

# EFEITO DE SOLUÇÕES DESINFETANTES SOBRE A CAPACIDADE DE UMEDECIMENTO DE ALGINATOS POR GESSOS TIPO III\*

Roberto BOMBONATTI\*\*  
César Antunes de FREITAS\*\*\*  
Paulo Edson BOMBONATTI\*\*\*\*

- **RESUMO:** Com a crescente preocupação acerca da contaminação microbiana cruzada, por meio de moldes e/ou modelos, é comum a imersão dos moldes em soluções desinfetantes. O objetivo deste trabalho foi verificar até que ponto estas soluções afetariam a capacidade de umedecimento de alginatos por gessos tipo III. Foram utilizados dois alginatos, dois gessos tipo III e duas soluções desinfetantes. Os moldes obtidos, quando imersos nas soluções, permaneceram por 10, 20 ou 30 minutos; nos respectivos modelos de gesso, mediu-se o ângulo de contato. Quanto menor este ângulo, melhor era considerada a adaptação do gesso ao alginato. Verificou-se que houve uma variação do ângulo de contato em razão das marcas de alginatos, dos gessos e das soluções desinfetantes. Houve aumento do valor do ângulo de contato à medida que se aumentou o tempo de imersão.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Modelos dentários; desinfetantes; alginatos.

## Introdução

Responsável pela manutenção da cadeia asséptica no consultório, o cirurgião-dentista deve conhecer os procedimentos necessários para este fim e as moléstias infecto-contagiosas mais comuns na área de atuação, as quais podem ser de origem virótica (AIDS, hepatite B, herpes simples etc.), bacteriana (tuberculose, infecções piogênicas, doenças sexualmente transmissíveis etc.) ou micótica (paracoccidioido-

---

\* Trabalho financiado pela FAPESP – Processo n.93/2363-8.

\*\* Bolsista do Programa de Iniciação Científica – FAPESP – Faculdade de Odontologia – USP – 17043-101 – Bauru – SP.

\*\*\* Departamento de Materiais Dentários – Faculdade de Odontologia – USP – 17043-101 – Bauru – SP.

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

micose, candidíase etc.). Segundo Leung & Schonfeld,<sup>9</sup> a contaminação cruzada microbiana pode atingir tanto o profissional e seus auxiliares diretos, como ainda o pessoal do laboratório, por meio de moldes contaminados e/ou seus respectivos modelos. McNeill et al.<sup>11</sup> mostraram que uma simples lavagem dos moldes em água por 15 segundos diminui a possibilidade de contaminação em cerca de 90%. Existe uma recomendação da ADA, por intermédio de seus Conselhos,<sup>3</sup> para que moldes sejam desinfetados imediatamente após sua remoção da boca. Contudo, como também apontaram Gerhardt & Williams,<sup>6</sup> é importante se considerar como e quanto os moldes (e respectivos modelos) seriam afetados pelo processo de desinfecção.

Toreskog et al.<sup>17</sup> ressaltaram que um dos requisitos do material de modelo é ser compatível com o de moldagem. Existe a possibilidade de soluções desinfetantes promoverem alterações químicas e/ou físicas no molde de alginato, fazendo que a superfície seja mais ou menos umedecida pela mistura gesso-água sobre ela vazada, o que reflete esta compatibilidade entre o material de molde e o de modelo. Normalmente, o grau de umedecimento (tecnicamente também denominado molhamento) do material do molde é determinado pela medição do ângulo de contato formado pelo gesso sobre ele vertido;<sup>2,4,8</sup> tendo Lorren et al.<sup>10</sup> demonstrado que, quanto maior este ângulo, maior é a possibilidade da ocorrência de bolhas de ar na superfície do respectivo modelo de gesso. O propósito deste trabalho foi avaliar o grau de umedecimento de diferentes marcas de alginato por diferentes marcas de gesso tipo III, por meio da mensuração do ângulo de contato formado entre o gesso e o alginato, após a imersão, ou não, do molde em água ou em diferentes soluções desinfetantes por 10, 20 ou 30 minutos.

