

# ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS PRODUZIDAS EM MODELOS DE GESSO DECORRENTES DA IMERSÃO DO MOLDE DE ALGINATO EM SOLUÇÕES DESINFETANTES

Alicio Rosalino GARCIA\*  
Valdir de SOUSA\*  
Eduardo Piza PELLIZZER\*  
Paulo Renato Junqueira ZUIM\*  
Cintia Leite Azeredo PASSOS\*\*

- **RESUMO:** A alteração dimensional dos moldes de alginato decorrente do processo de desinfecção por imersão foi avaliada para duas soluções desinfetantes, tendo como substância ativa o hipoclorito de sódio a 2,5 % (Q-bon) e 1% (Solução de Milton). Para avaliar essa alteração foram confeccionados 35 corpos-de-prova de gesso pedra especial, obtidos a partir de moldes de alginatos imersos em soluções desinfetantes durante 5 e 10 minutos. Os resultados obtidos indicaram que o tempo de imersão é importante e os moldes que permaneceram por 10 minutos nas soluções desinfetantes apresentaram alterações na superfície dos modelos de gesso, apesar de as alterações dimensionais serem clinicamente desprezíveis.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Alginatos; alteração dimensional; desinfecção.

## Introdução

Nos consultórios odontológicos, é fácil a contaminação de materiais e instrumentais por microorganismos patogênicos, dentre eles o *Mycobacterium tuberculosis*, o vírus da Hepatite B (HBV) e o vírus Herpes simples (HSV). Cuidados especiais devem ser tomados, principalmente porque os microorganismos podem ser transmitidos para o molde por meio de saliva, sangue e exsudatos, podendo contaminar o clínico e

---

\* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese - Faculdade de Odontologia - UNESP - 16015-050 - Araçatuba - SP.

\*\* Monitora da disciplina de Prótese Parcial Removível. Faculdade de Odontologia - UNESP - 16015-050 - Araçatuba - SP.

induzir o desenvolvimento de patologias com envolvimento sistêmico. Por outro lado, o técnico de laboratório também corre riscos semelhantes, pois os microorganismos podem ser transferidos para o modelo de gesso, por meio de moldes contaminados.

Atualmente, muita atenção está sendo dada à prevenção da transmissão da AIDS e da Hepatite B nos consultórios e laboratórios, inclusive com os métodos de desinfecção dos moldes. Esse cuidado adicional ajudaria a preservar a saúde do cirurgião dentista e do técnico.

Dentre os principais materiais de moldagem, o alginato é o mais utilizado na odontologia e o mais difícil de desinfetar, graças à sua grande capacidade de perder ou incorporar água, o que leva a alterações dimensionais.

Com relação aos métodos de desinfecção de moldes, dois fatores são importantes e devem ser considerados: a eficiência do processo e o efeito do tratamento no molde, sendo o potencial de distorção do material a principal causa de contra-indicação do método.

O Centro de Controle de Doenças (CCD)<sup>3</sup> considera hipoclorito de sódio a 0,5% e a solução de iodo 0,05% e 0,1% substâncias desinfetantes de superfícies contaminadas pelos vírus da Hepatite B. Um tempo de exposição mínimo de 30 minutos de imersão de objetos de borracha ou plástico é recomendado.

Segundo Weber & Ferriman,<sup>22</sup> as substâncias à base de formol e álcool iodado exigem tempo de 24 horas para a ação. Para o alginato, isso torna-se inviável, graças à capacidade de embebição e de sinérese de que é dotado o material.

Trevelyan,<sup>20</sup> trabalhando com alginato em imersão por 16 horas em glutaraldeído a 2% e hipoclorito de sódio a 1%, verificou que os modelos sofrem alterações dimensionais consideráveis. Essas alterações também foram verificadas em estudo realizado por Storer & McCabe<sup>19</sup> com hipoclorito de sódio a 1% em um tempo de esterilização de 16 horas de armazenamento a seco, por meio de análises estatísticas das alterações dimensionais.

