

INFLUÊNCIA DA DESINFECÇÃO DE MOLDES NA ALTERAÇÃO DIMENSIONAL DE MODELOS DE GESSO

Ana Cláudia PAVARINA*
Cinara Maria Camparis BUSSADORI*
Ana Lúcia Machado CUCCI*
Carlos Eduardo VERGANI*
Eunice Terezinha GIAMPAOLO*

- **RESUMO:** Este estudo avaliou a alteração dimensional dos modelos de gesso em razão dos materiais de moldagem e das soluções desinfetantes. Para tanto, foi utilizado um modelo-padrão de aço inoxidável, do qual foram obtidos moldes com três tipos de material de moldagem: hidrocolóide irreversível; silicona e polissulfeto. Os moldes foram submetidos a três diferentes condições de tratamento por um período de 30 minutos: C₁ – armazenagem em umidade relativa a 100%; C₂ – imersão em solução de glutaraldeído a 2%; e C₃ – imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. A seguir, foram vazados com gesso-pedra melhorado, e os modelos obtidos tiveram suas distâncias mensuradas em um projetor de perfis. Pelos resultados obtidos a partir das leituras nos modelos de gesso, pudemos concluir que: as condições de desinfecção analisadas não causaram alteração dimensional estatisticamente significativa; a silicona e o polissulfeto não propiciaram média de alteração dimensional significativa; e o hidrocolóide irreversível proporcionou média de alteração dimensional significativa em duas das cinco regiões analisadas.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Materiais para moldagem odontológica; alteração dimensional; desinfecção; desinfetantes.

* Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14801-903 – Araraquara – SP.

Introdução

No consultório odontológico muitas doenças infecciosas de origem bacteriana ou viral podem ser transmitidas da cavidade bucal do paciente para o profissional e o ambiente, desencadeando uma infecção cruzada.⁵ Da mesma forma, os profissionais dessa área da saúde poderão constituir-se num verdadeiro veículo de propagação, uma vez que nem todo paciente com doenças infecciosas pode ser identificado mediante história médica, exame físico ou exames laboratoriais. Então, todos os pacientes devem ser considerados como infectados, e os procedimentos para o controle da infecção devem ser usados indistintamente.^{2,3}

No tratamento odontológico, os cuidados dispensados durante a manipulação e o tratamento dos moldes e modelos de gesso são uma das etapas mais negligenciadas pelos profissionais. Segundo Pavarina et al.,¹⁸ Powell et al.,²⁰ Rhodes et al.,²¹ Rice et al.,²² Rowe & Forrest²³ e Samaranayake et al.,²⁴ os moldes podem armazenar partículas virais e devem ser considerados como veículos de transmissão de doenças infecto-contagiosas. Leung & Schonfeld¹³ observaram que os microrganismos são transmitidos via moldes contaminados para os modelos de gesso.

De maneira geral, os moldes são enxaguados em água corrente para remover a saliva ou o sangue, mas nenhum tipo de esterilização ou mesmo desinfecção é praticado pelos dentistas. Segundo a American Dental Association^{1,2,4}, Naylor,¹⁶ Setcos et al.²⁷ e Wood,³⁰ a lavagem remove uma parte da flora microbiana; porém, microrganismos patogênicos podem permanecer na superfície dos moldes.¹⁸ Portanto, esses moldes devem ser desinfetados,^{17,21,29} uma vez que são capazes de desencadear uma infecção cruzada, especialmente entre os pacientes, profissionais e técnicos de laboratório que manipulam esses materiais contaminados. As normas da American Dental Association,¹ de 1991, sugerem que materiais como os hidrocolóides irreversíveis, os polissulfetos, os poliésteres e as siliconas devem ser lavados em água corrente e imersos em solução desinfetante.

Com base nos trabalhos encontrados na literatura, preocupados com a extrema importância da prevenção das doenças infecto-contagiosas e com a realização de tratamentos odontológicos dentro de técnicas que preservem as propriedades dos materiais utilizados, julgamos oportuno um estudo sobre o comportamento dimensional dos materiais de moldagem ante a imersão dos moldes em soluções desinfetantes.