## **Material e método**

Foram utilizados os seguintes materiais comercialmente disponíveis: os alginatos Jeltrate (Dentsply Indústria e Comércio Ltda.) e Avagel (Herpo Produtos Dentários Ltda.); os gessos tipo III BR (Polidental Indústria e Comércio Ltda.); e Herodent (Vigodent), e as soluções desinfetantes Cidex 28, à base de glutaraldeído a 2,2% (Johnson & Johnson Produtos Profissionais Ltda.), e Milton, à base de hipoclorito de sódio a 1,0% (Merrel Lepetit Farmacêutica Ltda.).

A metodologia de trabalho foi semelhante à empregada por Bombonatti et al.<sup>2</sup> Espatulado segundo instruções do fabricante, cada alginato fluido foi prensado entre duas placas de vidro limpas, com espaçadores de cera utilidade que proporcionaram um "molde" de espessura uniforme de 5 mm, com uma superfície lisa e homogênea; imediatamente após a geleificação, removeu-se a placa de vidro superior e vazou-se um dos gessos prontamente sobre o alginato (condição sem imersão - SI). Em outras três condições, imergiu-se o conjunto, após a remoção da placa de vidro superior, respectivamente por 10, 20 ou 30 minutos, em um dos três meios: a) água destilada

(condição imersão em água – IA); b) Cidex 28 (condição IC) e c) Milton (condição IM); completado o tempo de imersão, lavava-se o molde por 5 segundos em água corrente e aguardava-se sua secagem na bancada por 10 minutos. Então, sobre a superfície do alginato aplicava-se cerca de 2 ml de um dos gessos espatulado manualmente, com relação A/P e tempo recomendados pelo respectivo fabricante, sob vibração, por 3 segundos. Após a presa final, o “modelo” de gesso (corpo-de-prova) era separado do respectivo molde e seccionado verticalmente numa posição mediana; apenas numa das metades (a outra era desprezada), após regularização com lixa d’água nº 240, eram medidos os ângulos de contato, em ambos os lados, por um microscópio de mensuração Carl Zeiss, com dispositivo adequado para tal finalidade; a superfície lixada ficava num plano perpendicular ao longo eixo da objetiva do microscópio, o que foi conseguido com artifício adequado, usando-se placas de vidro e cera utilidade, para que ambas as regiões onde os ângulos eram medidos ficassem situadas no mesmo plano focal; o valor médio dos ângulos, num determinado corpo-de-prova, foi considerado o resultado para o mesmo. Para cada condição específica foram confeccionados 5 corpos de prova, num total de 120 para cada alginato e 240 para o experimento todo. A obtenção dos corpos-de-prova só era feita quando a umidade relativa da sala estava na faixa de  $50 \pm 10\%$ , sendo esta umidade verificada por meio de um higrômetro; o mesmo acontecia com a temperatura, na faixa de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ . Os dados foram posteriormente submetidos à análise estatística. Logicamente, quanto menor o valor do ângulo de contato, melhor o resultado, já que isto implica uma maior intimidade (adaptação) do gesso com o alginato as condições SI e IA serviram como parâmetros para comparações.

## Resultado

Os valores obtidos foram submetidos a uma análise de variância a quatro critérios, no esquema fatorial de  $2 \times 2 \times 3 \times 4$ , modelo fixo, em um delineamento inteiramente casual, com cinco réplicas, no nível de significância de 1%; os resultados desta análise podem ser vistos na Tabela 1.

Constatada a diferença significativa para os fatores, foi aplicado o teste de Tukey, no nível de significância de 5%, para verificar eventuais diferenças. Toda vez que a diferença entre as médias era superior ao valor crítico para contraste, isto significava que não havia igualdade estatística entre estas médias, sendo tal diferença representada nas tabelas por letras distintas.

