

RESINAS ACRÍLICAS DE TERMOPOLIMERIZAÇÃO

Influência do binômio tempo/temperatura na porosidade interna da resina.

José Smolareck ()*

Visou-se especificamente investigar a porosidade das resinas acrílicas (metacrilato de metila) variando os fatores tempo/temperatura. Do exame feito sobre corpos de prova de resina acrílica de termopolimerização para base de dentaduras, nos diferentes ciclos de polimerização fizemos um estudo comparativo da porosidade, quando observados com 6 aumentos. Constatamos porosidade em quantidade inversamente proporcional ao tempo consumido durante a polimerização para alcançar a temperatura de 65°C.

Introdução

A porosidade nas dentaduras tem sido preocupação da maioria dos autores que estudam as resinas acrílicas.

De acordo com os conhecimentos destes autores, o acrílico com finalidade odontológica começou a ser usado no ano de 1936(5).

Segundo Skinner(6), o efeito geral da elevação da temperatura acima de 100°C (212°F) é produzir uma porosidade no interior da parte espessa de uma resina sendo que o ponto de ebulição do monômero é 100, 3°C e, quando este entra em ebulição ocasiona bolhas.

A porosidade da resina acrílica não depende somente da temperatura, porém ela é um dos fatores fundamentais (4).

Se existe monômero livre, e a temperatura atinge 100, 3°C, volatiza-se tornando a resina porosa internamente, principalmente em suas partes mais espessas.

É uma porosidade caracterizada por cavidades arredondadas, podendo transparecer à superfície como manchas brancas (1, 6, 7).

Aumentando então o volume do acrílico, deve-se aumentar também o tempo de polimerização, ao mesmo tempo que a temperatura de polimerização deve ser mais baixa (2, 7).

() Auxiliar de Ensino do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Paraná.*

Segundo Masayoshi Ohashi, a porosidade interna da resina é consequência mais da expansão do ar incluído na massa do acrílico, do que propriamente da ebulição do monômero (3).

Em face da importância do assunto, procuramos investigar:

1.º - Qual a influência do tempo despendido para alcançar a temperatura de 65°C, no que diz respeito ao grau de porosidade?

2.º - Qual o tempo necessário para atingir a temperatura de 65°C, sem que haja porosidade?

Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizadas resinas acrílicas de termopolimerização empregados na construção de bases de dentaduras.

A nossa preocupação inicial foi obter corpos de prova com dimensões exatamente idênticas.

Em um modelo de gesso da mandíbula desdentada encerramos uma hemi-arcada (figura 1 a), que serviu de modelo para a confecção de uma matriz de gesso, a fim de obtermos corpos de prova sempre idênticos (figura 1 b) cujas medidas são as seguintes:

Comprimento	5,6 cm
Largura mediana	2,1 cm
Espessura mediana	1,1 cm

Isolada a matriz, foi a mesma preenchida com cera rosa fundida.

Nas fases de inclusão dos corpos de prova na mufla foi usado gesso pedra de uma só procedência.

A proporção água/pó foi a especificada pelo fabricante.

Eliminada a cera e isolado convenientemente o gesso, os corpos de prova foram reproduzidos em resina acrílica observando-se sempre a proporção polímero e monômero de 3 x 1 em volume.

Usamos a resina sempre na sua fase plástica, obtida à temperatura ambiente de 18°C a 20°C dentro de um espaço de tempo de 18 a 20 minutos.

Removidos os excessos de resina nos fechamentos experimentais, procedemos ao fechamento final da mufla, e a colocamos em prensa de pressão constante para a polimerização.

Todos os corpos de prova foram realizados em 8 ciclos diferentes de polimerização com aumento de 15 minutos de um ciclo para o seguinte, até alcançar a temperatura de 65°C.

