.192000	0.192000	a	A
2	2	RAAT	5	0.098400	0.098400	b	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.07400 - D.M.S. 1% = 0.09826

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	40	0.954000	0.954000	a	A
2	2	CONV.	40	0.111000	0.111000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.02616 - D.M.S. 1% = 0.03474

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	1.366400	1.366400	a	A
2	2	CONV.	5	0.085200	0.085200	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	1.421600	1.421600	a	A
2	2	CONV.	5	0.133600	0.133600	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	1.210800	1.210800	a	A
2	2	CONV.	5	0.102400	0.102400	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	1.649600	1.649600	a	A
2	2	CONV.	5	0.192000	0.192000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 HORA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	0.446400	0.446400	a	A
2	2	CONV.	5	0.085600	0.085600	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	0.534400	0.534400	a	A
2	2	CONV.	5	0.086800	0.086800	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	0.488400	0.488400	a	A
2	2	CONV.	5	0.104000	0.104000	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	QUÍMICO	5	0.514400	0.514400	a	A
2	2	CONV.	5	0.098400	0.098400	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.07400 - D.M.S. 1% = 0.09826

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	4	1 MÊS	20	0.613600	0.613600	a	A
2	2	1 DIA	20	0.544100	0.544100	b	B
3	1	1 HORA	20	0.495900	0.495900	bc	BC
4	3	1 SEMANA	20	0.476400	0.476400	c	C

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.04888 - D.M.S. 1% = 0.06007

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	4	1 MÊS	5	1.649600	1.649600	a	A
2	2	1 DIA	5	1.421600	1.421600	b	B
3	1	1 HORA	5	1.366400	1.366400	b	B
4	3	1 SEMANA	5	1.210800	1.210800	c	C

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	4	1 MÊS	5	0.192000	0.192000	a	A
2	2	1 DIA	5	0.133600	0.133600	ab	A
3	3	1 SEMANA	5	0.102400	0.102400	ab	A
4	1	1 HORA	5	0.085200	0.085600	b	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 DIA	5	0.534400	0.534400	a	A
2	4	1 MÊS	5	0.514400	0.514400	a	A
3	3	1 SEMANA	5	0.488400	0.488400	a	A
4	1	1 HORA	5	0.446400	0.446400	a	A

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 SEMANA	5	0.104000	0.104000	a	A
2	4	1 MÊS	5	0.098400	0.098400	a	A
3	2	1 DIA	5	0.086800	0.086800	a	A
4	1	1 HORA	5	0.085600	0.085600	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.09776 - D.M.S. 1% = 0.12014

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL: DUREZA

OBSERVAÇÕES NÃO TRANSFORMADAS

NOME DOS FATORES

FATOR	NOME
A	RESINA
B	POLIM.
C	TEMPO

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA

CAUSAS DA VARIÂÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F.	PROB.>F
RESINA	1	0.6020637	0.6020637	1.5504	0.21862
POLIM.	1	199.7280942	199.7280942	514.3335	0.00001
TEMPO	2	32.3696994	16.1848497	41.6787	0.00001
RES*POL	1	17.8105310	17.8105310	45.8651	0.00001
RES*TEM	2	17.2644245	8.6322123	22.2294	0.00001
POL*TEM	2	21.6050318	10.8025159	27.8183	0.00001
RES*POL*TEM	2	5.8923046	2.9461523	7.5868	0.00172
RESÍDUO	48	18.6395582	0.3883241		
TOTAL	59	313.9117075			

MÉDIA GERAL = 10.634833

COEFICIENTE DE VARIÂÇÃO = 5.860%

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	30	10.735000	10.735000	a	A
2	1	RAAQ	30	10.534667	10.534667	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.32402 - D.M.S. 1% = 0.43188

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	15	9.455333	9.455333	a	A
2	1	RAAQ	15	8.165333	8.165333	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	15	12.904000	12.904000	a	A
2	2	RAAT	15	12.014667	12.014667	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.45824 - D.M.S. 1% = 0.61077

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	10	10.268000	10.268000	a	A
2	1	RAAQ	10	9.107000	9.107000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	10	11.108000	11.108000	a	A
2	1	RAAQ	10	10.371000	10.371000	b	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	10	12.125999	12.125900	a	A
2	2	RAAT	10	10.829000	10.829000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.56123 - D.M.S. 1% = 0.74804