Material e método

Para a realização do experimento foi utilizado um modelo-padrão de aço inoxidável simulando uma arcada parcialmente desdentada. Na base superior do modelo, foram fixados seis pilares que representavam os dentes remanescentes. No topo de cada pilar, encontravam-se dois sulcos que se cruzavam, um no sentido méso-distal e outro no sentido vestibulo-lingual, formando ângulos retos. Estes pilares foram denominados pelas letras A, B, C, D, E e F (Figura 1). Para as mensurações a serem realizadas, foram consideradas as seguintes distâncias: AB, BC, DE, EF e BE que foram designadas pelas letras D_1 , D_2 , D_3 , D_4 e D_5 , respectivamente. Para a obtenção dos moldes foram utilizados os seguintes materiais de moldagem: M_1 - hidrocolóide irreversível (Dentsply); M_2 - silicona (Bayer Dental); M_3 - polissulfeto (Kerr).

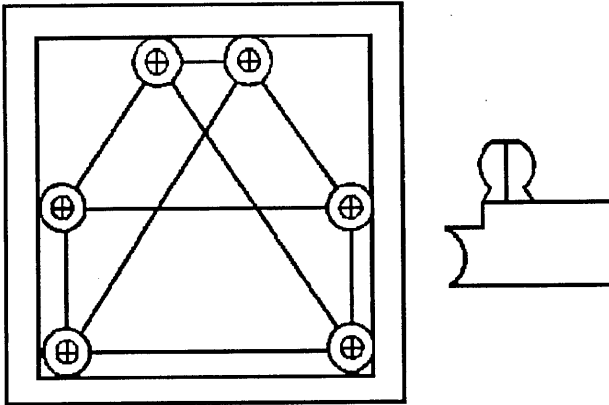


FIGURA 1 - Esquema representativo do modelo-padrão de aço inoxidável.

Para a realização das moldagens foram confeccionadas moldeiras individuais, obedecendo as características de cada tipo de material de moldagem. No caso do hidrocolóide irreversível, a moldeira apresentava perfurações para reter mecanicamente o material de moldagem e um espaço interno de 3,0 mm. A moldeira para silicona apresentava um debrum interno para auxiliar a retenção do material e um espaço de 5,0 mm. Já para o polissulfeto, a moldeira apresentava perfurações e um espaço interno de 2,0 mm. Os materiais de moldagem foram proporcionados e manipulados de acordo com instruções dos fabricantes. No ato

da moldagem, o modelo-padrão de aço inoxidável foi fixado numa morsa, e a moldeira preenchida e pressionada até o assentamento final. A seguir, o conjunto molde/modelo de aço foi levado a um umidificador para geleificar ou polimerizar em umidade relativa de 100%. Decorrido o tempo indicado pelo fabricante, o modelo foi novamente fixado à morsa, e o molde removido num único movimento no sentido vertical. Esses moldes foram lavados em água corrente e, de acordo com sorteio aleatório, submetidos a uma das três condições experimentais:

C_1 – os moldes eram colocados em um recipiente com umidade relativa de 100% durante 30 minutos;

C_2 – os moldes eram imersos em solução de glutaraldeído a 2% (Rioquímica Ltda.) durante 30 minutos;

C_3 – os moldes eram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (Ibiza Química Ltda.) durante 30 minutos.

Para as condições C_1 , C_2 e C_3 , decorrido o tempo de 30 minutos, os moldes foram novamente lavados em água corrente e vazados com gesso-pedra melhorado da marca Velmix (Kerr). O conjunto permanecia no umidificador por 45 minutos, e, então, o molde era separado do modelo. Decorridas 2 horas do vazamento dos moldes, foram realizadas as mensurações dos modelos no projetor de perfis da marca Nikon. A alteração dimensional dos corpos-de-prova foi verificada pela diferença entre as dimensões dos modelos de gesso obtidos e as dimensões do modelo-padrão de aço inoxidável.