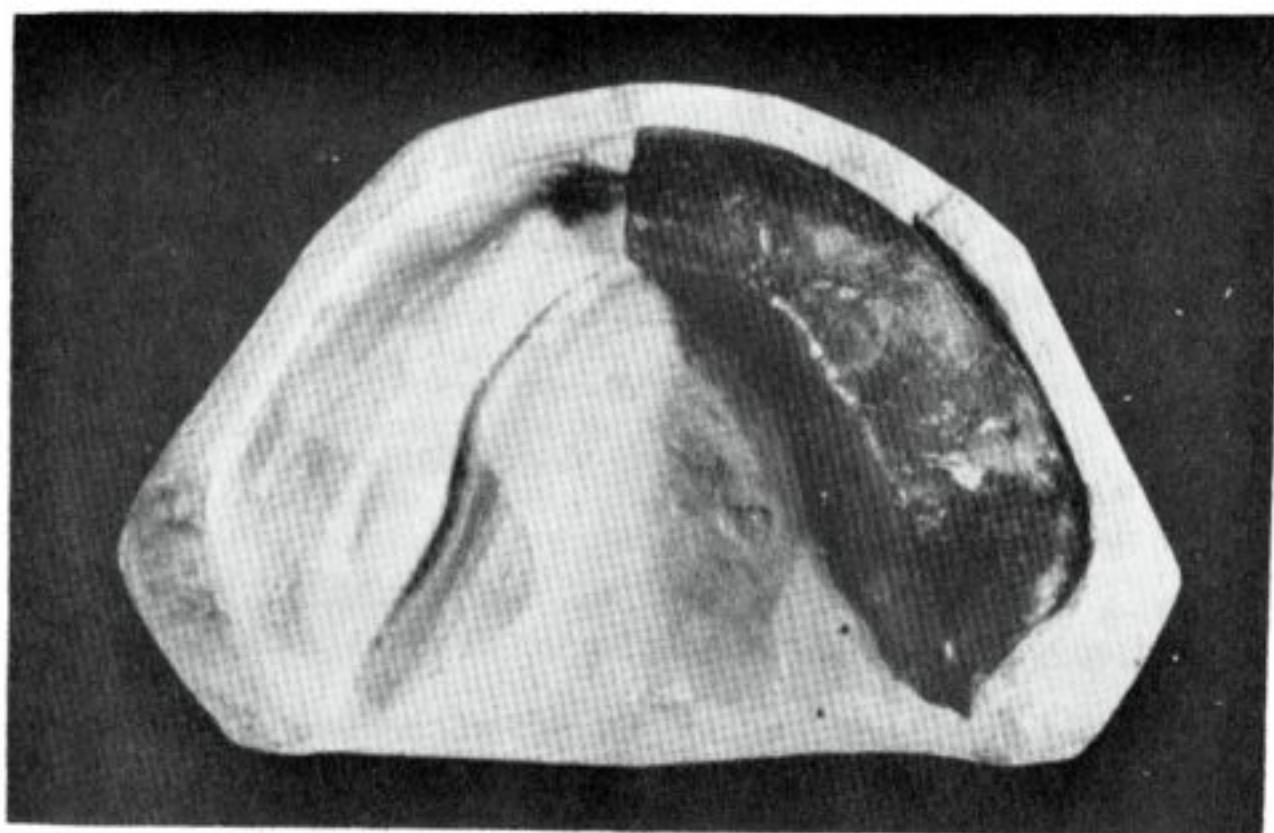


Fig. 1a

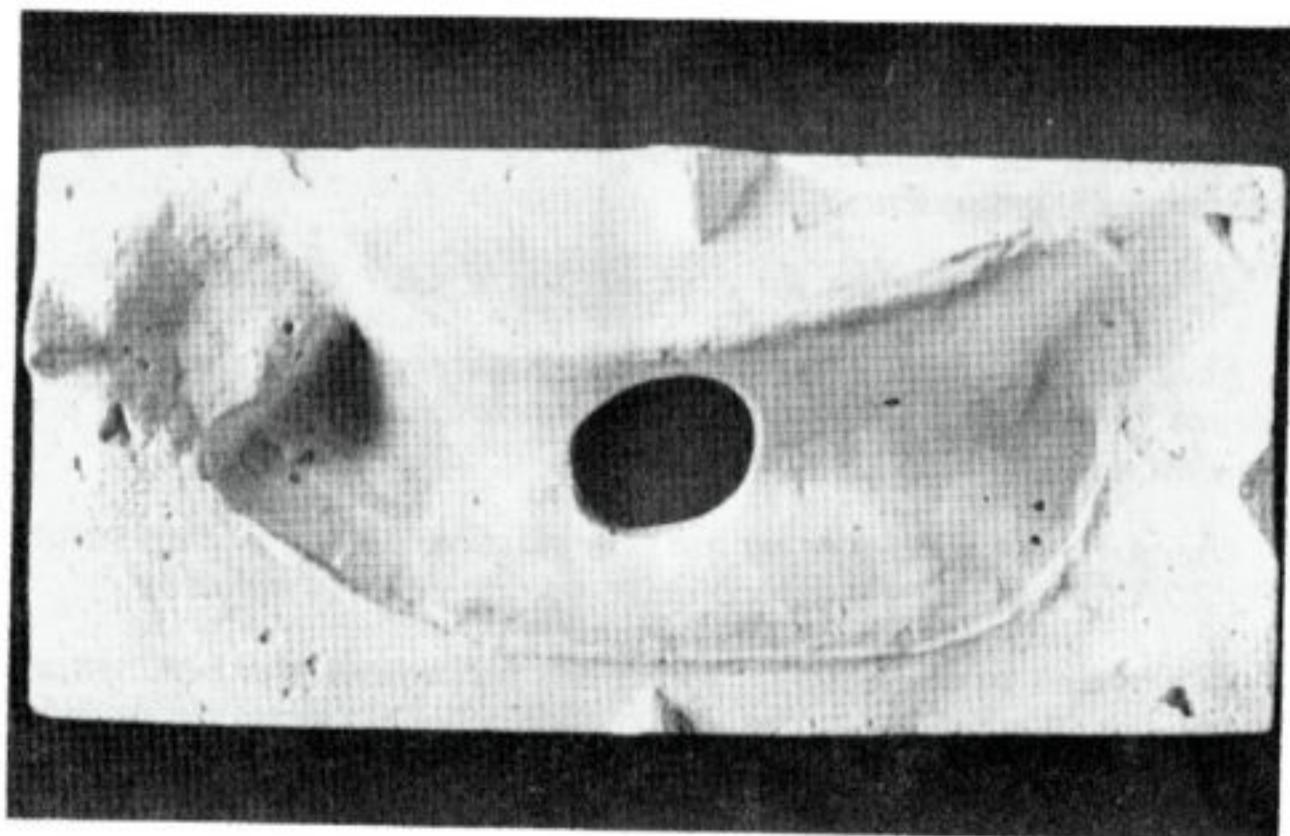


Fig. 1b

Desta temperatura até a ebulação da água foram consumidos 30 minutos, permanecendo em ebulação por 90 minutos em todos os ciclos.

Cada ciclo de polimerização foi ainda repetido 3 vezes.

Terminada a polimerização, a mufla permaneceu sempre na água até o completo resfriamento.

Procedemos à desmuflagem, e lavamos os corpos de prova com escova e sabão em água corrente, a