Segundo Fantinato et al.,<sup>6</sup> entre os desinfetantes existentes e com ação sobre os vírus da AIDS e da Hepatite, o glutaraldeído e o hipoclorito são os mais viáveis para o uso rotineiro. Para os autores, o hipoclorito de sódio a 1% por 30 minutos é ativo contra os dois tipos de vírus, entretanto é inevitável a corrosão de instrumentais e a descoloração de tecidos (campos cirúrgicos). Consideram ainda que o glutaraldeído a 2% por 30 minutos é um bom desinfetante, contudo é potencialmente cancerígeno se entrar em contato com a pele, mucosa ou quando inalado e, por isso, seu manuseio exige cuidados especiais.

Rowe & Forrest<sup>16</sup> verificaram que a contaminação bacteriana pode ser combatida em moldes de alginato, mercaptanas, siliconas e poliéteres, utilizando um tratamento de superfície por meio do *spray*, por 1 minuto com solução alcoólica de clorexidina a 0,5%.

Também Minagi et al.,<sup>11</sup> estudando alterações dimensionais decorrentes de desinfecção de siliconas e algínatos em imersão de soluções de glutaraldeído a 2% e de hipoclorito de sódio com 10,0 ppm de cloro por 60 minutos, verificaram que as

siliconas apresentam cerca de 0,1% e os alginatos, cerca de 0,15% de alterações dimensionais que são clinicamente aceitáveis. Concluíram que as siliconas devem ser desinfetadas em solução de hipoclorito de sódio e o hidrocolóide irreversível em glutaraldeído a 2% por 60 minutos.

Herrera & Merchant<sup>7</sup> estudaram as alterações dimensionais de hidrocolóide irreversível e materiais à base de borracha, decorrentes da desinfecção sob imersão por 30 minutos em soluções de hipoclorito de sódio a 0,5, 1% e iodofórmio e glutaraldeído a 0,13% e 2%, respectivamente. Os autores concluíram que os processos de desinfecção não afetam os materiais de moldagem nem sua fidelidade de superfície.

Resultados adversos foram obtidos por Durr & Novak,<sup>5</sup> utilizando moldes de alginato imersos em soluções de hipoclorito de sódio a 1% e glutaraldeído a 2% por 10 minutos. Verificaram que os modelos obtidos apresentavam alterações dimensionais estatisticamente significantes (0,1 mm), porém clinicamente desprezíveis. Por outro lado, a qualidade da superfície dos modelos não foi afetada pela imersão em soluções desinfetantes. Também Tullner et al.<sup>21</sup> verificaram alterações dimensionais e de superfície em moldes de alginatos quando imersos em solução de hipoclorito de sódio a 5,25%. Observaram ainda que essas alterações estavam relacionadas com a marca comercial do produto.

Outros métodos, como o efeito da luz ultravioleta, na esterilização de moldes de alginato e siliconas, foram estudados por Ishida et al.<sup>8</sup> Os autores verificaram o poder fungicida nas áreas em que incide a luz e a manutenção da integridade dos moldes.

Comparações entre métodos de desinfecção de alginato por meio de *spray* e imersão em solução de hipoclorito de sódio levaram Reuggeberg et al.<sup>15</sup> a concluir que os métodos apresentam uma atividade antimicrobiana semelhante, contudo as alterações dimensionais são significantes no processo de imersão, além de ambos os métodos afetarem a reprodução do molde.

Graças à grande polêmica em torno dos métodos e da necessidade atual de desinfecção dos moldes, principalmente do alginato, por ser um dos materiais de moldagem mais empregados na Odontologia, é o propósito deste trabalho estudar a ação de algumas substâncias desinfetantes e suas influências no molde de alginato e no modelo de gesso.

## Material e método

Para a realização deste estudo, foi utilizada uma matriz de aço que possuía duas elevações em forma de torre, conforme mostra a Figura 1. Na parte superior de cada torre havia uma microperfuração circular, que servia de ponto de referência para realizar as medidas. Foram feitas três medidas para a matriz e a média obtida foi de 15,3643 mm.

