

# Avaliação do reembasamento na moldagem com resina acrílica gelada\*

## *Evaluated of cold acrylic resin impression*

**Juliana de Campos Fraga SOARES**

Mestranda em Dentística na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

**José MONDELLI**

Professor Titular do Depto de Dentística da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

**A**valiou-se o reembasamento de moldes obtidos pela técnica de moldagem com resina acrílica gelada comparativamente à uma técnica convencional de moldagem com casquete preenchido com mercaptana. Foi utilizado um dispositivo metálico contendo um troquel para casquetes e um para moldagem. Os troquéis foram metalizados pela eletrodeposição de íons prata no molde. A alteração dimensional dos moldes foi mensurada em microscópio de profundidade, pela discrepância de alinhamento horizontal entre a borda oclusal de um anel de aço que simula uma coroa total e se adapta perfeitamente ao troquel padrão, e a face oclusal de cada troquel reproduzido. As médias das alterações dimensionais e respectivos desvios-padrão, em micrômetros foram: A-) 678,8 ( $\pm 59,2$ ) para Duralay sem reembasamento, 379,9 ( $\pm 72,9$ ) para Duralay com reembasamento e 18,8 ( $\pm 6,2$ ) para o Permlastic. A resina acrílica sem reembasamento apresentou maior alteração dimensional. Troquéis reproduzidos a partir dos moldes de mercaptana apresentaram-se dimensionalmente mais próximos do padrão. O reembasamento demonstrou proporcionar melhora significativa na moldagem com a resina acrílica gelada.

**Unitermos:** Moldagem odontológica; Resina acrílica; Alteração dimensional.

## Introdução

A obtenção de modelos de boa qualidade é de fundamental importância para que o cirurgião-dentista consiga êxito e durabilidade das restaurações fundidas. Um dos passos diretamente ligados a um modelo fiel é a escolha do material e técnica de moldagem.

As técnicas mais conhecidas são as de moldeira preenchida com silicona de adição e, no caso de preparos para coroas totais, moldagem com casquete de resina acrílica preenchido por mercaptana.

Há alguns anos, um cirurgião-dentista do estado do Rio de Janeiro, João RODRIGUES JÚNIOR<sup>1</sup>, vem divulgando uma técnica que tem tido ampla aceitação por parte dos clínicos, já que é grande a procura aos

cursos ministrados por este profissional. Ela consiste na moldagem de preparos para coroas totais com casquete de acrílico preenchido com resina acrílica gelada e eventuais reembasamentos, se necessário, e a obtenção do modelo de trabalho em resina epóxica ou metalizado. Porém, poucos são os trabalhos existentes avaliando as resinas acrílicas como material de moldagem.

CÔRTEZ<sup>3</sup>, 1992 em dissertação de mestrado, verificou que moldes obtidos em resina acrílica gelada, sem reembasamento, apresentaram maior alteração dimensional que moldes em mercaptana; foi levantada a hipótese de que o reembasamento poderia diminuir a alteração dimensional dos moldes. Pelo menos à princípio, as resinas acrílicas não pareciam ser um bom material de moldagem, em função de algumas de suas

\* Pesquisa financiada pela FAPESP, processo nº 96/0750-2.

características intrínsecas como falta de elasticidade e elevada contração de polimerização<sup>15</sup>. Entretanto, isto contraria os resultados de uma pesquisa<sup>7</sup> e a observação de muitos profissionais que afirmam obter excelentes resultados clínicos (ajuste e adaptação de fundições) com esta técnica de moldagem.

## Proposição

Tendo em vista a necessidade de maiores estudos para confirmar a adequabilidade das resinas acrílicas como material de moldagem, foi proposta deste trabalho avaliar *in vitro* a alteração dimensional de moldes em resina acrílica gelada sem reembasamento e com um reembasamento, comparativamente à moldagem com mercaptana.

## Material e métodos

### Material

- Material para confecção dos casquetes:

Foi utilizada a resina acrílica de ativação química Dencôr (Artigos Odontológicos Clássico Ltda).

- Materiais para molde:

MATERIAL	MARCA COMERCIAL	FABRICANTE
Elastômero à base de polissulfeto	Permlastic – Regular	Sybron - Kerr Ind. Com. Ltda
Resina acrílica ativada quimicamente	Duralay	Reliance Dental Mfg. Co.