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	8.210001	8.210001	a	A
2	1	RAAQ	5	6.842000	6.842000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	9.507999	9.507999	a	A
2	1	RAAQ	5	7.310000	7.310000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	10.648000	10.648000	a	A
2	1	RAAQ	5	10.344000	10.344000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	RAAT	5	12.326000	12.326000	a	A
2	1	RAAQ	5	11.372000	11.372000	b	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	13.432001	13.432001	a	A
2	2	RAAT	5	12.708000	12.708000	a	A

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE RESINA

DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM. E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	1	RAAQ	5	13.907999	13.907999	a	A
2	2	RAAT	5	11.010001	11.010001	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.79369 - D.M.S. 1% = 1.05788

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	30	12.459333	12.459333	a	A
2	1	QUÍMICO	30	8.810333	8.810333	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.31145 - D.M.S. 1% = 0.41513

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	15	12.904000	12.904000	a	A
2	1	QUÍMICO	15	8.165333	8.165333	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	15	12.014667	12.014667	a	A
2	1	QUÍMICO	15	9.455333	9.455333	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.45824 - D.M.S. 1% = 0.61077

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	10	11.849000	11.849000	a	A
2	1	QUÍMICO	10	7.526000	7.526000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	10	13.070000	13.070000	a	A
2	1	QUÍMICO	10	8.409000	8.409000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE 1MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	10	12.459000	12.459000	a	A
2	1	QUÍMICO	10	10.496000	10.496000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.56123 - D.M.S. 1% = 0.74804

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	5	11.372000	11.372000	a	A
2	1	QUÍMICO	5	6.842000	6.842000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	5	13.432001	13.432001	a	A
2	1	QUÍMICO	5	7.310000	7.310000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	5	13.907999	13.907999	a	A
2	1	QUÍMICO	5	10.344000	10.344000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 DIA DO FATOR TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	5	12.326000	12.326000	a	A
2	1	QUÍMICO	5	8.210001	8.210001	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 SEMANA DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV.	5	12.708000	12.708000	a	A
2	1	QUÍMICO	5	9.507999	9.507999	b	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE POLIM.
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E 1 MÊS DO FATOR TEMPO**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	CONV	5	11.010001	11.010001	a	A
2	1	QUÍMICO	5	10.648000	10.648000	a	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.79369 - D.M.S. 1% = 1.05788

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	20	11.477500	11.477500	a	A
2	2	1 SEMANA	20	10.739500	11.739500	b	B
3	1	1 DIA	20	9.687500	9.687500	c	C

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.47711 - D.M.S. 1% = 0.60391

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	10	12.125999	12.125999	a	A
2	2	1 SEMANA	10	10.371000	10.371000	b	B
3	1	1 DIA	10	9.107000	9.107000	c	C

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 SEMANA	10	11.108000	11.108000	a	A
2	3	1 MÊS	10	10.829000	10.829000	ab	A
3	1	1 DIA	10	10.268000	10.268000	b	A

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.67473 - D.M.S. 1% = 0.85406

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	10	10.496000	10.496000	a	A
2	2	1 SEMANA	10	8.409000	8.409000	b	B
3	1	1 DIA	10	7.526000	7.526000	c	C

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE CONV. DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 SEMANA	10	13.070000	13.070000	a	A
2	3	1 MÊS	10	12.459000	12.459000	ab	AB
3	1	1 DIA	10	11.849000	11.849000	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.67473 - D.M.S. 1% = 0.85406

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	5	10.344000	10.344000	a	A
2	2	1 SEMANA	5	7.310000	7.310000	b	B
3	1	1 DIA	5	6.842000	6.842000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAQ DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	5	13.907999	13.907000	a	A
2	2	1 SEMANA	5	13.432001	13.432001	a	A
3	1	1 DIA	5	11.372000	11.372000	b	B

TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E QUÍMICO DO FATOR POLIM.

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	3	1 MÊS	5	10.648000	10.648000	a	A
2	2	1 SEMANA	5	9.507999	9.507999	b	A
3	1	1 DIA	5	8.210001	8.210001	c	B

**TESTE DE TUKEY PARA MÉDIAS DE TEMPO
DENTRO DE RAAT DO FATOR RESINA E CONV. DO FATOR POLIM.**

NUM. ORDEM	NUM. TRAT.	NOME	NUM. REPET.	MÉDIAS	MÉDIAS ORIGINAIS	5%	1%
1	2	1 SEMANA	5	12.708000	12.708000	a	A
2	1	1 DIA	5	12.326000	12.326000	a	A
3	3	1 MÊS	5	11.010001	11.010001	b	B

MÉDIAS SEGUIDAS POR LETRAS DISTINTAS DIFEREM ENTRE SI AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA INDICADO D.M.S. 5% = 0.95421 - D.M.S. 1% = 1.20782

11 - SUMMARY

11 - SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate the effect of chemical polishing on the hardness, surface roughness and impact resistance of the self-cured acrylic resin and conventional heat-cured acrylic resins, in various storage times.