seguir removemos os excessos de acrílico com pontas montadas, e não procedemos ao polimento.

Os corpos de prova foram cortados simetricamente em três partes (figura 1 c) no sentido transversal por meio de uma pequena serra manual.

Examinados, estes cortes sempre apresentaram resultados diferentes.

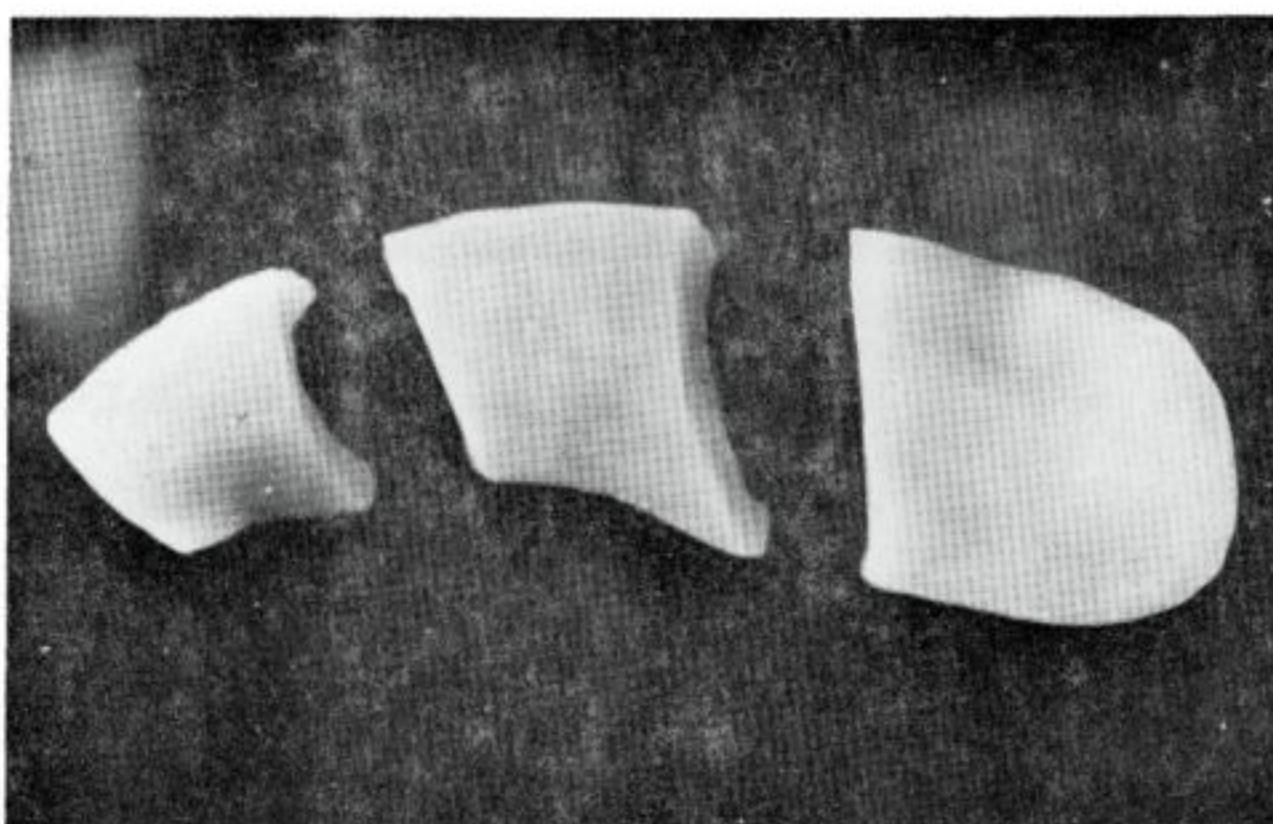


Fig. 1 c

Ciclos de Polimerização

1.º Ciclo

O corpo de prova foi levado à água em ebulação durante o tempo de 90 minutos (fig. 2).