FIGURA 1- Materiais para molde

Foram utilizados dois materiais para moldagem, discriminados na Figura 1.

- Materiais para troquéis:

Os troquéis foram metalizados à prata. Foram utilizados uma placa de prata pura de 40 x 40 mm e 3 mm de espessura, solução eletrolítica à base de cianureto e purpurina de prata, fabricados pela Odonto Larcon Com. e Ind. Ltda - Maringá - PR.

O molde já metalizado foi preenchido com gesso tipo IV Vel-Mix (Sybron-Kerr Ind. Com. Ltda).

### Métodos

Foi verificada a alteração dimensional de moldes em resina acrílica gelada e mercaptana, com base na metodologia descrita por CÔRTEZ<sup>3</sup>, 1992.

## Obtenção dos moldes

O dispositivo metálico idealizado por ARAÚJO; JÖRGENSEN<sup>1</sup> e modificado por CÔRTEZ<sup>3</sup> (Figura 2) é formado por duas plataformas, uma superior, móvel, onde é colocado o troquel padrão, e uma inferior, onde se fixa uma moldeira na qual é adaptado um posicionador de casquetes. Contém dois troquéis de aço, um para moldagem e outro para confecção de casquetes, sendo este último 0,5mm maior em altura e 1mm maior no diâmetro. Assim, os casquetes acrílicos obtidos apresentavam-se aliviados internamente em relação ao troquel para moldagens, permitindo uma espessura de 0,5mm para o molde.

Os casquetes foram obtidos 24 horas antes da moldagem para que a contração de polimerização da resina não interferisse na precisão do molde. Todas as moldagens foram realizadas no interior de uma estufa regulada à 37 °C.

## Moldagem com resina acrílica termocondicionada

Foi dividida em 2 grupos experimentais:

1-) Sem reembasamento

Para a proporção previamente estabelecida, foi utilizado o proporcionador do pó do cimento de fosfato de zinco Tenacin (Caulk - Co) para o polímero, e conta gotas para o monômero. Foram utilizadas 3 colheres do

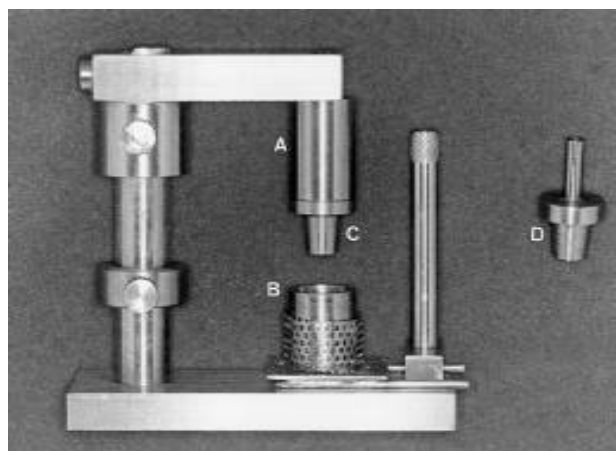


FIGURA 2 - Dispositivo de moldagem contendo: A-) Parte móvel do dispositivo; B-) Posicionador de casquetes; C -) Troquel para moldagem; D -) Troquel para casquetes

pó e 8 gotas do monômero para cada molde. A manipulação da resina era feita em um pote Dappen, circundado por gelo. O dispositivo permanecia na estufa por 3 minutos. O molde era analisado com lupa e, após o aceite os excessos laterais eram recortados em torno mecânico e preparado para metalização.

#### 2-) Com 1 reembasamento

A proporção utilizada foi de 4 colheres de pó para 10 gotas de monômero. A primeira moldagem permanecia no interior da estufa por 2 minutos, era retirada e, após remoção dos excessos, preenchida novamente com a resina que restava no pote Dappen, voltando para a estufa até completar 10 minutos do início da espaturação.

### **Moldagem com mercaptana**

A proporção utilizada por molde foi de 1:1 ml base/catalizador.

Pincelava-se adesivo próprio para a mercaptana (Permlastic Adhesive-Kerr-Sybron Ind. e Com. Ltda) nas faces internas do casquete e 1mm externamente, aguardava-se 1 hora para a moldagem. O material era espaturado segundo recomendações do fabricante. No interior da estufa, este era levado sobre o troquel mestre com uma seringa plástica para moldagem (Polidental). Após 10 minutos o molde era separado do troquel e avaliado com lupa. Os excessos eram removidos com uma tesoura de ponta fina curva.