Eight specimens were used divided into four variable groups with five repetitions each one, in the following periods of time: 1 hour, 1 day, 1 week and 1 month. To make specimens, a rectangular matrix of aluminium included into flask was used, whose mold printed on the gypsum was fulfilled with acrylic resin. After curing, the specimens divided into two groups were polished with chemical and conventional polishing. Thereafter, they were stored in distilled water at 37°C during the periods proposed. Elapsed the period of storage, the specimens were submitted to the tests of surface roughness in the Praxis (Rug-3) roughness gauge; impact resistance in the testing machine OTTO Wolpert Werke (Charpy System); and hardness with Durimet hardness gauge. The statistical analysis of the surface roughness data revealed difference between the resins when polished in the conventional manner only in a storage period of 1 month. On the chemical polishing, this difference was observed in all the periods of the storage, with statistical superiority for the values obtained with chemical polishing in all the periods of the storage and with conventional polishing in a storage period of 1 month. For both the self-cured and heat-cured acrylic resins, the best values were obtained with the conventional polishing in all the periods of the storage. Regarding the impact resistance, the statistical analysis revealed similarity between the resins when polished in the conventional manner, only in a storage period of 1 month, and in the chemical polishing, in all the periods of the storage, with statistical superiority for the values obtained for the self-cured acrylic resin, with conventional polishing in a storage period of 1 hour, 1 day and 1 week. For the heat-cured acrylic resin, the chemical polishing showed values with statistical superiority in a storage period of 1 hour, 1 day and 1 month, and for the self-cured acrylic resin, in a storage period of 1 hour and 1 month. The data statistical analysis of the hardness revealed difference between the resins when polished in the conventional

manner, with superiority for the heat-cured acrylic resin with a storage period of 1 day, and for the self-cured acrylic resin, with a storage period of 1 month. With the chemical polishing, the heat-cured acrylic resin showed statistical superiority only in a storage period of 1 day and 1 week. For the heat-cured acrylic resin, a difference between the polishings was showed only in a storage period of 1 day, with superiority for the conventional polishing. For the self-cured acrylic resin, the conventional polishing showed values with statistical superiority in all the periods of the storage.

Expression - Keys: Denture

Dental materials

Dental acrylic resins

Materials - resistance

Polish

Surface roughness

12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

1. ARAÚJO, P.A., ABREU, D., MAGALHÃES, A.G.O. Propriedades das resinas acrílicas para bases de dentaduras, submetidas ao polimento químico. Estomat. Cult., Bauru, v.6, n.1, p.40-44, jan./jun. 1972.
2. CHEN, J.C., LACEFIELD, W.R., CASTLEBERRY, D.J. Effect of denture thickness and curing cycle on the dimensional stability of acrylic resin denture bases. Dent. Mater., Washington, v.4, p.20-24, 1988.
3. CRAIG, R.G. Restorative dental materials. 8. ed. St. Louis, C. V. Mosby: 1989. p. 509-559.
4. GAY, W.D., KING, G.E. An evaluation of the cure of acrylic resin by three methods. J. prosth. Dent., St. Louis, v.42, n.4, p.437-440, Oct. 1979.
5. GHAZALI, S.E., GLANTZ, P.O., RANDOW, K. On the clinical deformation of maxillary complete dentures. Influence of the processing techniques of acrylate-based polymers. Acta odont. Scand., Oslo, v.46, n.5, p.287-295, Oct. 1988.
6. GOTUSSO, M.J. Sorption of heat-cured acrylic resins chemically polished. J. dent. Res., Washington, v.48, n.6, p.1072-1078, May, 1969. [abstract, 21]

* De acordo com a NBR 6023 de Agosto/1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas. Abreviaturas de Periódicos "World List of Scientific Periodicals".

