

EFEITOS DE MATERIAIS E DISTÂNCIAS NA PRECISÃO DE REPRODUÇÃO DE MOLDES E MODELOS PARA PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL*

Ana Lúcia Machado CUCCI**

João Bosco FULLER**

RESUMO: Foi estudada a alteração dimensional de 3 tipos de materiais de moldagem e de 1 material para modelo. Os materiais de moldagem e respectivas técnicas de espatulação empregadas foram: hidrocolóide irreversível Xantalgin – espatulação convencional; polisulfeto Permlastic pesado e leve – dupla espatulação; polisulfeto Permlastic regular e Silicona Xantopren – espatulação única; siliconas Optosil/Xantopren – dupla espatulação e dupla moldagem. O gesso pedra melhorado Vel-Mix foi o material para modelo empregado. Utilizou-se um modelo padrão de aço inoxidável, simulando um arco parcialmente desdentado possuindo 6 pontos de referências: A, B, C, D, E e F. As distâncias entre os pontos AB, BC, DE, EF e BE foram mensuradas nos moldes e modelos através de um projetor de perfil marca Nikon, modelo 6C e comparadas com as do modelo padrão. Após a análise estatística, concluiu-se: a) os moldes obtidos a partir dos polisulfetos pesado e leve, regular e do hidrocolóide irreversível foram os que reproduziram as medidas do modelo padrão com as menores diferenças. b) os modelos obtidos a partir dos modelos de Optosil – Xantopren – nas técnicas de dupla espatulação e dupla moldagem apresentaram os melhores resultados na reprodução do modelo padrão. c) das distâncias analisadas nos moldes, as de menor dimensão foram reproduzidas com menores alterações em relação ao modelo padrão. d) a distância foi reproduzida com maior alteração nos moldes e modelos.

UNITERMOS: Precisão de reprodução; materiais de moldagem; material de modelo; alteração dimensional.

INTRODUÇÃO

A prótese parcial removível, dentro de suas indicações precisas, constitui um sistema de reabilitação para grande número de pacientes.

Este tipo de prótese, além de normalizar as funções estéticas, fonéticas e mastigatória, deve satisfazer ao sistema neuro-muscular do paciente, tornando-se, dentro de limites, parte integrante do organismo.

* Resumo da Tese de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

** Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – Disciplina de Prótese Parcial Removível – Faculdade de Odontologia – UNESP – 14800 – Araraquara – SP.

Para que a prótese parcial removível possa atingir todos esses objetivos, exigem-se, do ponto de vista clínico, o máximo de critério na realização de diagnóstico, planejamento, bem como preparo conveniente dos elementos dentais, obtenção de moldagem e modelo precisos e traçado correto do desenho da prótese a ser confeccionada.

Destas etapas, a moldagem e a obtenção do modelo mestre devem merecer especial atenção, visto que o clínico dispõe de vários tipos de materiais para moldagem, e o sucesso das próteses parciais removíveis fica na dependência direta da precisão com que são reproduzidos os elementos dentais e o rebordo alveolar.

Assim, a estabilidade dimensional dos vários tipos de materiais para moldagem é um aspecto de fundamental importância e vários autores se preocuparam em estudá-la. HOLLENBACK², analisando os hidrocolóides reversíveis e irreversíveis, relata-nos que esses materiais podem ser usados em moldagens totais, para obtenção de modelos com alto grau de precisão. Em relação aos elastômeros, SCHNELL & PHILLIPS⁵ estudaram apenas os polisulfetos e obtiveram os seguintes resultados: os materiais testados não foram dimensionalmente estáveis, e a distorção, provavelmente, pode ser associada à polimerização continuada do material, recomendando o vazamento do modelo tão rapidamente quanto possível.

Outros autores realizaram estudos comparando diferentes tipos de materiais para moldagem, como SKINNER⁶ e MILLER *et alii*³, verificando que todos os elastômeros sofrem contração, e que as siliconas alteram-se mais que os polisulfetos.

Por outro lado, devemos considerar que, até agora, não se conseguiu obter o material ideal para um modelo também ideal e que o uso intenso do gesso com este objetivo está ligado ao fato desse material "preencher o maior número de requisitos para obtenção de um modelo de precisão, podendo ser utilizado com a maioria dos materiais de moldagem"⁴.

Não obstante a adequada estabilidade dimensional do gesso, que sugere precisão do modelo, é interessante considerar que, embora os autores tenham observado nos modelos alterações atribuídas aos materiais de moldagem, existe a possibilidade de ocorrer alterações por efeito da interação molde-modelo.