### **Obtenção dos troquéis**

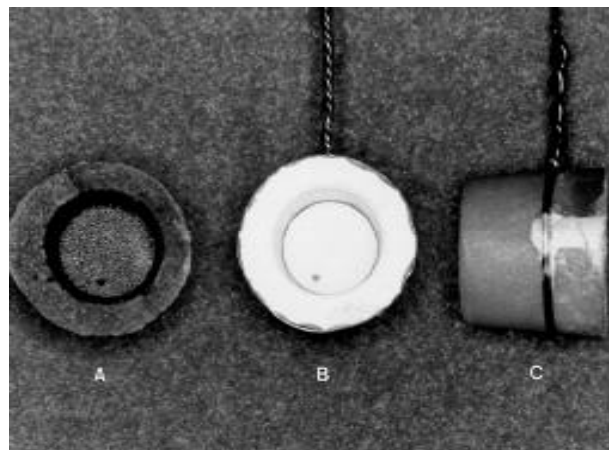
Os troquéis foram obtidos pela eletrodeposição de íons prata no molde. Ou seja, através da galvanoplastia, que consiste na deposição de um metal sobre uma superfície usando a corrente elétrica, sendo esta conduzida através de uma solução eletrolítica de sal solúvel, que fica entre dois eletrodos ligados a um aparelho metalizador.

#### Técnica de metalização:

O casquete acrílico era enlaçado por um fio de cobre fino e com um pincel friccionava-se purpurina de prata no interior do molde. Os excessos eram removidos com jatos de ar. Este procedimento era feito com a finalidade de tornar a superfície do molde boa condutora de eletricidade, viabilizando a eletrodeposição de íons prata. Pintava-se uma faixa de aproximadamente 3 mm com purpurina de prata embebida em álcool, ligando-se o fio de cobre à superfície do molde revestida por purpurina, estabelecendo-se assim o contato elétrico entre ambos (Figura 3).

Após metalização o casquete era envolvido por uma fita crepe e preenchido com gesso tipo IV Vel-Mix. O

troquel era avaliado com uma lupa, tendo sido desprezado na presença de falhas extensas. Pequenas bolhas positivas foram removidas manualmente com disco de lixa de granulação fina. Aguardava-se aproximadamente 24 horas para leitura.



**FIGURA 3** - Molde sendo preparado para metalização: A) Molde depois da aplicação de lubrificante à base de sílica e de purpurina de prata (B); C) faixa de tinta de prata estabelecendo o contato elétrico entre o fio condutor e superfície interna do molde

### **Leitura da alteração dimensional**

A alteração dimensional foi mensurada pela discrepância de alinhamento horizontal entre a borda oclusal de um anel de aço, que se ajusta perfeitamente ao troquel padrão, e a face oclusal de cada troquel reproduzido, visto em microscópio de profundidade. Foram realizadas 3 leituras para cada quadrante do anel metálico, totalizando 12 leituras por troquel.

### **Resultados e discussão**

Os resultados da alteração dimensional por troquel, em micrômetros, obtidos para os 3 grupos experimentais de materiais para molde, médias e respectivos desvios-padrão por grupo, encontram-se descritos na Tabela 1.

Pela Tabela 1 nota-se que os troquéis reproduzidos a partir de mercaptana apresentaram-se mais próximos do modelo padrão. O reembasamento dos moldes de resina acrílica gelada resultou em diminuição da alteração dimensional dos mesmos.

A análise de variância demonstrou existir diferença estatística altamente significativa entre os grupos (Tabela 2). Em função disto, foi aplicado o método de comparações individuais de Tukey Kramer, resumido na Tabela 3.

**TABELA 1** - Média das 12 leituras, por troquel, da alteração dimensional em micrometros ( $\mu\text{m}$ ) dos 3 grupos de materiais para molde e, médias e desvios-padrão por grupo

Troquel	Resina acrílica sem reembasamento	Resina acrílica com reembasamento	Permlastic
1	734,9	409,6	26,2
2	703	484,7	14
3	625	468,4	25,3
4	619,7	387,8	13,5
5	601,4	324,5	27,7
6	655,6	407	15,1
7	624	364	19,2
8	749,7	262,6	12,9
9	735	282,3	11,3
10	739,7	408,6	23,2
Média	678,8	379,9	18,8
Desvio- Padrão	59,2	72,9	6,2