Os efeitos que os fatores material e condição, bem como os de suas interações, propiciaram à alteração dimensional linear foram o de análise de variância paramétrica a dois critérios fixos, segundo o modelo fatorial, 3 materiais x 3 condições x 8 repetições em cada distância, o qual foi definido após a realização de um plano-piloto para adestramento na metodologia empregada.

Resultado e discussão

Na Tabela 1 podemos observar que, considerando as distâncias D_1 e D_5 , houve significância para o fator material, enquanto para o fator condição e para a interação material x condição houve não-significância. Para as distâncias D_2 , D_3 e D_4 verifica-se que houve não-significância, tanto para os fatores material e condição isoladamente, como para a interação material x condição.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para a alteração dimensional segundo cada distância separadamente

Dist	Estat.	Fonte de variação			Residual
		Material	Condição	Mat. x Cond.	
	G.L.	2	2	4	63
	Q.M.	3.621,18	734,89	154,01	643,32
D ₁	F ₀	5,63*	1,14n	0,24n	
	p	0,006	0,327	0,925	
	Q.M.	4.419,54	657,37	2.728,92	2.969,37
D ₂	F ₀	1,49n	0,22n	0,92n	
	p	0,234	0,804	0,459	
	Q.M.	3.568,18	224,85	279,55	1.825,13
D ₃	F ₀	1,95n	0,12n	0,15n	
	p	0,151	0,888	0,963	
	Q.M.	11.931,43	1.993,43	717,26	3.968,89
D ₄	F ₀	3,01n	0,50n	0,18n	
	p	0,063	0,409	0,948	
	Q.M.	34.300,05	1.861,43	553,26	2.525,93
D ₅	F ₀	15,58*	0,74n	0,22n	
	p	0,000	0,682	0,926	

* valor significante; n = valor não significante.

Observando a 5ª coluna da Tabela 2, pode-se notar que, para o fator material que se mostrou significante na distância D₁, os modelos obtidos com o hidrocolóide irreversível reproduziram as medidas do modelo-padrão com maiores alterações que a sílica e o polissulfeto. Estes dois materiais, por sua vez, originaram modelos que reproduziram o modelo-padrão com menores alterações e que foram semelhantes entre si na distância D₁, de acordo com o teste de Duncan aplicado. O fato de o hidrocolóide irreversível ser um dos materiais de moldagem menos

estável dimensionalmente já foi constatado por Phillips,¹⁹ que atribuiu essa característica ao fenômeno da sinérese e embebição, em que as alterações ocorrem pela flutuação do conteúdo de água do material quando armazenado em qualquer meio. Em contrapartida, Coleman et al.⁸ e Hattori & Lacy¹⁰ observaram que o vazamento mediato de moldes de hidrocolóide irreversível dentro da primeira hora não resulta em alteração dimensional significativa, independentemente do meio de armazenagem.

Com relação aos elastômeros, Phillips¹⁹ afirmou que existem várias fontes de alteração dimensional, como a contração durante a reação de presa, a volatilização de produtos e a deformação. Desta forma, o comportamento dos materiais aqui estudados está de acordo com os achados de Cucci⁹ e Skinner,²⁸ que consideraram os elastômeros mais estáveis dimensionalmente que os hidrocolóides irreversíveis.

Tabela 2 – Médias, erro-padrão e Duncan para material, condição e material x condição em D_1 (μm)

Mat.	Condição			p/ Mat.	Média	
	C_1	C_2	C_3		EP	D_2
M_1	117,75	129,75	111,00	119,50	5,18	14,66
M_2	92,87	100,12	98,00	97,00		
M_3	95,75	105,50	97,87	99,71		
EP = 8,97						
Média p/ condição	102,12	111,79	102,29			
EP = 5,18						