2.º Ciclo

INICIAL - Temperatura da água: 18 a 20°C

- Tempo para alcançar 65°C 10 minutos
 - Tempo para alcançar a ebulação 30 minutos
 - Permanência em ebulação 90 minutos
- (fig. 3)



Fig. 2

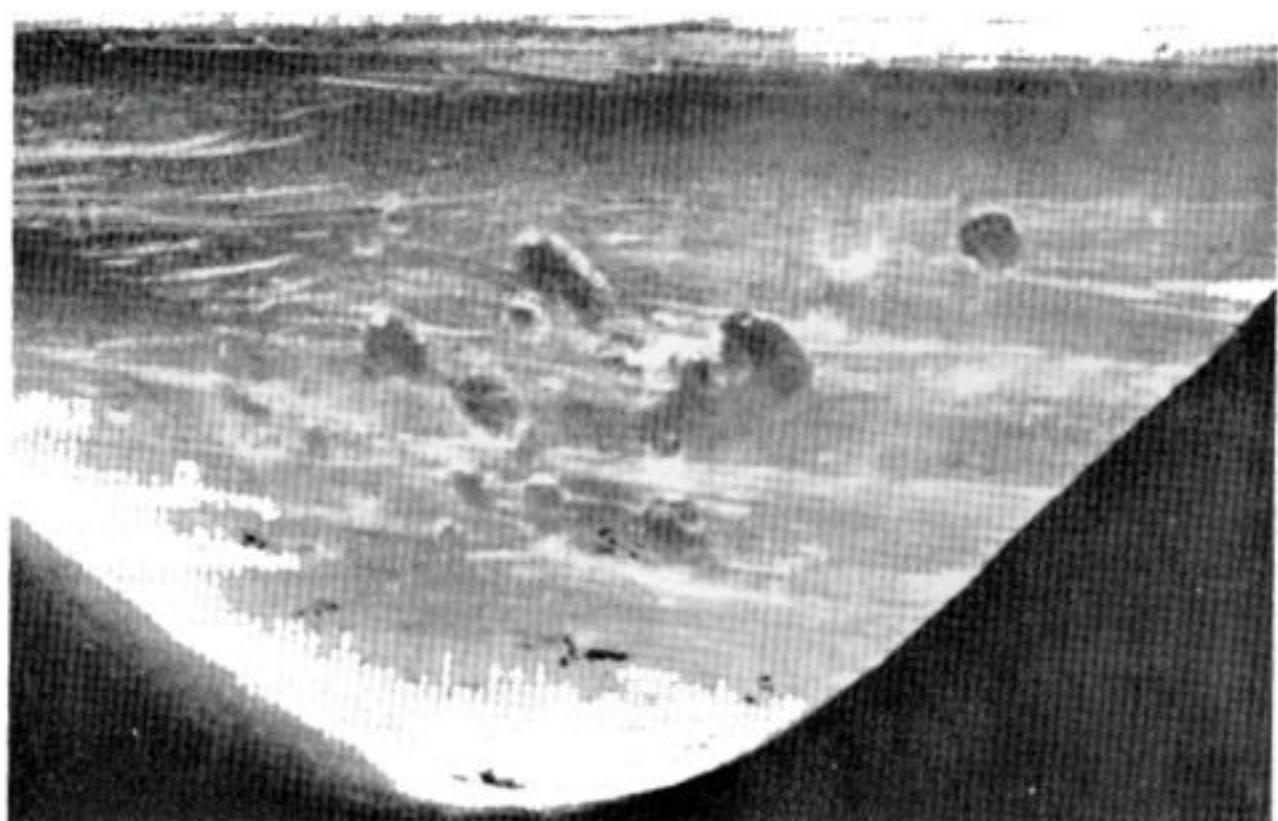


Fig. 3

3.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>25 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 4)</i>

4.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>40 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 5)</i>

5.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>55 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 6)</i>

6.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>70 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 7)</i>

7.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>85 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 8)</i>

8.º Ciclo

INICIAL -	<i>Temperatura da água: 18 a 20°C</i>	
-	<i>Tempo para alcançar 65°C</i>	<i>100 minutos</i>
-	<i>Tempo para alcançar a ebulação</i>	<i>30 minutos</i>
-	<i>Permanência em ebulação</i>	<i>90 minutos</i> <i>(fig. 9)</i>