**TABELA 2** - Análise de Variância a um critério de classificação aplicada aos três grupos experimentais segundo sua alteração dimensional

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	"F"
Entre grupos	3923530	5	784706,1	477,3958
Dentro de grupos	88761	54	1643,722	*

Valor crítico à 5% = 2,4

**TABELA 3** - Comparações individuais pelo método de Tukey - Kramer da alteração dimensional entre os três grupos de materiais para molde

COMPARAÇÕES	DIFERENÇA DAS MÉDIAS	VALOR CRÍTICO
Duralay s/ ree X Duralay c/ ree	298,85	53,59083 *
Duralay s/ ree X Permlastic	659,9	53,59083 *
Duralay c/ ree X Permlastic	361,1	53,59083 *

\* Significante:  $p < 0,05$

A óbvia diferença entre as médias obtidas foi confirmada pela análise de variância, onde os três grupos experimentais apresentaram diferença estatisticamente significante entre si.

A resina é um material rígido, de comportamento diferente em relação à mercaptana, que é um elastômero, ou seja, um material à base de borracha que possui propriedade elástica<sup>15</sup>, isto é, volta a sua condição original após esforços de tração ou compressão (distorções durante a retirada do molde de áreas retentivas) de pequena magnitude.

Segundo SCHAFFER; DUMFAHRT; GAUSCH<sup>12</sup>,

1989, a precisão dimensional dos modelos dependeria diretamente do material e técnica de moldagem e do material de modelo. Como nesta fase do trabalho a técnica foi padronizada pelo dispositivo de moldagem e todos os troquéis obtidos pela galvanização à prata, a única variável foi dos materiais de molde utilizados. Isto nos fez concluir que, dentro da metodologia empregada, a discrepância nos resultados foi em função dos materiais de moldagem.

Diversos autores<sup>2,6,11,14</sup> têm descrito as importantes características de fidelidade, precisão e, principalmente resistência dos modelos metalizados por galvanoplastia,

sem similares até hoje.

Como a técnica divulgada pelo Prof. João RODRIGUES JÚNIOR, indica o vazamento do molde de resina acrílica com resina epóxica ou sua metalização, optamos por este último, já que nosso principal objetivo foi avaliar os materiais de moldagem, podendo assim confiar na precisão do material de troquel.

Nas últimas décadas os materiais de moldagem têm sofrido grande evolução, na tentativa de encontrar um material ideal, o qual segundo EDUARDO<sup>5</sup>, 1996, deve corresponder favoravelmente aos seguintes requisitos: praticidade, tempo de polimerização, elasticidade, estabilidade dimensional, características hidrofílicas, temperatura de plastificação, adesividade, toxicidade, sabor, simplicidade de técnica, baixo custo e, ainda, relação custo benefício.

Atualmente os elastômeros são os materiais de escolha pelos clínicos. Porém a técnica de moldagem com a resina acrílica gelada vem sendo utilizada apresentando resultados clínicos satisfatórios.

LIMA<sup>7</sup>, 1980 em dissertação de mestrado não encontrou diferença na adaptação de coroas de ouro obtidas com moldes em Duralay e mercaptana.

SILVEIRA<sup>13</sup>, 1990 encontrou diferença estatisticamente significativa entre moldagem com silicóna de adição e troquel de gesso tipo IV quando comparada à moldagem com resina acrílica termocondicionada e troquel metalizado à cobre. Porém, considerou que as alterações dimensionais encontradas não restringiam clinicamente o uso de nenhuma das técnicas, já que vários são os fatores responsáveis pelas distorções finais das restaurações fundidas até a fundição, e não apenas o processo de obtenção molde/modelo.

Prof. João RODRIGUES JÚNIOR aplica e divulga em cursos e conferências a técnica de moldagem de preparos para coroas totais com a resina acrílica Duralay termocondicionada (resina gelada) e afirma que tem tido grande aceitação por parte dos clínicos. Ela consiste na moldagem com casquete acrílico preenchido por resina acrílica gelada e com reembasamentos eventuais, e a obtenção do modelo em resina epóxica ou metalizado. O resfriamento da resina prolonga seu tempo de presa facilitando o procedimento de moldagem.