Analisando a 5ª coluna da Tabela 3, pode-se notar que, para o fator material considerado isoladamente e que se mostrou significativa na distância D_5 , os modelos obtidos com o hidrocolóide irreversível reproduziram o modelo-padrão com maiores alterações que os obtidos com a silicona e o polissulfeto. A silicona proporcionou a alteração dos modelos de gesso com magnitude semelhante à do polissulfeto, mas que, pelo valor negativo da média obtida, se refere a uma contração ou a modelos com distância D_5 menor que o modelo-padrão. Já para o polissulfeto, a alteração dimensional observada foi um aumento na dis-

tância D_5 em relação ao modelo-padrão. Chong & Docking⁷ observaram um melhor comportamento do polissulfeto, quando comparado à silicona, com relação à alteração dimensional. Entretanto, Cucci⁹ e Sawyer et al.²⁶ obtiveram modelos de gesso mais precisos com as siliconas do que com os polissulfetos.

Tabela 3 – Médias, erro-padrão e Duncan para material, condição e material x condição em D_5 (μm)

Mat.	Condição			p/ Mat.	Média	
	C_1	C_2	C_3		EP	D_2
M_1	51,25	54,75	73,87	59,96	10,26	29,04
M_2	-22,00	-22,75	-1,37	-15,37		
M_3	7,87	25,25	17,00	16,71		
EP = 17,77						
Média p/ condição						
	12,37	19,08	29,83			
EP = 10,26						

Analisando ainda a Tabela 1, pode-se observar que houve não-significância para o fator condição e para a interação material x condição nas distâncias D_1 e D_5 . Com relação às distâncias D_2 , D_3 e D_4 , pode-se notar que houve não-significância para o fator material e para o fator condição, bem como para a interação material x condição.

Com relação ao fato de que neste trabalho houve não-significância para o fator condição e para a interação material x condição em qualquer das distâncias analisadas, pode-se supor que os métodos de desinfecção empregados nas condições C_2 (imersão dos moldes em solução de glutaraldeído a 2%) e C_3 (imersão dos moldes em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%) propiciaram alteração nos modelos semelhante à ocasionada pela condição C_1 (grupo controle), em que os moldes foram lavados somente em água e permaneceram em condições de umidade relativa de 100%.

Esse talvez seja o dado mais importante do presente estudo, pois o fato de que há uma variedade de bactérias potencialmente patogênicas na flora bucal humana que pode ser transmitida pela infecção cruzada no consultório odontológico é incontestável.^{5, 13, 18, 22, 23, 24, 25} Portanto, os

dados sugerem que as recomendações da American Dental Association¹⁴ com relação aos cuidados dispensados aos moldes podem ser seguidas, isto é, os moldes de polissulfeto, silicona e alginato podem ser lavados em água ao serem removidos da boca, imersos em solução desinfetante e novamente lavados em água corrente. A escolha do método de desinfecção e do tipo de solução a serem utilizados deve ser criteriosa, a fim de evitar distorções nos moldes. Molinari & Runnells¹⁵ sugeriram a utilização de um desinfetante de alto nível, compatível com o material de moldagem, sempre seguindo as instruções do fabricante, e que não requeira para atuação um tempo de exposição maior que 30 minutos.

Sem dúvida, o grande problema do controle da infecção por moldes contaminados é a alteração dimensional dos materiais de moldagem. Vários autores testaram a estabilidade dimensional dos elastômeros ante a desinfecção por um período de 30 minutos. Merchant et al.¹⁴ observaram mínima distorção nos moldes de polissulfeto quando imersos em solução de hipoclorito de sódio ou glutaraldeído. Já Can & Ozmen⁶ e Herrera & Merchant¹¹ observaram que a desinfecção nessas soluções não afeta a estabilidade dimensional dos elastômeros. Os resultados desses trabalhos vêm de encontro aos resultados por nós encontrados.