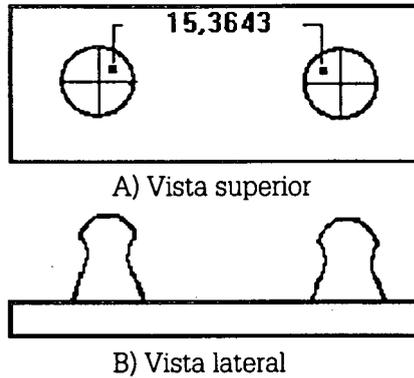


FIGURA 1 – Esquema representativo da matriz de aço utilizada como modelo para a obtenção dos moldes.

Para se obter o molde, foram confeccionadas moldeiras individuais de resina acrílica autopolimerizável, perfuradas. As moldeiras tinham dimensões compatíveis com a matriz e possuíam espaço suficiente, em torno de 5 mm, para o material de moldagem utilizado. O alginato Jeltrate tipo II, da Dentsply, foi o material selecionado e utilizado de acordo com as recomendações do fabricante, espatulado manualmente com água destilada.

Após a obtenção do molde, este foi imerso em solução desinfetante cuja concentração está representada no Quadro 1.

Quadro 1 – Substâncias desinfetantes e seu agente ativo

Marca comercial	Fabricante	Substância ativa
Solução de Milton	Sofarma	Hipoclorito de sódio a 1%
Q-boia	Indústrias Anhembi S. A.	Hipoclorito de sódio a 2,5%

Além dos materiais citados, foi utilizada água destilada como meio de controle da imersão do molde.

Para a realização do estudo, o experimento foi dividido em sete grupos (Quadro 2). Foram confeccionados 35 corpos-de-prova: 5 para cada substância desinfetante em período de tempo predeterminado de 5 e 10 minutos. Para todos os grupos, realizou-se a moldagem da matriz. Após a separação, o molde foi então lavado, durante um minuto, em água corrente e imerso na respectiva solução desinfetante (Quadro 2). Dois grupos, entretanto, não sofreram o processo de imersão em solução desinfetante. No grupo F, o molde foi imerso em água destilada; e no grupo G o molde foi vazado imediatamente. Decorrido o tempo de desinfecção, o molde foi novamente lavado por um minuto em água corrente e, em seguida, efetuou-se o vazamento com gesso especial Durone (Dentsply Indústria e Comércio Ltda.), espatulado manualmente, seguindo as recomendações do fabricante. O modelo foi separado do molde 30 minutos após o vazamento. Esse procedimento foi repetido cinco vezes para cada situação estudada nos grupos A, B, C, D, E e F (Quadro 2).

Quadro 2 – Grupos, substâncias desinfetantes e tempos de imersão do molde

Grupos	Substâncias utilizadas	Tempo de imersão em minutos
A	Solução de Milton	5
B	Solução de Milton	10
C	Q-boua	5
D	Q-boua	10
E	Água destilada	5
F	Água destilada	10
G		Vazamento imediato

Para a avaliação das alterações dimensionais ocorridas nos modelos de gesso, foi utilizado um microscópio de mensuração Carl Zeiss com 0,005 mm de precisão. Por intermédio do aparelho, foi possível medir a distância entre os dois pontos (Figura 1) dos modelos de gesso e compará-los com as dimensões da matriz de aço. Utilizou-se a média aritmética de três mensurações efetuadas entre as distâncias dos micropontos. A distância original entre os pontos, de 15,3643 mm, foi utilizada como controle das alterações dimensionais ocorridas nos corpos-de-prova após a imersão do molde.

## Resultado

As médias das medições dos modelos obtidos a partir de moldes de alginato que sofreram a imersão em soluções desinfetantes, em água, e vazados imediatamente após a moldagem encontram-se na Tabela 1. A comparação das médias com a dimensão da matriz de aço utilizada como referencial está disposta na Tabela 2.

