

# Avaliação da porosidade de resinas acrílicas de termo-polimerização(1)

## *Porosity evaluation of heat-cured resins*

Susana Maria Werner Samuel\*  
Daniel Gonzatto\*\*  
Roberto Makoto Suzuki\*\*\*

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a porosidade das resinas acrílicas de termo-polimerização em função do tempo decorrido entre a inclusão e a polimerização.

Os resultados mostraram que a armazenagem da mistura por um período de até duas semanas pode ser considerado seguro quanto aos riscos de porosidade na resina acrílica desde que sejam observadas todas as recomendações e mantidos todos os cuidados requeridos por uma técnica correta de manipulação das resinas acrílicas de termo-polimerização.

### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the porosity of acrylic heatcured resins related to the time elapsed from packing to polymerization. The results indicated that the mixture storage for a period of two weeks is considered secure considering the risks of porosity in the acrylic resin only if all recommendation procedures are observed, as well as the correct handling.

### UNITERMOS

Resinas acrílicas, porosidade

### KEYWORDS

Acrylic resins, porosity

### Introdução

A saúde bucal em nosso país apresenta um quadro preocupante. O Brasil situa-se entre as nações com os mais altos índices de cárie dental. As cáries estão presentes hoje em 600 milhões de dentes, 90% dos quais jamais serão recuperados por falta de assistência. Observa-se que o brasileiro chega aos trinta e nove anos com doze dentes extraídos em média e aos cinquenta e nove, já perdeu vinte e quatro dentes (4). Cabe ainda destacar que três em cada quatro brasileiros perdem todos os seus dentes naturais até os sessenta anos de idade (3).

Em virtude deste contexto, torna-se cada vez mais evidente a necessidade da confecção de próteses totais ou parciais para repor estas perdas dentárias. Para tanto, são indispensáveis profissionais habilitados que não somente detenham o conhecimento sobre a biomecânica do aparelho estomatognático, mas também façam uso de um material que além da fácil operabilidade, reproduza o mais fielmente possível os tecidos buco-dentários perdidos.

A Resina Acrílica do tipo Poli (metacrilato de metila) tem sido o material usado para base de dentadura mais popular e de uso universal por aproximadamente 50 anos (2).

Ainda que, as prioridades das resinas acrílicas para base de dentadura não sejam ideais em todos os aspectos, estas não apresentam especialmente uma única propriedade

desejável, exibem, na verdade, uma combinação de vantagens, o que explica a sua popularidade e uso universal (7). Provavelmente, mais de 95% das dentaduras completas feitas atualmente usam algum tipo de resina acrílica (5).

As resinas acrílicas apresentam adequada resistência, pequena absorção de água e solubilidade (normalmente insolúveis aos fluidos bucais). São ainda: inertes aos tecidos bucais e livres de toxicidade sistêmica, de fácil reparo ou reembasamento, têm a capacidade de reproduzir e guardar os detalhes e dimensões de um modelo. As resinas acrílicas têm excelentes propriedades estéticas, demonstram boa estabilidade de cor e podem ser facilmente pigmentadas e caracterizadas (7).

Em resumo, se algum outro material utilizado na confecção de bases de dentadura aparecer no futuro, este deverá ser superior à resina acrílica em todas as suas propriedades e, não somente, melhor em apenas uma delas (7).

No entanto, para que se mantenham todas as propriedades da resina acrílica é necessário seguir-se adequadamente todos os preceitos de manipulação deste material, bem como proceder a um correto processamento da base de dentadura, para que esta não se torne porosa.

A resina acrílica possui uma série de fatores que podem lhe proporcionar porosidade durante as etapas inerentes a sua confecção. A porosidade pode ser causada pela despro-

porção polímero (pó) e monômero (líquido); pela má miscigenação das partículas de pó no líquido; pela inclusão da resina em estágio inadequado de reação pó/líquido e pela aplicação de um ciclo de cura inadequado (5). E, a manifestação desta porosidade é menor na resina que se encontra próxima a parede metálica da mufla devido a rápida exotermia que esta proporciona (5, 6). Outra causa de porosidade, está ligada à uma inadequada técnica de processamento como por exemplo, incorretos ciclos de polimerização ou manipulação.