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios dos ângulos (em graus) para os alginatos e o valor crítico para contraste; pode-se afirmar que o Jeltrate proporcionou um menor ângulo de contato que o Avagel e, conseqüentemente, uma melhor adaptação com os gessos.

Tabela 1 – Resultados da análise de variância, no nível de significância de 1%

Causas de variação	GL	SO	QM	Valor F
Alginatos	1	16227.92604	16227.92604	682.02**
Gessos	1	2557.80104	2557.80104	107.50**
Meios	2	27710.63333	13855.31667	582.31**
Tempos	3	18787.81146	6262.60382	263.20**
Alg. x Ges.	1	69.87604	69.87604	2.94 ns
Alg. x Mei.	2	3989.65833	1994.82917	83.84**
Ges. x Tem.	3	4028.03646	1342.67882	56.43**
Ges. x Mei.	2	1926.15833	963.07917	40.48**
Ges. x Tem.	3	1953.89479	651.29826	27.37**
Mei. x Tem.	6	15156.91667	2526.15278	106.17**
Alg. x Ges. x Mei.	2	10.80833	5.40417	0.23 ns
Alg. x Ges. x Tem.	3	363.96979	121.32326	5.10**
Alg. x Mei. x Tem.	6	3376.19167	562.69861	23.65**
Alg. x Ges. x Mei. x Tem.	12	2852.66667	237.72222	9.99**
Resíduo	192	4568.40000		
Total	239	103580.74896		

\*\* Significante.

Ns: Não-significante.

Tabela 2 – Teste de contrastes para o fator alginatos (Tukey a 5%)

Alginatos	Ângulos (graus)	Valor crítico
Jeltrate	95,279 A	2,789
Avagel	111,725 B	

Tabela 3 – Teste de contrastes para o fator gessos (Tukey a 5%)

Gessos	Ângulos (graus)	Valor crítico
BR	100,237 A	2,789
Herodent	106,767 B	

A Tabela 3 apresenta os valores médios dos ângulos (em graus) obtidos para os gessos e o valor crítico para contraste; pode-se verificar que o gesso BR apresentou um menor ângulo de contato que o Herodent, ou seja, ele se adaptou melhor aos alginatos.

Tabela 4 – Teste de contrastes para o fator meios (Tukey a 5%)

Meios	Ângulos (graus)	Valor crítico
Água	88,494 A	
Cidex 28	108,944 B	3,340
Milton	113,069 C	

Na Tabela 4, observam-se os valores médios dos ângulos (em graus) proporcionados pelos diferentes meios de imersão e o valor crítico para contraste; verifica-se que o Milton foi o que apresentou pior adaptação do gesso ao alginato, seguido pelo Cidex 28, e a água apresentou o menor valor. Como a água foi utilizada como um meio de comparação, pode-se dizer que a imersão dos moldes de alginatos em soluções desinfetantes piorou a adaptação do gesso ao alginato.

Tabela 5 – Teste de contrastes para o fator tempos (Tukey a 5%)

Tempos (min)	Ângulos (graus)	Valor crítico
0	94,875 A	
10	95,308 A	3,665
20	108,033 B	
30	115,792 C	

A Tabela 5 fornece os valores médios dos ângulos (em graus) referentes aos diferentes tempos de imersão e o valor crítico para contraste; verifica-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo que não sofreu imersão e o que foi imerso por 10 minutos. Assim, a adaptação não foi afetada quando o molde de alginato ficou imerso por até 10 minutos, piorando progressivamente à medida que o tempo de imersão aumentou. O tempo 0 minuto significava que o molde não foi imerso em nenhum meio.