Em vista disso, achamos de interesse verificar, dentre os vários materiais comumente usados, a precisão do molde e do modelo na reprodução de um modelo padrão para prótese parcial removível.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais empregados com as respectivas siglas foram:

Todos os modelos foram obtidos com um único material, o gesso pedra melhorado Vel-Mix, e receberam as mesmas siglas dos moldes

O modelo padrão (M.P.), utilizado em nossa metodologia, foi confeccionado em aço inoxidável e simula uma arcada parcialmente desdentada. Possui 6 pilares que

Materiais	Tipo	Espatulação	Siglas
Xantalgin	Alginato	Convencional	M ₁
Permlastic Pesado e Leve	Polisulfeto	Dupla	M ₂
Permlastic Regular	Polisulfeto	Única	M ₃
Optosil/Xantopren	Siliconas	Dupla espatulação	M ₄
Optosil/Xantopren	Siliconas	Dupla moldagem	M ₅
Xantopren	Silicona	Única	M ₆

representam os dentes remanescentes, com forma retentiva, medindo 1 cm de altura, por 0,9 cm em seu maior diâmetro e 0,78 cm no menor diâmetro. No topo de cada pilar, foram feitos dois sulcos que se cruzam formando ângulos retos, sendo um no sentido méso-distal e outro no sentido vestibulo-lingual. Os pilares foram denominados pelas letras A, B, C, D, E e F, sendo que as distâncias mensuradas entre os pontos de cruzamentos eram as seguintes: AB = 16.410; BC = 30.834; DE = 51.016; EF = 25.442 e BE = 61.103 micrômetros.

As moldeiras utilizadas foram confeccionadas em resina acrílica, proporcionando espaço uniforme e adequado para cada tipo de material.

A retenção dos materiais às moldeiras foi obtida através de: perfurações para o hidrocolóide irreversível; perfurações e adesivo próprio para os polisulfetos e adesivo próprio para as siliconas.

Foram realizadas 10 moldagens com cada material, da seguinte maneira: o modelo padrão era mantido em estufa a $37 \pm 1^\circ\text{C}$, por 1 hora, no mínimo, para simular a temperatura bucal.

Os materiais eram então proporcionados e manipulados, de acordo com as instruções dos fabricantes.

Após o preenchimento da moldeira e da seringa, o modelo padrão era retirado da estufa, sua base fixada a uma morsa e, imediatamente, o material era injetado sobre os pilares, a moldeira centralizada e pressionada até o seu correto assentamento sobre o modelo padrão. O conjunto moldeira - material - modelo padrão era colocado em umidificador na estufa a $37 \pm 1^\circ\text{C}$, com umidade relativa a 100%, e após a reação dos materiais era removido. A base do modelo padrão era fixada novamente à morsa e a moldeira removida com um único movimento no sentido vertical.

A dupla moldagem realizada com o material M₅ (Optosil-Xantopren) foi feita em duas etapas distintas: espaçadores de resina acrílica, com 2 mm de espessura, eram

colocados sobre os pilares do modelo padrão a fim de que, após a moldagem com o Optosil, ficasse assegurado um espaço uniforme para a segunda moldagem que era executada com o Xantopren.(Fig. 1)

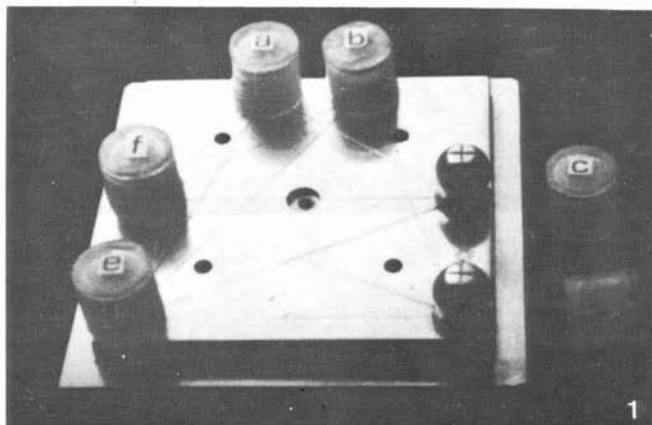


FIG. 1 - Modelo padrão com espaçadores de resina acrílica, utilizados na técnica de dupla moldagem.

Imediatamente após a obtenção dos moldes, procedia-se a mensuração dos mesmos, em projetor de perfis, marca Nikon, modelo 6C, nos pontos de referências mencionados, após o que o gesso era vazado conforme instruções do fabricante.

O conjunto era levado ao umidificador por 45 minutos, quando então era feita a separação molde-modelo, sendo que este último era armazenado por 1 hora e 15 minutos em condições ambientais ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ e $50 \pm 10\%$ de umidade relativa).