Segundo LOPES; MONDELLI<sup>8</sup>, 1993, a moldagem com resina Duralay termocondicionada apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

-Vantagens: reproduz com nitidez os detalhes do dente moldado; é dimensionalmente estável após a polimerização; promove afastamento gengival; não necessita de isolamento rigoroso; união química entre o casquete e a resina; permite testar a precisão do molde antes do vazamento, escultura e fundição da peça; fácil

execução; custo reduzido em relação aos elastômeros.

-Desvantagens: só pode ser usada em preparos para coroas totais; necessita de preparo liso e com inclinações adequadas; o modelo precisa ser metalizado ou como alternativa pode-se usar materiais à base de resina epóxica; há risco do molde ficar retido devido a preparos com retenção, bifurcação ou com núcleos de resina.

Como descrito anteriormente, a técnica preconizada pelo Prof. João RODRIGUES JÚNIOR aponta como uma das vantagens da moldagem com a resina acrílica gelada a possibilidade de eventuais reembasamentos quando necessário.

CÔRTEZ<sup>3</sup>, 1992 considerou a hipótese da efetividade do reembasamento bastante plausível, tendo em vista a boa adaptação clínica obtida com este método de moldagem. Porém, afirmou não haver comprovação científica de que o reembasamento possa corrigir falhas e aumentar a compressão da resina, melhorando a qualidade do molde. Ressaltou ainda a possibilidade das sucessivas remoções do casquete acarretarem distorções na moldagem. Daí a proposta deste estudo em avaliar a efetividade do reembasamento na moldagem com resina acrílica gelada. As médias obtidas da desadaptação do anel mestre sobre os troquéis reproduzidos, em  $\mu\text{m}$ , foram: 678,8 e 379,9 para os grupos experimentais resina sem reembasamento/metalização e resina com reembasamento/metalização, respectivamente.

Fica evidente com esses resultados a efetividade do reembasamento em diminuir a alteração dimensional do molde, além de outros benefícios que parecem serem conseguidos com o reembasamento da resina acrílica termocondicionada como: afastamento gengival biológico devido a vasoconstricção provocada pela resina gelada, facilitando sua penetração no sulco gengival sem causar danos ao epitélio juncional, e a insolubilidade da resina, permitindo sua utilização em locais úmidos ou com sangramento.

O processo de obtenção das fundições odontológicas é composto basicamente de cinco passos: moldagem do preparo, obtenção do modelo, enceramento do padrão, inclusão em revestimento e fundição da liga metálica<sup>4</sup>.

TJAN et al.<sup>16</sup>, 1986 e MONDELLI<sup>10</sup>, 1995 afirmaram que as ligas metálicas sofrem contração durante o resfriamento como resultado da solidificação à temperatura ambiente, e que a maioria dos materiais de revestimento atualmente em uso são formulados para expandir, compensando esta contração. Mas, infelizmente nem sempre esta expansão é suficiente.

Em virtude da necessidade de compensar esta contração das ligas metálicas e obter espaço para o cimento alguns autores recomendam a utilização de artifícios técnicos como: contração do material de

moldagem, obtenção de modelos expandidos, uso de espaçadores sobre os troquéis e usinagem da restauração.<sup>2,4,9,15</sup>

TJAN et al.<sup>16</sup>, 1986 afirmaram que a decisão em escolher o tipo de material de impressão depende totalmente da preferência individual, da experiência ou da necessidade do clínico, não considerando a precisão como fator fundamental, já que todos os materiais por eles estudados apresentavam-se dentro de uma aceitabilidade clínica.

A obtenção de troquéis para coroas totais maiores que o dente preparado parece ser benéfica para o desempenho final das restaurações metálicas fundidas. Porém, a maior dificuldade está em estabelecer um limite desejado para a alteração dimensional dos troquéis, permitindo uma classificação dos mesmos dentro de uma aceitabilidade clínica ou não.

Não se pretendeu com este estudo indicar ou contraindicar o uso da moldagem com resina acrílica gelada ou mercaptana, mas acredita-se ser fundamental o conhecimento por parte do profissional do comportamento destes materiais, para que possam enquadrá-lo da melhor maneira possível dentro das necessidades clínicas.

## Conclusões

Baseados na análise estatística dos resultados e de acordo com a metodologia utilizada, concluiu-se que:

- A resina acrílica sem reembasamento apresentou maior alteração dimensional;
- O reembasamento demonstrou proporcionar melhora significativa na moldagem com a resina acrílica gelada;
- Troquéis reproduzidos a partir dos moldes de mercaptana apresentaram-se dimensionalmente mais próximos do padrão.