## Discussão

Diferenças de procedimentos entre diversas marcas de alginatos estão bem documentadas na literatura. Já em 1963, Bombonatti<sup>1</sup> atestava a superioridade dimensional do alginato Jeltrate em relação a outras marcas. Em 1985, Pellizzer & Scaranelo,<sup>13</sup> repetindo o trabalho anterior, também observaram esta superioridade. Como nossos resultados mostram uma superioridade do alginato Jeltrate em relação

ao Avagel, acreditamos que haja uma otimização dos componentes, na formulação daquele alginato, que permite proporcionar melhores propriedades.

Em relação aos desinfetantes, no processo de desinfecção dos moldes de alginatos, costuma-se efetuar a imersão em diferentes soluções. Isto preocupa os pesquisadores não só em relação à eficácia de desinfecção dos vários produtos existentes, como também pelas alterações que este método pode produzir no molde. As diferentes soluções desinfetantes utilizadas produzem efeitos diferentes sobre diversas marcas comerciais de alginato. Segundo Herrera & Merchant,<sup>7</sup> a imersão do alginato em hipoclorito de sódio a 0,5% ou 1,0% por 30 minutos não afeta as dimensões do respectivo modelo, enquanto o uso de glutaraldeído a 2,0% produz alteração significativa. Em relação ao ângulo de contato isto não ocorre, uma vez que obtivemos melhor comportamento dos moldes de alginato quando imersos em solução de glutaraldeído a 2,2% (Cidex 28), por até 30 minutos, quando comparado com a imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1,0% (Milton). Durr & Novak<sup>5</sup> também observaram uma melhora na qualidade da superfície dos modelos de gesso obtidos de moldes de alginato desinfetados com diferentes glutaraldeídos ácidos, havendo uma recomendação de Minagi et al.<sup>12</sup> para a desinfecção de alginato pela imersão em glutaraldeído, ficando o hipoclorito de sódio para ser usado com a sílica.

Com relação ao tempo de imersão empregado para a desinfecção, ele varia para os diversos autores e com o tipo de desinfetante utilizado. Para Durr & Novak<sup>5</sup> e Rueggeberg et al.,<sup>15</sup> ele seria de 10 minutos; para Tullner et al.,<sup>18</sup> de 15 minutos; para Herrera & Merchant<sup>7</sup> e Setcos et al.,<sup>16</sup> de 30 minutos; e para Peutzfeldt & Asmussen,<sup>14</sup> de 60 minutos. Nossos resultados mostram que existe um aumento do ângulo de contato dos gessos sobre os alginatos à medida que se eleva o tempo de imersão até 30 minutos, e que até os 10 minutos não existe diferença significativa em relação ao grupo que não sofreu imersão. A diferença se manifesta a partir dos 20 minutos, começando a situação a se deteriorar num tempo intermediário entre 10 e 20 minutos. Desta forma, pode-se dizer que nossos resultados estão de acordo com os de Durr & Novak,<sup>5</sup> ao demonstrarem que a qualidade da superfície dos modelos de gesso não é afetada adversamente pela imersão do molde de alginato em solução desinfetante por 10 minutos, e contrários aos de Peutzfeldt & Asmussen,<sup>14</sup> que afirmam que os materiais de moldagem elastoméricos, bem como o alginato, podem ser imersos em soluções desinfetantes por até 1 hora, sem que a textura de superfície seja prejudicada.

## Conclusão

Deve-se ressaltar que as conclusões seguintes, obtidas neste trabalho, são válidas para as condições aqui determinadas:

- A adaptação dos gessos sobre os moldes variou para os dois alginatos; o Jeltrate proporcionou menor ângulo de contato que o Avagel.

- A adaptação dos gessos sobre os moldes variou para os dois gessos; o gesso BR proporcionou menor ângulo de contato que o Herodent.
- A imersão dos moldes em soluções desinfetantes piorou a adaptação entre os gessos e os alginatos; a imersão em Cidex 28 (glutaraldeído a 2,2%) proporcionou uma adaptação melhor do que a imersão em Milton (hipoclorito de sódio a 1,0%).
- Tempos de imersão acima de 10 minutos causaram piora da adaptação entre os gessos e os alginatos.