Tabela 1 – Valores obtidos, em milímetros, a partir das medições dos modelos de gesso após imersão nas substâncias desinfetantes, na água e vazados imediatamente

Tratamento	Solução de Milton 5'	Solução de Milton 10'	Q-boua 5'	Q-boua 10'	H <sub>2</sub> O 5'	H <sub>2</sub> O 10'	Vazamento imediato
Modelos	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
1	15,3273	15,5277	15,3073	15,3297	15,3407	15,1557	15,2133
2	15,2927	15,3670	15,2487	15,4960	15,2383	15,2613	15,2740
3	15,3433	15,4603	15,2437	15,2627	15,1937	15,1937	15,2017
4	15,3917	15,3697	15,3250	15,2277	15,1800	15,1903	15,2100
5	15,1400	15,3300	15,4100	15,3463	15,2530	15,1233	15,2257
X	15,2990	15,4109	15,3069	15,3325	15,2463	15,1849	15,2249

Tabela 2 - Diferenças, em milímetros, entre as médias das medições dos modelos de gesso e a dimensão da matriz de aço

Tratamento Modelo	Solução de Milton 5' (A)	Solução de Milton 10' (B)	Q-boa 5' (C)	Q-boa 10' (D)	H <sub>2</sub> O 5' (E)	H <sub>2</sub> O 10' (F)	Vazamento imediatos (G)
1	0,0370	-0,1634	0,0570	0,0346	0,0236	0,2086	0,1510
2	0,0716	-0,0270	0,1156	-0,1317	0,1260	0,1030	0,0903
3	0,0210	-0,0960	0,1206	0,1016	0,1706	0,1706	0,1626
4	-0,0274	-0,0054	0,0393	0,1336	0,1843	0,1740	0,1543
5	0,2243	-0,0343	0,0457	0,0180	0,1113	0,2410	0,1386
Média	0,0653	-0,0466	0,0574	0,0318	0,1232	0,1794	0,1394

Dentre as substâncias utilizadas no experimento, a imersão em Q-boa durante 5 minutos (grupo C) e 10 minutos (grupo D) e Solução de Milton no tempo de 5 minutos (grupo A) foram as que produziram menores alterações dimensionais. Os grupos B, E, F e G apresentaram alterações dimensionais significantes.

As superfícies dos modelos de gesso obtidas a partir dos moldes imersos em Q-boa e em Solução de Milton por um tempo de 10 minutos apresentaram-se com aspecto arenoso.

A análise de variância dos resultados observados na Tabela 2 indicou significância no nível de 5% (Tabela 3), havendo, portanto, diferenças entre tratamentos.

Tabela 3 - Análise de variância das diferenças observadas entre as dimensões dos modelos e da matriz

Fonte de variação	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado médio	F
Entre tratamentos	0,1717	6	0,0286	5,20*
Dentro tratamentos	0,1548	28	0,0055	
Total	0,3265	34		

\* Significativo no nível de 5%.

Constatada a diferença entre tratamentos, verificou-se pelo Método de Tukey que o grupo B difere dos grupos E, F e G. Os outros grupos comportaram-se de maneira semelhante (Tabela 4).

Tabela 4 - Diferenças entre as médias das diferenças calculadas para os modelos com relação à dimensão da matriz

Grupos comparados	Diferenças	Grupos comparados	Diferenças
F - G	0,0400	E - A	0,0579
F - E	0,0562	E - C	0,0658
F - A	0,1141	E - B	0,1698*
F - C	0,1220	E - D	0,0914
F - B	0,2260*	A - C	0,0079
F - D	0,1476	A - B	0,1119
G - E	0,0162	A - D	0,0335
G - A	0,0741	C - D	0,1040
G - C	0,0820	C - D	0,0256
G - B	0,1860*	B - D	0,0784
G - D	0,1076		

\* Diferenças mínimas significativas, 0,15 mm.

## Discussão

A necessidade da desinfecção do molde e, conseqüentemente, do modelo tem aumentado em decorrência do número crescente de casos de indivíduos portadores dos vírus HIV e HBV. As substâncias desinfetantes encontradas no comércio odontológico, além do custo elevado, às vezes não são acessíveis para muitos consultórios no interior dos estados. Por outro lado, o hipoclorito de sódio a 1% possui uma ação desinfetante eficiente contra esses vírus<sup>16</sup> e as substâncias selecionadas possuem o hipoclorito como seu agente ativo numa concentração de 2,5% (Q-boa) e hipoclorito de sódio 1% (Solução de Milton). A elevada concentração possibilitou a redução do tempo de desinfecção, permitindo que se mantivesse dentro dos limites de armazenamento do molde de alginato.