Outros autores estudaram o comportamento do alginato após a imersão por um período de 30 minutos. Jones et al.¹² e Setcos et al.²⁷ observaram que a imersão dos moldes em solução de glutaraldeído não provocou alteração dimensional significativa. Can & Ozmen⁶ e Herrera & Merchant¹¹ verificaram que as soluções de hipoclorito de sódio e glutaraldeído não afetaram significativamente as dimensões dos modelos resultantes de moldes de hidrocolóide irreversível, o que corrobora os resultados do presente trabalho.

Com base nos resultados deste estudo, reiteramos uma vez mais a necessidade de prevenção da infecção cruzada entre o consultório e o laboratório de prótese. Os moldes e modelos deverão receber tratamento apropriado com a solução desinfetante indicada. Mediante essas condutas, o profissional limitará a propagação de microrganismos capazes de desencadear doenças.

Conclusão

- O hidrocolóide irreversível apresentou média de alteração dimensional significativa em duas das cinco regiões analisadas, e a silicona e o polissulfeto não propiciaram alteração dimensional significativa nos modelos de gesso.

- As condições estudadas, isto é, lavagem em água, imersão em solução de glutaraldeído a 2% e imersão em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, consideradas isoladamente e nas interações com os materiais de moldagem, não proporcionaram alteração dimensional nos modelos de gesso.
- Os resultados obtidos mostraram que a desinfecção dos moldes de hidrocolóide irreversível, silicona e polissulfeto pode ser feita com as soluções de glutaraldeído a 2% e hipoclorito de sódio a 0,5% por 30 minutos, sem causar alterações dimensionais significativas nos modelos de gesso.

PAVARINA, A. C. et al. Influence of dental impressions disinfection on the casts dimensional changes. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.27, n.2, p.381-391, 1998.

- **ABSTRACT:** *A study was undertaken to evaluate the dimensional changes of casts, through impression materials and disinfectant solutions. Impressions were obtained through a stainless steel model using three types of impression materials: irreversible hydrocolloid; silicone rubber; polysulfide rubber. The impressions were subjected to different conditions: C₁- storage in 100% relative humidity during 30 minutes; C₂- immersion in 2% glutaraldehyde solution during 30 minutes; C₃- immersion in 0,5% sodium hypochlorite solution during 30 minutes. Then, the impressions were poured in dental stone and the dimension casts were measured in a profile projector. The results permitted the following conclusions: the disinfection conditions caused no significant dimensional changes casts in any of the analysed distances; the silicone rubber and the polysulfide rubber provided no significant dimensional changes casts; and the irreversible hydrocolloid produced significant dimensional changes in two of the five surfaces casts evaluated.*
- **KEYWORDS:** *Dental impression materials; dimensional changes; disinfection; disinfectants.*

Referências bibliográficas

- 1 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT. Disinfection of impressions. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.122, p.110, 1991.
- 2 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. COUNCIL ON DENTAL MATERIALS, INSTRUMENTS AND EQUIPMENT. COUNCIL ON DENTAL PRACTICE.