O aparecimento de Porosidade na base de dentadura diminui consideravelmente as propriedades técnicas da resina acrílica, tornando a sua aparência desagradável e a sua higienização bastante difícil, senão impossível. Por outro lado, a porosidade também causa perda da resistência, tornando a dentadura mais fraca e promove distorções quando da liberação de tensões no ato mastigatório.

Faz parte do conteúdo da disciplina de Materiais Dentários I da U.F.R.G.S. um estudo aprofundado sobre as propriedades e técnicas de manipulação das resinas acrílicas bem como o correto processamento da base de dentadu-

(\*) Trabalho apresentado no VII salão de Iniciação Científica da UFRGS

\* Profa. Adjunto de Materiais Dentários da UFRGS

\*\* Monitor de Materiais Dentários

\*\*\* Bolsista de Iniciação Científica do CNPq

ra. Neste contexto, cada aluno deve confeccionar uma dentadura, totalizando, por semestre, um número de 44 dentaduras. Porém, apesar da demonstração de professores e monitores da técnica correta para a confecção de dentaduras e cientes de todas as causas de porosidade, inclusive as relacionadas ao ciclo de polimerização das resinas acrílicas, alguns alunos levantaram dúvidas sobre o que pudesse ter sido a causa da porosidade encontrada em suas dentaduras, pois afirmavam terem realizado uma manipulação da resina acrílica e processamento da base de dentadura absolutamente corretos.

Uma das hipóteses levantadas pelos alunos tornou-se o alvo desta pesquisa: A porosidade teria sido causada pela volatilização do monômero ocorrida no espaço de tempo entre a inclusão da resina e sua posterior polimerização? Teria sido este espaço de tempo suficiente grande a ponto de causar porosidade?

Então, a proposta deste trabalho foi avaliar a influência da volatilização do monômero decorrida entre o fechamento da mufla e a polimerização, como uma possível causa de porosidade de resinas termicamente ativadas, utilizadas na confecção de bases de dentaduras.

## Materiais e Métodos

O material utilizado foi a resina acrílica incolor da marca Classic do fabricante Artigos Odontológicos Clássico L.T.D.A. São Paulo - S.P.

Segundo as indicações do fabricante, a proporção adequada de pó e líquido é de 3:1 (três para um) do frasco de medida que acompanha o conjunto. Porém, é sabido que o pó ocupa variados espaços segundo o grau de compactação de suas partículas. Desta forma, a proporção do pó e líquido foi padronizada através de uma conversão das medidas de volume do pó em peso de uma média aritmética obtida pela pesagem de 20 medidas de volume de pó em uma balança de precisão de 0,0001g.

Foram utilizados 20 placas de vidro com espessura de 2 a 3mm como matrizes para obter-se uniformidade e lisura superficial para a confecção dos corpos de prova. As suas paredes possuíam a forma expansiva para facilitar a remoção posterior a sua polimerização.

No intuito de eliminar a influência da rápida exotermia que a resina sofre próxima à parede da mufla, os corpos de prova foram acomodados equidistantes de toda superfície metálica lateral da mesma. A posição vertical do corpo ficou, igualmente, equidistante em relação ao assoalho e o teto da mufla com a utilização de uma base de gesso.

A espatulação da porção de pó ao líquido foi executada após a padronização dos movimentos do operador obtida através de uma

seqüência de espatulações com variação de freqüência e de distribuição dos movimentos no recipiente do pote para resina de acordo com a avaliação do molhamento das partículas de pó pelo líquido resultante. As fases de reação pó/líquido foram padronizadas segundo os critérios de tempo e temperatura ambiente de tal forma que as resinas foram incluídas em estágio ideal de massa ou trabalho 5.

Após a prensagem da resina os quatro corpos de prova de cada grupo foram submetidos a um ciclo de polimerização por 90 minutos entre 65°C e 70°C e por 60 minutos a 100°C, segundo os intervalos de tempo: I) 15 minutos; II) 12 horas; III) 44 horas; IV) 1 semana; V) 2 semanas; totalizando 20 corpos de prova, divididos em 4 grupos, sendo um controle (I) e 4 grupos experimentais (II, III, IV, V).