O alginato é o material de moldagem mais utilizado na Odontologia e o mais suscetível às alterações dimensionais e, por isso, continua sendo estudado sob os mais variados aspectos. Dentre os fatores que influem na precisão do molde, a sinérese e a embebição são os mais críticos e, conseqüentemente, a maioria dos autores aconselha o vazamento imediato do molde,<sup>17, 10, 12, 4</sup> ou em até 15 minutos, como preconizam outros autores.<sup>13, 1, 9</sup>

A alteração dimensional decorrente da sinérese e da embebição parece ser menor quando se utiliza a imersão de moldes de alginato em soluções desinfetantes. Contudo, Reuggeberg et al.<sup>15</sup> observaram que a desinfecção pelo spray apresenta resultados mais satisfatórios com relação à alteração dimensional. Nos nossos resultados, a imersão dos moldes na água e o vazamento imediato após a moldagem apresentaram maiores alterações dimensionais do que quando se utilizou a imersão

em solução desinfetante. Esses dados são explicados por Pratten et al.,<sup>14</sup> que verificaram que as soluções desinfetantes diminuem a capacidade de absorção da água em virtude da alteração química da superfície do molde. Acreditamos, ainda, que o tempo utilizado para desinfecção (5 e 10 minutos) favorece o retorno às dimensões originais, das deformações ocorridas no molde durante a remoção da matriz.

O grupo B apresentou alteração dimensional negativa provavelmente em virtude da perda de água do molde, decorrente das diferenças existentes entre as concentrações da substância desinfetante (Solução de Milton) e a água utilizada para a manipulação do alginato.

A análise das superfícies dos modelos de gesso evidenciou alterações nos grupos B e D com maiores tempos de imersão do molde na solução desinfetante. O aspecto arenoso da superfície dos modelos provavelmente esteja relacionado à reação química entre a solução desinfetante e o gesso, ou entre a solução e o alginato. Esses resultados são condizentes com os observados por Storer & McCabe.<sup>19</sup> A alteração da superfície do molde é consequência das reações oxidativas entre a solução e o alginato. Além das possíveis reações químicas, também deve ser considerado que tempos maiores produzem a liberação de exsudato que interfere na presa do gesso. A qualidade da superfície dos modelos não foi afetada quando se utilizou solução desinfetante cuja substância ativa era o glutaraldeído.<sup>5,11</sup> Para Durr & Novak,<sup>5</sup> o glutaraldeído parece melhorar a qualidade das superfícies das áreas lisas e a definição dos pontos da matriz quando comparados ao grupo de modelos cujos moldes foram imersos em hipoclorito. O glutaraldeído e o hipoclorito de sódio, apesar de alterarem a cor do molde de alginato, conservam a superfície do material, enquanto o formaldeído deteriora consideravelmente a superfície do molde,<sup>20</sup> o mesmo ocorrendo com o hipoclorito a 5,25%.<sup>21</sup>

Também foram realizados estudos da superfície de gesso por Bass et al.<sup>2</sup> Os autores notaram que o hipoclorito de sódio produz menos erosões do que a água e pode ser utilizado na desinfecção dos modelos.

## Conclusão

Os resultados obtidos por meio dos experimentos levaram-nos a concluir que:

- a Q-boua, em tempos de 5 e 10 minutos, e a Solução de Milton, no período de 5 minutos de imersão, produzem alterações dimensionais clinicamente desprezíveis;
- o fator tempo de imersão, tanto em Q-boua quanto em Solução de Milton (10 minutos), interferiu na qualidade da superfície do modelo de gesso obtido;
- estatisticamente, as alterações dimensionais ocorridas no grupo B (Solução de Milton por 10 minutos) foram mais significantes, enquanto os demais grupos comportaram-se de maneira semelhante.

## Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Orlando Saliba, pela realização dos cálculos estatísticos; à disciplina de materiais dentário, pelas facilidades proporcionadas às medições realizadas nos corpos-de-prova e pelas orientações.

GARCIA, A. R. et al. Dimensional changes of stone casts due to immersion of alginate impressions in disinfectant solutions. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.24, n.2, p.271-280, 1995.