## Agradecimento

À Profa. Maria Lúcia Marçal Mazza Sundfeld, do Departamento de Odontologia Social, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP, pela realização da análise estatística do presente trabalho.

BOMBONATTI, R., FREITAS, C. A. de, BOMBONATTI, P. E. Effect of disinfecting solutions on the wetting of alginate by stones. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.25, n.1, p.145-152, 1996.

- *ABSTRACT: With the increasing concern about cross-contamination through impression and casts, it has become usual to immerse impressions in disinfecting solutions. The main goal of this work was to verify how those solutions would affect the wetting of alginates by stones. Two kinds of alginates, two of stones and two disinfecting solutions were used. The impressions were not or were immersed into solutions for 10, 20 or 30 minutes and on the respective cast it was measured their contact angles. The smaller the angle the better was considered the adaptation of the stone to the alginate. It was verified a variation of the contact angle according to alginates, stones and disinfecting solutions. There was an increase of the contact angle value as the immersion time increased.*
- *KEYWORDS: Dental models; disinfectants; alginates.*

## Referências bibliográficas

- 1 BOMBONATTI, P. E. *Alterações dimensionais de alginatos: influência do tempo decorrido após a geleificação*. Araçatuba, 1963. 45p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 2 BOMBONATTI, P. E. et al. Determinação do ângulo de contato formado por três tipos de gesso sobre diferentes materiais de moldagem. *Rev. Odontol. UNESP*, v.11, p.59-63, 1982.
- 3 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.241-8, 1988.

- 4 DHURU, V., KUPFER, P., BRANTLEY, W. Contact angles of die stone impression materials. Effect of techniques variables. *J. Dent. Res.*, v.61, sp. iss., p.306, 1982. (Abstract 1147).
- 5 DURR, D. P., NOVAK, E. V. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solutions. *J. Dent. Child.*, v.54, p.45-8, 1987.
- 6 GERHARDT, D. E., WILLIAMS, H. N. Factors affecting the stability of sodium hypochlorite solutions used to disinfect dental impressions. *Quintessence Int.*, v.22, p.587-91, 1991.
- 7 HERRERA, S. P., MERCHANT, V. A. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.113, p.419-22, 1986.
- 8 LACY, A., TRELEAVEN, S., JENDRESEN, M. The effect of selected surfactants on the wetting behavior of gypsum die stone on impression materials. *J. Calif. Dent. Assoc.*, v.5, p.36-40, 1977.
- 9 LEUNG, R. L., SCHONFELD, S. E. Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination. *J. Prosthet. Dent.*, v.49, p.210-1, 1983.
- 10 LORREN, R. A., SALTER, D. J., FAIRHUST, C. W. The contact angles of die stone on impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.36, p.176-80, 1976.
- 11 McNEILL, M. R. J., COULTER, W. A., HUSSEY, D. L. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int. J. Prosthodont.*, v.5, p.563-7, 1992.
- 12 MINAGI, S. et al. Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. *J. Prosthet. Dent.*, v.56, p.451-4, 1986.
- 13 PELLIZZER, E. P., SCARANELO, R. M. Estudos das alterações dimensionais lineares em moldes de alginato em função do tempo decorrido após a geleificação. *Atual. Odontol. Bras.*, v.2, p.1-6, 1985.
- 14 PEUTZFELDT, A., ASMUSSEN, E. Effect of disinfecting solutions on surface texture of alginate and elastomeric impressions. *Scand. J. Dent. Res.*, v.98, p.74-81, 1990.
- 15 RUEGGEBERG, F. A. et al. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, p.628-31, 1992.
- 16 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).
- 17 TORESKOG, S., PHILLIPS, R. W., SCHNELL, R. L. Properties of die materials: a comparative study. *J. Prosthet. Dent.*, v.16, p.119-31, 1966.
- 18 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.