As mensurações dos modelos foram feitas, portanto, 2 horas após o vazamento, seguindo a mesma técnica usada nas mensurações dos moldes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados que representam as mensurações obtidas durante a experimentação, obtivemos os valores de nossas variáveis de análise X_1 e X_2 .

X_1 = diferença entre os valores mensurados nos moldes e modelo padrão.

X_2 = diferença entre os valores mensurados nos modelos e modelo padrão.

Aplicando o modelo estatístico de Análise de Variância aos valores das variáveis X_1 e X_2 , obtivemos as Tabelas 1 e 2.

TABELA 1 – Análise de Variância para Molde (X_1)

FONTE DE VARIACÃO	g.l.	S.Q.	Q.M.	R.Q.M.
Mat	5	14.119,11	2.823,82	6,24*
Distância	4	17.110,21	4.277,55	9,45*
IM X D	20	9.353,13	467,65	1,03 n.s.
Resíduo	270	122.180,10	452,51	

* = valor significativo

n.s. = valor não significativo

TABELA 2 – Análise de Variância para Molde (X_2)

FONTE DE VARIACÃO	g.l.	S.Q.	Q.M.	R.Q.M.
Mat	5	39.290,94	7.858,18	13,12*
Distância	4	22.221,05	5.555,26	9,28*
IM X D	20	17.951,31	897,56	1,49 n.s.
Resíduo	270	161.613,70	598,56	

* = valor significativo

n.s. = valor não significativo

Examinando a Tabela 1, verificamos que nos moldes (X_1) transpareceu efeito significativo para os fatores principais em estudo, isto é, Material e Distância. Para definir onde estes efeitos se fazem sentir, foi aplicado o método de Separação de Médias, através do qual observamos a formação de dois conjuntos distintos de médias estatisticamente iguais entre si, tanto para os materiais como para as distâncias, sendo que nos conjuntos A, as alterações foram sempre menores que em B: M_2 , M_3 , M_1 (conjunto A) e M_6 , M_4 e M_5 (conjunto B); AB e EF (conjunto A) e BE, DE e BC (conjunto B).

Assim, com relação aos materiais, esses resultados nos levam a pensar que os moldes obtidos com os polisulfetos (M_2 e M_3) reproduzem igualmente as medidas do modelo padrão, e com maior precisão que as siliconas (M_6 , M_4 e M_5), confirmando os resultados de MILLER *et alii*³ que verificaram ser os polisulfetos mais estáveis que as siliconas.

Por outro lado, o alginato (M_1) apresentou reprodução igual à dos polisulfetos (M_2 e M_3), provavelmente em função da metodologia empregada, que minimizou a ocorrência dos fenômenos de sinérese ou embebição, responsáveis pelas alterações dimensionais neste tipo de material (SKINNER *et alii*⁷).

Quando analisamos as distâncias, verificamos que as alterações ocorreram de forma diferente.

É provável que a localização dos pilares no modelo padrão e, como conseqüência, a quantidade variável de material entre eles tenham sido responsáveis pelas alterações mais evidentes nas maiores distâncias.

Os fatores Material e Distância foram analisados em X_2 (modelos) da mesma maneira que em X_1 (moldes), e a análise da Tabela 2 mostra-nos que também nos modelos transpareceu efeito significativo para esses fatores. Do mesmo modo, o Método de Separação de Médias foi aplicado em X_2 (modelos) e pudemos observar a formação de 3 conjuntos distintos de médias estatisticamente iguais entre si, tanto para os materiais como para as distâncias: M_4 e M_5 (conjunto A), M_3 , M_6 e M_2 (conjunto B) e M_1 (conjunto C); BC, DE e EF (conjunto A), AB (conjunto B) e BE (conjunto C).

Da mesma maneira que em X_1 (molde), nos conjuntos A, as alterações médias foram sempre menores que em B, e, neste último, menores que em C. Assim, se relacionarmos os conjuntos formados em X_2 (modelos) com os formados em X_1 (moldes) para os materiais, verificamos que ocorreu uma inversão, ou seja, os materiais M_1 , M_2 e M_3 , que haviam reproduzido no molde as medidas do modelo padrão com menores diferenças, passaram em X_2 (modelo) a apresentar as maiores. Já M_4 e M_5 , que no molde haviam apresentado reprodução das medidas do modelo padrão com maiores alterações, nos modelos (X_2) apresentaram as menores. Esse resultado talvez se explique por meio da expansão sofrida pelo gesso, durante a presa, a qual levou a uma compensação das alterações ocorridas nos moldes, no caso dos materiais M_4 e M_5 , e em relação aos demais materiais (M_1 , M_2 e M_3) levou a uma somatória de alterações moldes-modelos.