Os corpos de resina polimerizados foram submetidos a duas formas de avaliação de porosidade. A primeira através da análise visual de dois pesquisadores previamente calibrados para contagem dos poros presentes em 4cm<sup>2</sup> definidos igualmente em todos os corpos de prova e localizados centralmente às superfícies destes e a segunda, através do teste de absorção de água de acordo com a especificação nº 12 da A.D.A.. A absorção de água é indesejável pois indica uma maior presença de poros a serem preenchidos no corpo 5. Após a análise visual, os corpos de prova, obtidos a cada ciclo de polimerização, foram mantidos em água destilada a 37°C por 7 dias 1. A determinação da absorção d'água foi obtida através de diferença de pesagem, em balança analítica da marca Owalabor de precisão de 0,0001g, dos corpos antes e após a imersão em água.

As pequenas irregularidades e as deposições de gesso e de isolante presentes na superfície dos corpos de prova foram removidas através de procedimentos de polimento com lixas abrasivas de granulação 400 e 600 sob refrigeração com água.

A constância do peso dos corpos de prova foi obtida, antes da imersão, através de três pesagens sucessivas. Antes de cada pesagem,

este corpos foram mantidos em uma estufa à temperatura de 37°C por 24 horas e transferidos à balança analítica no interior de um dessecador contendo cristais de sílica gel previamente desidratados a uma temperatura de 150°C.

Os dados de absorção d'água obtidos em mg/cm<sup>2</sup>, para cada grupo, foram submetidos a análise estatística através dos testes de Anova e D.M.S..

## Resultados

Uma vez submetidos à análise visual dos dois pesquisadores, não foi constatada porosidade, visível a olho nu, nos corpos de prova dos diferentes grupos. Os valores médios dos dados obtidos durante o ensaio de absorção estão apresentadas na tabela.

O grupo controle (I) apresentou uma absorção média de 1,26 mg/cm<sup>2</sup> para um intervalo de 15 minutos entre a prensagem e posterior polimerização da resina.

Comparados ao grupo de controle, os outros grupos apresentaram um aumento na média de absorção de água:

- O grupo II apresentou um aumento de 0,10 mg/cm<sup>2</sup> para um intervalo de 12 horas;
- O grupo III apresentou um aumento de 0,19 mg/cm<sup>2</sup> para um intervalo de 44 horas;
- O grupo IV apresentou um aumento de 0,18 mg/cm<sup>2</sup> para um intervalo de uma semana;
- O grupo V apresentou um aumento de 0,16 mg/cm<sup>2</sup> para um intervalo de duas semanas.

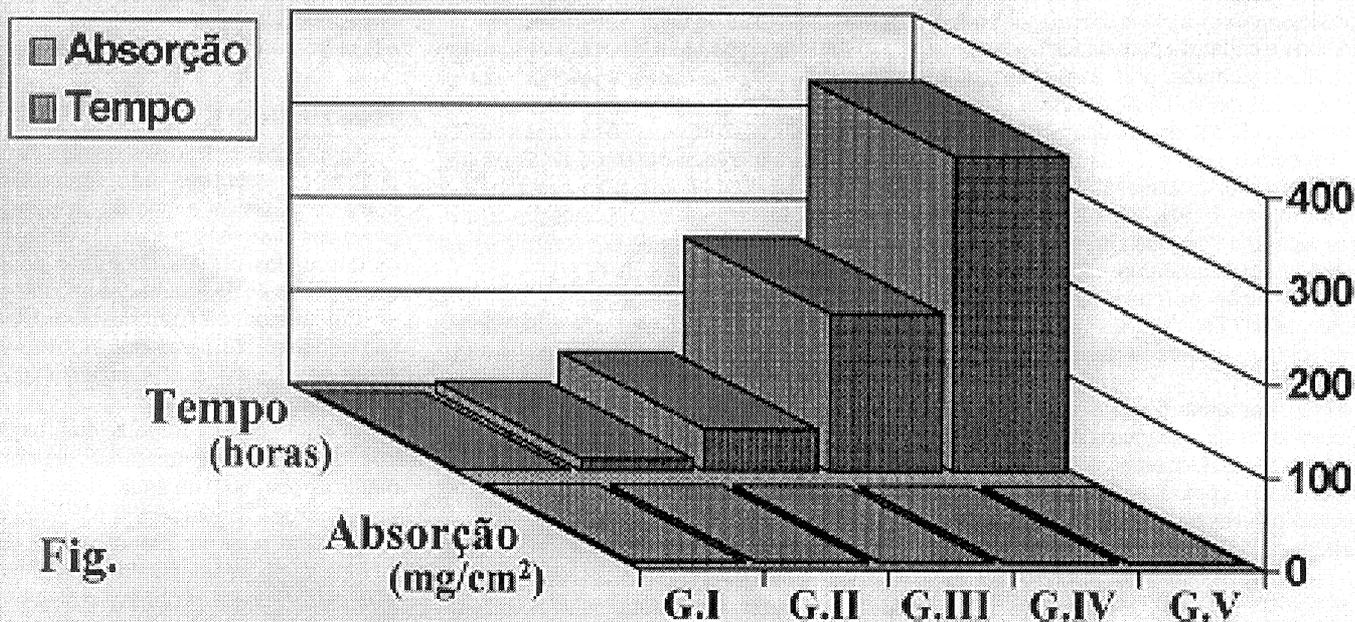
No entanto, a análise estatística dos resultados mostrou que não houve diferença significativa (p,0,05), entre as médias de absorção de água nos diferentes grupos.