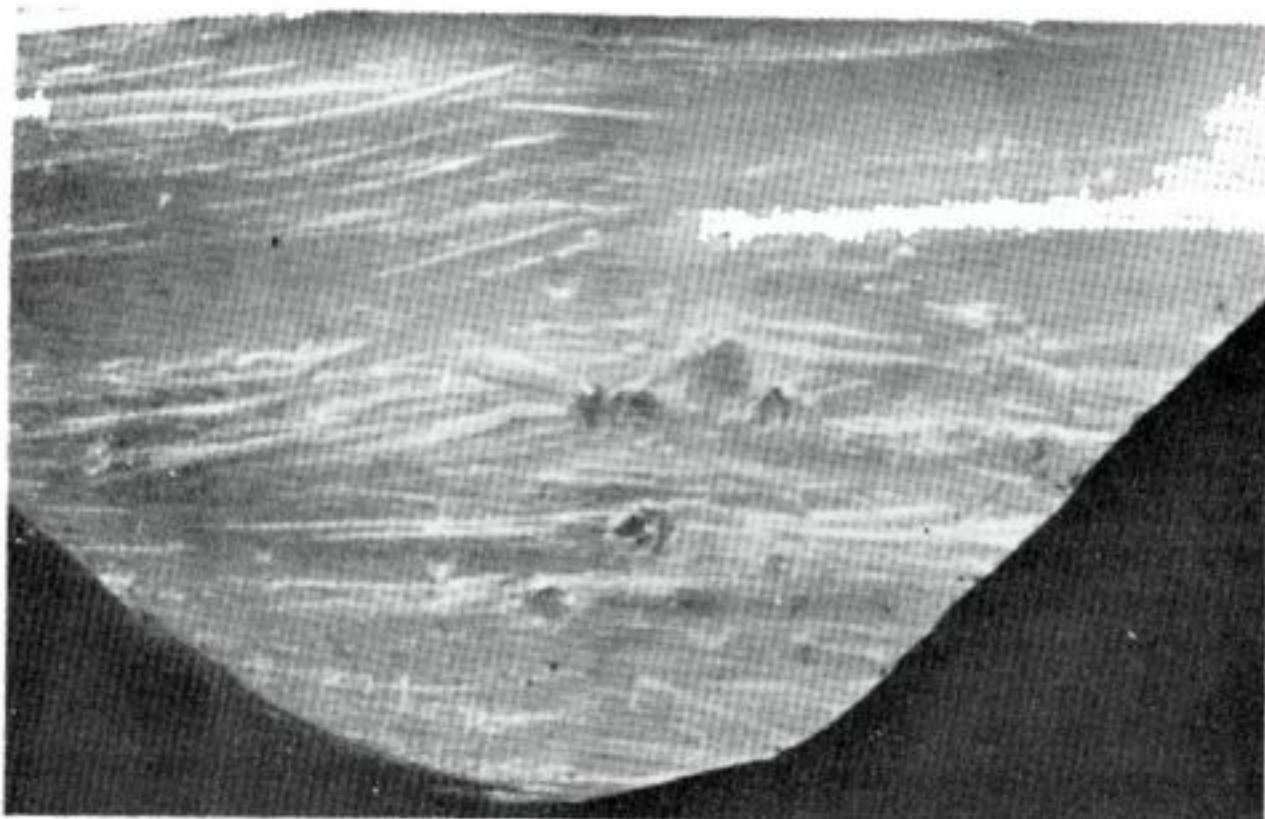


Fig. 4

Resultados

No 1.º ciclo de polimerização (figura 2) a mufla foi levada diretamente à água em ebulação, tendo apresentado maior grau de porosidade que os demais ciclos.

Do 2.º ao 6.º ciclo de polimerização (figuras 3, 4, 5 e 6) notou-se porosidade em quantidade decrescente em todos os corpos de prova examinados com 6 aumentos.

A partir do 7.º ciclo de polimerização (figuras 7 e 8) não foi observada porosidade quando examinados com 6 aumentos.