- **ABSTRACT:** *To study dimensional changes of alginate, impressions made with this material were immersed into two disinfectant solutions, having sodium hypochlorite as active agent, at 2.5% (Q-boa) and 1% (Milton's) concentrations. Thirty five samples of special stone were made from alginate impressions, immersed into above solutions for 5 and 10 minutes. The results obtained showed that, although the impressions left 10 minutes into the solution present alterations in the surfaces of casts, the dimensional alterations can be clinically accepted.*
- **KEYWORDS:** *Alginates; changes dimensional; disinfection.*

## Referências bibliográficas

- 1 ABBRITA, J. C. T., ABBADE, D. O. Hidrocolóide irreversível ou alginato: estudo das alterações dimensionais lineares em moldes para aparelhos parciais removíveis do sistema de grampos, utilizando alginatos de fabricação nacional. *Rev. Fac. Farm. Odontol. Araraquara*, v.10, p.33-43, 1976.
- 2 BASS, R. A., PLUMMER, K. D., ANDERSON, E. F. The effect of a surface disinfectant on a dental cast, *J. Prosthet. Dent.*, v.67, n.5, p.723-5, 1992.
- 3 CENTER FOR DISEASE CONTROL. Dep. of Health, Education and Welfare. Report n.41, Sept. 1977.
- 4 COLEMAN, R. M. et al. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material. *Am J. Orthod.*, v.4, p.57-61, 1973.
- 5 DURR, D. P., NOVAK, E. V. Dimensional stability of alginate impression immersed in disinfecting solutions. *J. Dent. Child.*, v.54, n.1, p.45-8, 1987.
- 6 FANTINATO, V. et al. Esterilização e desinfecção em odontologia: AIDS e Hepatite B, *Rev. Bras. Odontol.*, v.49, n.5, p.31-7, 1992.
- 7 HERRERA, S. P., MARCHANT, V. A. Dimensional stability of dental impression after immersion disinfection. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.113, p.419-22, 1986
- 8 ISHIDA, H. et al. The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.60, p.725-8, 1991.
- 9 McCRAKEN, W. L. Materiales de impression en protesis dental. *Odontol. Clin. Am.*, v.6, p.157-2, 1960.
- 10 MILLER, E. L., GRASSO, J. E. *Prótese parcial removível*. São Paulo: Ed. Santos, 1990. 432p.

- 11 MINAGI, S. et al. Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, n.56, p451-4, 1986.
- 12 MOTTA, R. G. Hidrocolóides a base de alginato. *Rev. Port. Estomatol.*, v.9, p.75-81, 1968.
- 13 PELLIZZER, E. P., SCARANELO, R. M. Estudo das alterações dimensionais lineares em moldes de alginato em função do tempo decorrido após a geleificação. *AOB*, v.2, p.1-6, 1985.
- 14 PRATEN, D. H. et al. Effect of disinfectant solutions on the wettability of elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.63, n.2, p.223-7, 1990.
- 15 REUGGEBERG, F. A. et al. Sodium hypochlorite disifection of irreversible hydrocolloid impression material. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, n.5, p.628-31, 1992.
- 16 ROWE, A. H. R., FORREST, J. O. Dental impressions. The probability of contamination and a method of desinfection. *Br. Dent. J.*, v.145, n.6 p.184-6, 1978.
- 17 SKINNER, E. W. , POMÉS, C. E. Dimensional stability of alginate impression materials. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.33, p.1253-60, 1946.
- 18 SNEDECOR, G. W., COCHRAN, W. G. *Statical methods*. 6.ed. Iowa: Iowa State University Press, 1973. 593p.
- 19 STORER, R., McCABE, J. F. Investigation methods available for sterilising impressions. *Br. Dent. J.*, v.151, n.7, p.217-9, 1981.
- 20 TREVELYAN, M. R. The prosthetic treatment of hepatitis B antigen positive patients. *Br. Dent. J.*, v.137,p.63, 1974.
- 21 TULLNER, J. B., COMMETTE, J. A., MOON, P. C. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J. Prosthet. Dent.*, v.60, p.725-8, 1988.
- 22 WEBER, J., FERRIMAN, A. *Tudo sobre AIDS em perguntas e respostas*. São Paulo: Nova Cultural, 1987. 64p.

Recebido em 14.4.1995.