Os resultados também foram apresentados sob a forma de um gráfico de barras para facilitar a visualização. A fig. apresenta uma comparação entre a absorção e o tempo decorrido entre a prensagem e a polimerização, mostrando que, mesmo com o passar do tempo, não houve aumento da absorção.

Tabela-Determinação da Variação da Absorção de Água

Medidas	Grupos= Intervalos de Tempo				
	I 15 min.	II 12 h.	III 44 h.	IV 1 sem.	V 2 sem.
Peso Médio Inicial (mg)	2949,3	2799,8	2823,3	2544,2	2573,5
Peso Médio Final (mg)	2978,2	2830,9	2856,6	2576,9	2605,7
Diferença (mg)	28,9	31,1	33,3	32,7	32,2
Área (cm <sup>2</sup> )	22,96	22,81	22,82	22,52	22,60
Absorção Média (mg/cm <sup>2</sup> )	1,26	1,36	1,45	1,44	1,42
Diferença em Relação ao Controle (mg/cm <sup>2</sup> )	0	0,10	0,19	0,18	0,16

## Gráfico-Comparação Entre a Variação do Tempo e a Variação das Médias de Absorção de Água nos Diferentes Grupos.



### Conclusões e Discussão

Com base nos resultados deste trabalho podemos concluir que:

a) O aumento do tempo decorrido entre a prensagem (fechamento da mufla) e a polimerização não é um fator determinante de maior porosidade das Resinas Acrílicas Termicamente Ativadas.

b) Apesar da constatação de que o monômero permanece volatilizando (odor ca-

racterístico) durante o espaço de tempo em que a mufla foi armazenada, esta volatilização não é suficiente para causar porosidade constável visualmente ou através do teste da absorção de água durante o período de até duas semanas.

Baseados nos resultados obtidos, podemos sugerir que, feita a prensagem, a polimerização de Resina Acrílica Termicamen-

te Ativada pode ser executada após um intervalo de até duas semanas sem riscos de causar porosidade na peça protética, desde que sejam observadas todas as recomendações e mantidos todos os cuidados requeridos por uma técnica correta de manipulação das resinas acrílicas de termopolimerização.

### Referências Bibliográficas

1. A.D.A. Specification Nº 12 for denture base polymers. Journal of American Dental Association., Chicago, v. 90, n. 2, p. 451-8, fev., 1975.
2. CHOW, T.W.; GHENG Y.Y.; LADIZESKY N. H. Polyethylene fibre reinforced poly (methylmethacrylate)-water soeption and dimensional changes during immersion. Journal of Dentistry., Guildford, v. 21, n. 6, p. 367-72, dez., 1993.
3. MOREIRAS, S.G.; HAHN, M. A. Importância de bábitos de higiene bucal em programas que visam promoção de saúde. Revista Odonto Ciência., Porto Alegre, v. 8, n. 15, p. 43-52, Jun., 1993.
4. PEREIRA, S. Cuidados Primários em saúde bucal. A saúde no Brasil., Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 81-88, 1993.
5. SKINNER, E. W.; PHILLIPS, R. W. The Science of Dental Materials. 7. ed. Philadesphia: Saunders, 1973. cap. 12. Denture Base Resins: Technical Considerations. p. 178-196.
6. TYLMAN, S.D.; PEYTON, F.A. Acrylics and other synthetic resins used in dentistry. 2. ed. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1946. cap. 4. Processing Dental Resins. p. 71-94.
7. WILKLER, S. Denture base resins. The Dental Clinics of North America., Philadelphi, v. 28, n.2, p. 287-97, apr., 1984.