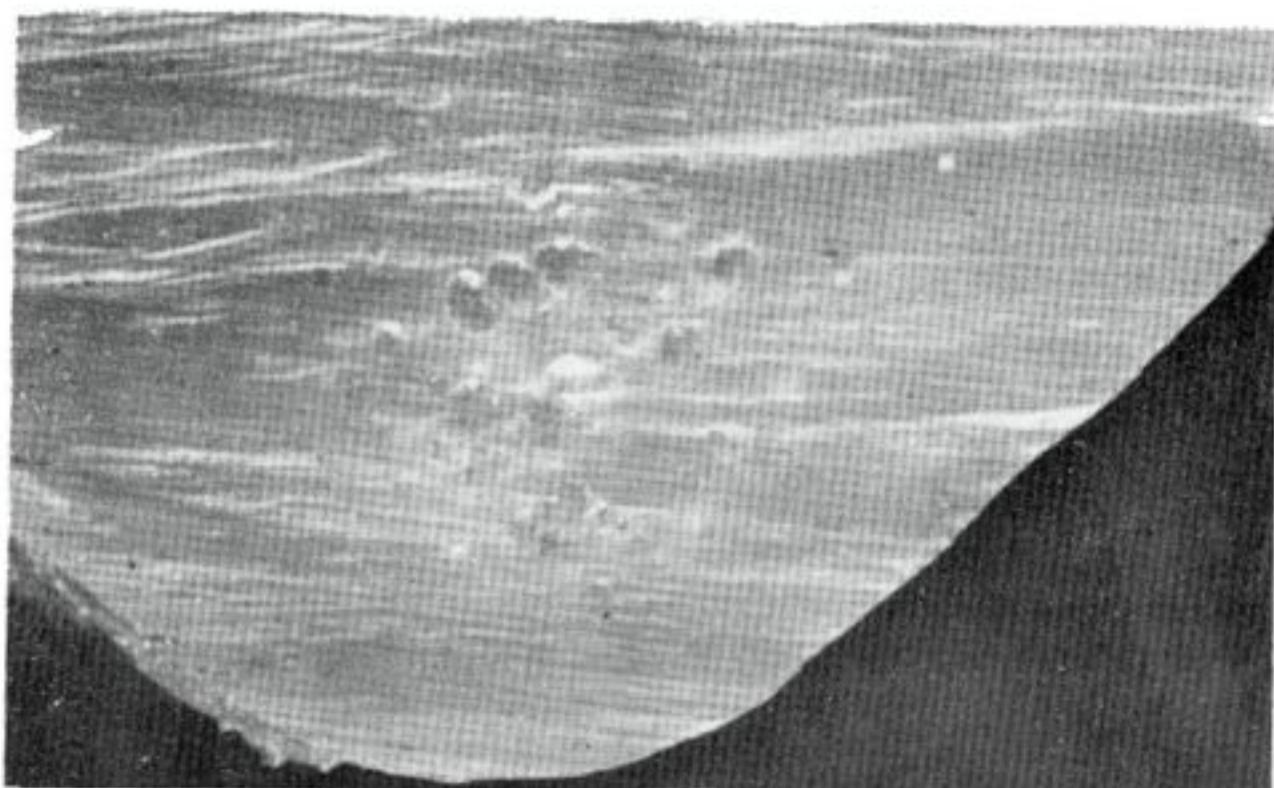


Fig. 5

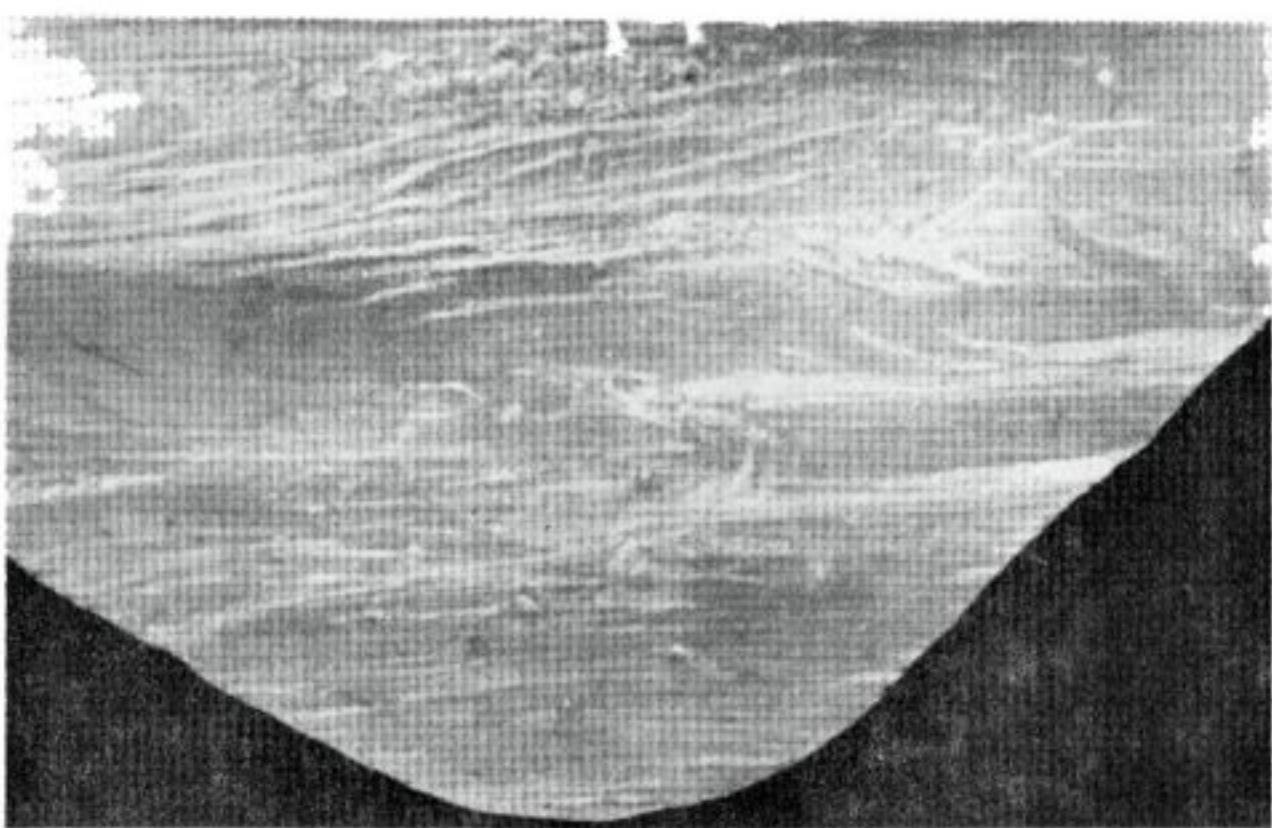


Fig. 6

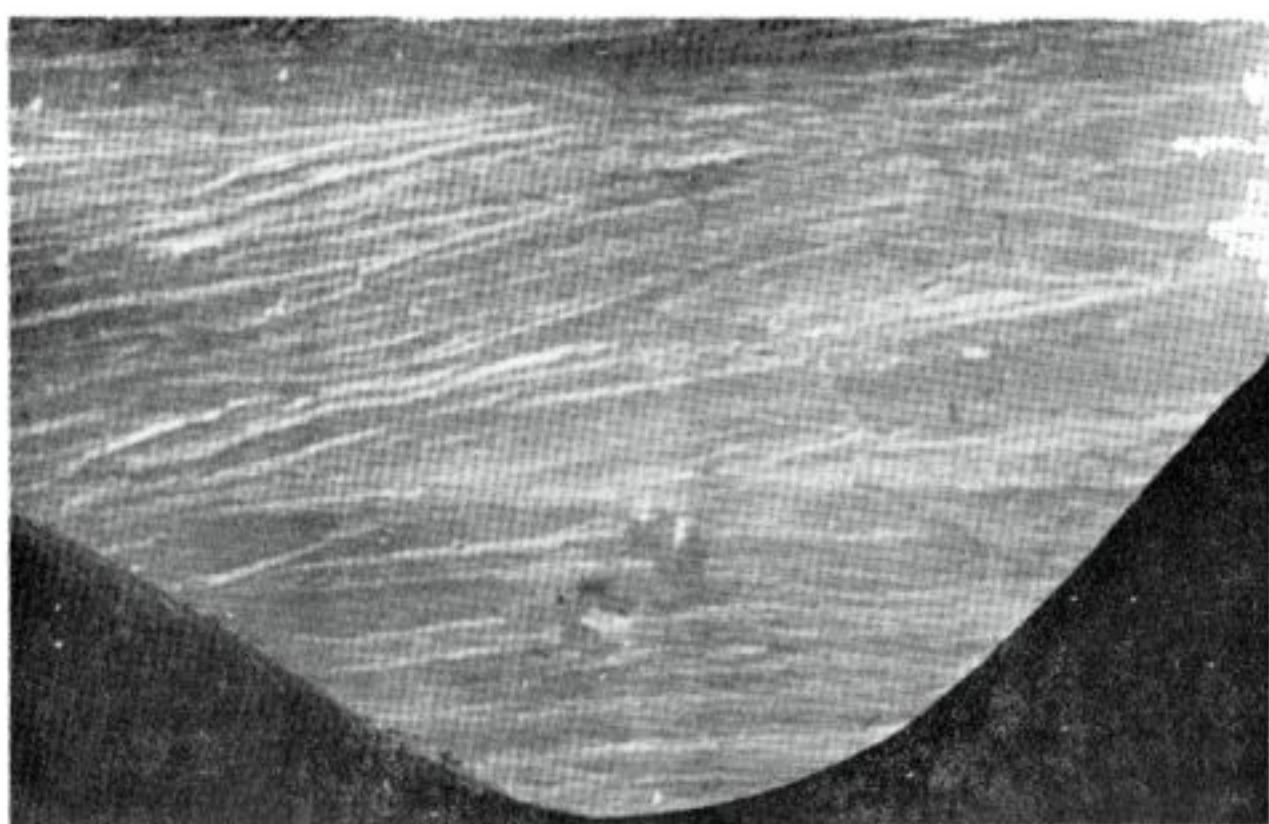


Fig. 7

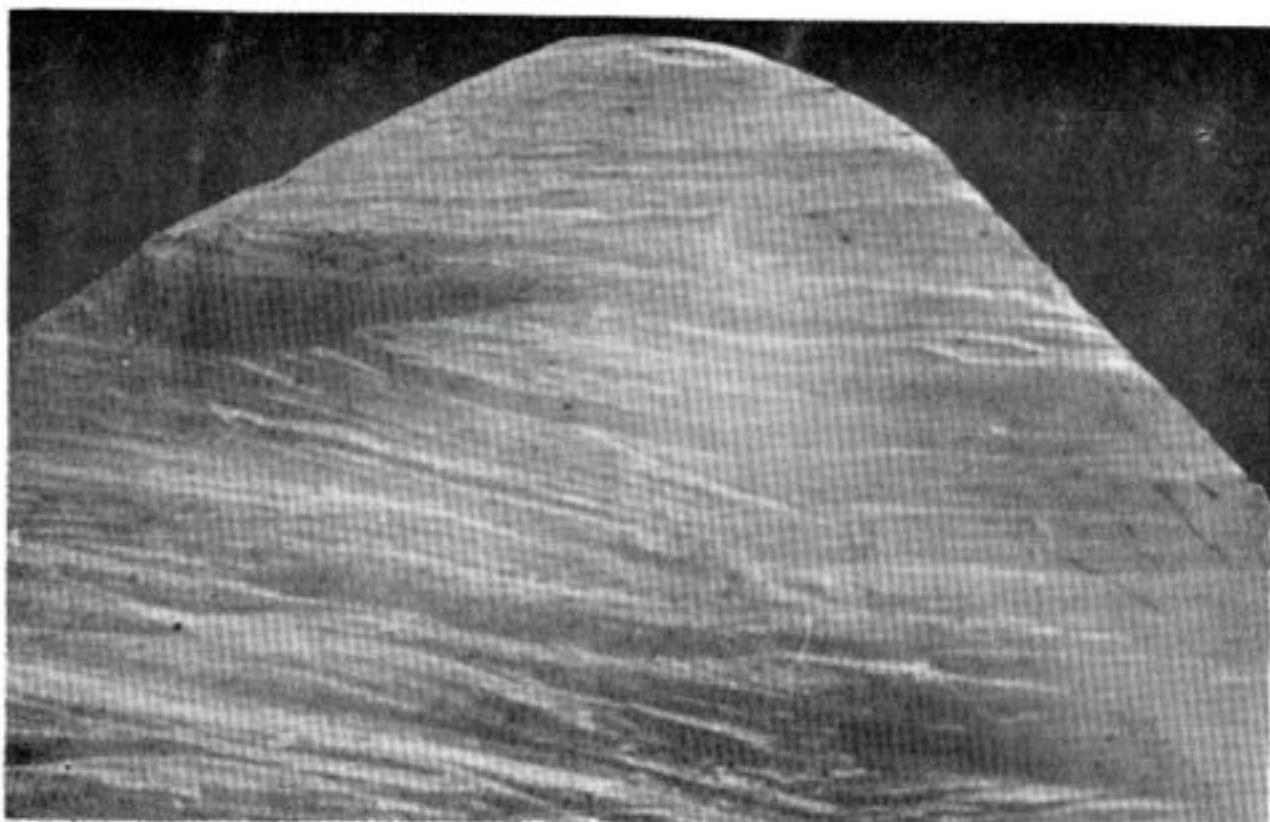


Fig. 8

Discussão

A maioria dos autores está de acordo que o binômio tempo/temperatura influí na porosidade da resina acrílica de termopolimerização. Em 8 ciclos diferentes de polimerização com aumento gradativo de 15 minutos a partir do 2.º ciclo até alcançar 65°C. Observamos, no 1.º ciclo, o corpo de prova foi levado à água em ebulação tendo apresentado um grande grau de porosidade. Parece-nos justo admitir que o calor exotérmico no centro da porção espessa do corpo de prova da resina não pode ser libertado com suficiente rapidez. Neste ciclo a temperatura elevou-se consideravelmente acima do ponto de ebulação do monômero (100, 3°C) havendo formação de bolhas (figura 2).