- COUNCIL ON DENTAL THERAPEUTICS. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.116, p.241-7, 1988.
- 3 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. COUNCIL ON DENTAL THERAPEUTICS, COUNCIL ON PROSTHETIC SERVICES AND DENTAL LABORATORY RELATIONS. Guidelines for infection control in the dental office and the commercial dental laboratory. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 110, p.969-72, 1985.
 - 4 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS. COUNCIL ON DENTAL PRACTICE. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.127, p.672-80, 1996.
 - 5 AUTIO, K. L. et al. Studies of cross-contamination in the dental clinic. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.100, p.358-61, 1980.
 - 6 CAN, G., OZMEN, G. Effect of disinfection on linear and dimensional stability of impression materials. *Ankar Univ. Hekim. Fak. Derg.*, v.16, p.65-70, 1989.
 - 7 CHONG, M. P., DOCKING, A. R. Some setting characteristics of elastomeric impressions materials. *Aust. Dent. J.*, v. 14, p.295-301, 1969.
 - 8 COLEMAN, R. M., HEMBREE Junior, J. H., WEBER, F. N. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material. *Am. J. Orthod.*, v.75, p.438-46, 1979.
 - 9 CUCCI, A. L. M. *Estudo da precisão de reprodução em moldes e modelos para prótese parcial removível*. Efeito de materiais e distâncias. Araraquara, 1983. 96p. Dissertação (Mestrado em Dentística Restauradora) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
 - 10 HATTORI, M., LACY, A. Effect of storage mode and time on alginate hydrocolloid impression materials. *J. Dent. Res.*, v.64, sp. iss., p.243, 1985. (Abstract 616).
 - 11 HERRERA, S. P., MERCHANT, V. A. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.113, p.419-22, 1986.
 - 12 JONES, M. L., NEWCOMBE, R. G., BOTTOMLEY, J. The dimensional stability of self-disinfecting alginate impressions compared to various immersion regimes. *Angle Orthod.*, v.60, p.123-8, 1990.
 - 13 LEUNG, R. L., SCHONFELD, S. E. Gypsum casts as a potential source microbial cross-contamination. *J. Prosthet. Dent.*, v.49, p.210-1, 1983.
 - 14 MERCHANT, V. A. et al. Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impressions. *J. Prosthet. Dent.*, v.52, p.877-9, 1984.
 - 15 MOLINARI, J. A., RUNNELLS, R. R. Role of disinfectants in infection control. *Dent. Clin. North Am.*, v.35, p.323-7, 1991.
 - 16 NAYLOR, W. P. Infection control in fixed prosthodontics. *Dent. Clin. North Am.*, v.36, p.809-31, 1992.
 - 17 OLIN, P. S. et al. The effects of sterilization on addition silicone impressions in custom and stock metal trays. *J. Prosthet. Dent.*, v.71, p.625-30, 1994.

- 18 PAVARINA, A. C., BUSSADORI, C. M. C., LOFREDO, L. M. C. Desinfecção de moldes e modelos. Avaliação dos procedimentos entre profissionais. *Odontol. Clin.*, v.6, p.45-50, 1996.
- 19 PHILLIPS, R. W. *Skinner materiais dentários*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.71-90.
- 20 POWELL, G. L. et al. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories. *J. Prosthet. Dent.*, v.64, p.235-7, 1990.
- 21 RHODES, C. J. et al. Effect of commercial glutaraldehyde solutions on elastomeric impression materials. *J. Dent. Res.*, v.64, sp. iss., p.243, 1985. (Abstract 619).
- 22 RICE, C. D. et al. Microbial contamination in four brands of irreversible hydrocolloid impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.65, p.419-23, 1991.
- 23 ROWE, A. H. R., FORREST, J. O. Dental impressions. The probability of contamination and a method of disinfection. *Br. Dent. J.*, v.19, p.184-5, 1978.
- 24 SAMARANAYAKE, L. P., HUNJAN, M., JENNINGS, K. J. Carriage of oral flora on hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.65, p.244-9, 1991.
- 25 SAMARANAYAKE, L. P., SCHEUTZ, F., COTTONE, J. A. *Controle da infecção para equipe odontológica*. 2.ed. São Paulo: Ed. Santos, 1995. p.103-8.
- 26 SAWYER, H. F. et al. Accuracy of cast produced from the three classes of elastomer impression materials. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.89, p.644-8, 1974.
- 27 SETCOS, J. C., PENG, L., PALENIK, C. J. The effect of disinfection procedures on an alginate impression material. *J. Dent. Res.*, v.63, sp. iss., p.235, 1984. (Abstract 582).
- 28 SKINNER, E. W. Propriedades y manipulación de los materiales de impresión a base de mercaptanas y siliconas. *Odontol. Clin. North Am.*, v.6, p.173-87, 1960.
- 29 STORER, R., McCABE, J. F. An investigation of methods available for sterilising impressions. *Br. Dent. J.*, v.151, p.217-9, 1981.
- 30 WOOD, P. R. *Cross Infection control in dentistry*. A practical illustrate. London: Wolfe Publishing, 1992. p.9-13.