## Abstract

This study evaluated the dimensional accuracy of two cold acrylic resin impression techniques, i.e. either one or two steps as compared to impressions made using polysulfide. An assembly device with a tapered shape of chromium steel core insured a standardized impression technique. The impressions were silver electroplated. The dimensional accuracy was assessed by measuring the discrepancies between the standard steel ring that fits perfectly to the master core and the reproduces die originated from the impressions. The means and standard

deviations found were ( $\mu\text{m} \pm \text{SD}$ ): a) Duralay one-step:  $678.8 \pm 59.2$ ; b) Duralay two-steps:  $379.9 \pm 72.9$ ; c) Permlastic:  $18.8 \pm 6.2$ . There was a statistically significant difference between the three groups. One step acrylic resin technique showed the lowest accuracy as compared to the other groups. Permlastic presented the highest dimensional accuracy. (This study was supported by FAPESP, grant n. 96/0750-2).

**Uniterms:** Dentistry impression; Acrylic resin; Dimensional change.

## Referências Bibliográficas

- 1 - ARAÚJO, P.A.; JÖRGENSEN, K.D. Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. **J. prosth. Dent.**, v.54, n.6, p. 791-4, Dec. 1985.
- 2 - BAILEY, J. H.; DONOVAN, T.E.; PRESTON, J.D. The dimensional accuracy of improved dental stone, silverplated, and epoxy resin die materials. **J. prosth. Dent.**, v.59, n.3, p.307-10, 1988.
- 3 - CÔRTEZ, D.F. **Avaliação de moldes em resina acrílica gelada e mercaptana e dos respectivos troquéis em resina epóxica e/ou gesso, através da alteração dimensional nos troquéis.** Bauru, 1992. 152p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 4 - EAMES, W.B. et al. The techniques to improve the seating of castings. **J. Amer. dent. Ass.**, v. 96, n.3, p.432-7, Mar. 1978.
- 5 - EDUARDO, C.P.; MATSON, E. **Moldagem em prótese unitária.** São Paulo, Ed. Santos, 1996.
- 6 - GETTLEMAN, L., RYGE, G. Accuracy of stone, metal and plastic die materials. **J. Calif. dent. Ass.**, v.46, n.1, p.28-31, 1970.
- 7 - LIMA, D.S. **Avaliação de moldagens obtidas com resina Duralay e com mercaptana, metalizados pelo cobre ou pela prata, através do ajuste cervical de coroas totais.** Bauru, 1980. 79p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São de Paulo.
- 8 - LOPES, L.N.F.; MONDELLI, J. Moldagem unitária com resina Duralay termocondicionada e procedimentos complementares. In: MONDELLI, J. **Restaurações fundidas** - procedimentos técnicos e clínicos. Rio de Janeiro, Editora Cultura Médica, 1993. Cap. 5, p. 67-81.
- 9 - MCCABE, J.F., STORER, R. Elastomeric impression materials: The measurement of some properties relevant to clinical practice. **Brit. dent. J.**, v.149, n.5, p.73-9, Aug. 1980.
- 10 - MONDELLI, J. **Ligas alternativas para restaurações fundidas.** São Paulo. Editora Panamericana, 1995.

- 11 - NEWMAN, A., WILLIAMS, J.D. Die materials for inlay, crow and bridge work. **Brit. dent J.**, v.27, p.415, 1969.
- 12 - SCHÄFFER, H., DUMFAHRT, H., GAUSCH, K. Distance alterations of dies in sagittal direction in dependence of the die material. **J. prosth. Dent.**, v.61, n.6, p.684-8, 1989.
- 13 - SILVEIRA, A.M. **Avaliação comparativa da resina acrílica como material de moldagem.** São Paulo, 1990. 43p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- 14 - SHILLINGBURG, H.T. et al. **Fundamentos de prótese fixa.** Rio de Janeiro, Quintessence, 1986.
- 15 - SKINNER, E.W., PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de Skinner.** 8. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1986.
- 16 - TJAN, A.H.L. et al. Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. **J. prosth. Dent.**, v.56, n.1, p.4 - 8, July 1986.

**Endereço para correspondência:**

Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.  
Depto de Dentística.  
Al. Otávio Pinheiro Brisola, 9-75  
CEP 17043-101 Bauru – S.P.