Do 2.º ao 6.º ciclo foram aumentados gradativamente 15 minutos de um ciclo para o seguinte até alcançar a temperatura de 65°C. Assim sendo a reação exotérmica não foi violenta demorando mais para ultrapassar a temperatura de ebulação do monômero e consequentemente a porosidade foi diminuída (figuras 3, 4, 5 e 6).

Nos ciclos 7 e 8, cujos tempos de polimerização foram respectivamente 85 e 100 minutos, para atingir 65°C. Não foi observada porosidade com 6 aumentos, o que demonstra não ter a reação exotérmica atingido a temperatura de ebulação do monômero, não provocando assim qualquer porosidade (figuras 7 e 8).



Fig. 9

Summary

The variation of time and temperature of polymerization on the porosity of heat-polymerized methyl methacrylate resins used as denture bases was studied. On test specimens, it was made a comparison of porosity of the different cycles of polymerization. Quantity of porosity is in inverse ratio to the time used for polymerization, until temperature reaches 65°C.

Referências Bibliográficas

1. GARLIPP, O. A. - *Observações sobre o uso das resinas acrílicas de polimerização lenta*. *Sel. Odont.*, São Paulo, 17(97): 12-6, set. dez. 1962.
2. KAZIS, H. & KAZIS, A. J. - "El curado del acrílico". *Rehabilitación oral completo mediante protesis de puentes y coronas*. Buenos Aires, Bibliográfica Argentina, 1957.
3. OHASHI, M. - *Observations on the generating mechanism of internal porosity in polymerization of methyl methacrylic resin for dental use*. *J. Nihon Univ. Sch. Dent.*, Tokyo, 4(1): 1-13, Sep. 1961.
4. SAIZAR, P. - "Empaquetado y curado". *Protésis a placa*. 6. ed. Buenos Aires, Progrental, 1958. p. 542-55.
5. SCHLOSSER, R. O. & GEHL, D. M. - "Empaquetado y curado de las resinas acrílicas para dentaduras". *Protésis completa*. Buenos Aires, Mundi, 1957, p. 346-8.
6. SKINNER, E. W. - "Resinas para base de dentaduras; considerações técnicas". *A ciência dos materiais dentários*. 4. ed. São Paulo, Atheneu, 1956. p. 111-30.
7. TYLMAN, S. D. - "Uso de resinas acrílicas em coronas y dentaduras parciales y fijas". *Protésis de coronas y puentes*. 2. ed. Barcelona, UTEHA, 1956. p. 879-89.