7. GOTUSSO, M.J. Tratamiento químico e superficial de las resinas acrílicas. Revta Asoc. odont. argent., Buenos Aires, v.57, n.10, p.359-361, oct./dic. 1969.
8. GRUNEWALD, A.H., PAFFENBARGER, G.C., DICKSON, G. The effect of molding processes on some properties of denture resins. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.44, n.3, p.269-284, Mar. 1952.
9. HARMAN, I.M. Effects of time and temperature on polymerization of a methacrylate resin denture base. J. Am. dent. Ass., Chicago, v.38, n.2, p.188-203, Feb. 1949.
10. HEATH, J.R., DAVENPORT, J.C., JONES, P.A. The abrasion of acrylic resin by cleaning pastes. J. oral Rehabil., St. Chads Queensway, v.10, n.2, p.159-175, Mar. 1983.
11. JAGGER, R.G., HUGGETT, R. The effect of cross-linking on indentation resistance, creep and recovery of an acrylic resin denture base material. J. Dent., Bristol, v.3, n.1, p.15-18, Jan. 1975.
12. LORTON, L., PHILLIPS, W.R. Heat - released stress in acrylic dentures. J. prosth. Dent., St. Louis, v.42, n.1, p.23-26, July, 1979.
13. LOVE, W.D. et al. The etiology of mucosal inflammation associated with dentures. J. prosth. Dent., St. Louis, v.18, n.6, p.515-527, Dec. 1967.
14. Mc CRACKEN, W.L. An evaluation of activated methyl metacrylate denture base materials. J. prosth. Dent., St. Louis, v.2, n.1, p.68-83, Jan. 1952.

15. O'TOOLE, T.J., FURNISH, G.M., VON FRAUNHOFER, J.A. Linear distortion of acrylic resin. J. prosth. Dent., St. Louis, v.53, n.1, p.53-55, Jan. 1985.
16. SKINNER, E.W. Abrasão e polimento. Dentifrícios. In: _____. Materiais Dentários de Skinner; ed. por Ralph W. Phillips; trad. por Dioracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. cap.36, p.423-436.
17. _____. Química das resinas sintéticas. In: _____. Materiais Dentários de Skinner; ed. por Ralph W. Phillips; trad. por Dioracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. cap.11, p.112-125.
18. _____. Resinas para bases de dentaduras: Considerações técnicas. In : _____. Materiais Dentários de Skinner; ed. por Ralph W. Phillips; trad. por Dioracy Fonterrada Vieira. 8. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. cap.12, p.126-138.
19. SADAMORI, S., KOTANI, H., HAMADA, T. The usage period of dentures and their residual monomer contents. J. prosth. Dent., St. Louis, v.68, n.2, p.374-376, Aug. 1992.
20. SEXON, J.C., PHILLIPS, R.W. Studies on the effects of abrasives on acrylic resins. J. prosth. Dent., St. Louis, v.1, n.4, p.454-471, July, 1951.
21. SMITH, D.C., BAINS, M.D.C. Residual methyl metacrylate in the denture base and its relation to denture sore mouth. Br. dent. J., London, v.98, n.2, p.55-58, Jan./June, 1955.

23. STOLF, CONSANI E RUHNKE. Reflexão das resinas acrílicas sob influência dos polimentos químico e mecânico. Revta paul. Odont., São Paulo, v.8, n.3, p.18- 22, mai./jun. 1986.
24. _____ et al. Polimento químico e desgaste superficial de bases de resina acrílica para dentaduras. Revta paul. Odont., São Paulo, v.16, n.4, p.17-21, jul /ago. 1994.
25. ULUSOY, M., ULUSOY, N., AYDIN, A.K. An evaluation of polishing techniques on surface roughness of acrylic resins. J. prosth. Dent., St. Louis, v.56, n.1, p.107-112, July, 1986.
26. VON FRAUNHOFER, J.A., SUCHATLAMPONG, C. The surface characteristics of denture base polymers. J. Dent., Bristol, v.3, n.3, p.105-109, May, 1975.

23. STOLF, CONSANI E RUHNKE. Reflexão das resinas acrílicas sob influência dos polimentos químico e mecânico. Revta paul. Odont., São Paulo, v.8, n.3, p.18- 22, mai./jun. 1986.
24. _____ et al. Polimento químico e desgaste superficial de bases de resina acrílica para dentaduras. Revta paul. Odont., São Paulo, v.16, n.4, p.17-21, jul /ago. 1994.
25. ULUSOY, M., ULUSOY, N., AYDIN, A.K. An evaluation of polishing techniques on surface roughness of acrylic resins. J. prosth. Dent., St. Louis, v.56, n.1, p.107-112, July, 1986.
26. VON FRAUNHOFER, J.A., SUCHATLAMPONG, C. The surface characteristics of denture base polymers. J. Dent., Bristol, v.3, n.3, p.105-109, May, 1975.