Os modelos obtidos a partir dos moldes com os materiais M_4 e M_5 (conjunto A) foram os que apresentaram reprodução mais precisa do modelo padrão, não havendo influência da utilização de materiais de consistências diferentes, em diferentes técnicas. Esses dados coincidem com os obtidos por FUSAYAMA *et alii*¹ e STACKHOUSE⁸: a diferença entre as técnicas de dupla espatulação e dupla moldagem com espaço não foi estatisticamente significante.

Com relação aos conjuntos formados pelas distâncias, notamos que de todas as medidas, a BÉ apresentou a maior alteração. Se considerarmos que de todas as dis-

tâncias estudadas, a BE é a de maior dimensão, a quantidade de gesso requerida para o seu vazamento provavelmente tenha propiciado maior expansão e, por isso mesmo, condicionado a alteração ocorrida.

Pudemos notar também que as mensurações das distâncias obtidas nos modelos foram sempre maiores que as obtidas nos moldes, provavelmente em função, ainda, da expansão do gesso durante a reação de presa.

Uma análise ainda das Tabelas 1 e 2 nos mostra que a interação Material X Distância foi não significativa tanto para moldes (X_1) como para modelos (X_2). Isto demonstra que os materiais apresentaram variabilidade constante em presença de cada distância e vice-versa, isto é, os materiais comportaram-se de forma semelhante à que exibiram isoladamente.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, dentro da metodologia proposta, permitiram-nos apresentar as seguintes conclusões:

- 1 – Os moldes obtidos a partir dos polisulfetos (M_2 e M_3) e do hidrocolóide irreversível (M_1) foram os que reproduziram as medidas do modelo padrão com menores diferenças.
- 2 – Os modelos obtidos a partir dos moldes com siliconas (M_4 e M_5) apresentaram os melhores resultados na reprodução do modelo padrão.
- 3 – Das distâncias analisadas, as de menor dimensão, AB e EF, foram reproduzidas com menores alterações em relação ao modelo padrão, nos moldes (X_1).
- 4 – A distância maior (BE) foi reproduzida com maior alteração nos moldes e nos modelos.

CUCCI, A. L. M. & FULLER, J. B. – Materials and distances effects in the reproduction accuracy of molds and models in partial removable prosthodontics. *Rev. Odont. UNESP*, São Paulo, **18**: 257-264, 1989.

ABSTRACT: It was studied the accuracy of 3 impression materials and 1 stone. The impression materials and mixing technique employed were: irreversible hydrocolloid Xantalgin – conventional mixing; Polysulfide Permlastic, heavy and light bodied – double mix; Permlastic regular bodied and silicone Xantopren – single mix; silicones Optosil/Xantopren – double mix and double impression. The stone employed was Vel-Mix. The stainless steel master model utilized simulates one arch partially edentulous and have 6 points: A, B, C, D, E and F. The distances AB, BC, DE, EF and BE were measured on the models by a profile projector Nikon, and compared with the same distances in the master model. The authors concluded that: a) the most accurate impressions were produced from polysulfide heavy and light bodied, regular bodied and irreversible hydrocolloid; b) the most accurate models were produced from the impressions obtained with Optosil/Xantopren; c) the distances AB and EF were reproduced in the impressions with lower values of dimensional changes; d) the distance BE were reproduced, both in impressions and models, with greater values of dimensional changes.

UNITERMS: Accuracy; impression materials; stone dimensional; change.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FUSAYAMA, T.; IWAKU, M.; DAITO, K.; KUROSAKI, N. & TAKATSU, T. – Accuracy of the laminated single impression technique with silicone materials. *J. prosth. Dent.*, 32: 270-6, 1974.
2. HOLLENBACK, G. M. – A study of the physical properties of elastic impression materials (the linear and over-all accuracy of reversible and irreversible hydrocolloids). Part IV. *J. South Calif. dent. Ass.*, 31: 403-8, 1963.
3. MILLER, Jr., W. A. C.; HANSEN, W. C.; DICKSON, G. and SWEENEY, W. T. – Physical properties of synthetic – rubber – base dental impression materials. *J. am. dent. Ass.*, 60: 211-23, 1960.
4. NEWMAN, A. & WILLIAMS, J. D. – Die materials for inlay, crown and bridge work. *Br. dent. J.*, 127: 415-20, 1969.
5. SCHNELL, R. J. & PHILLIPS, R. W. – Dimensional stability of rubber base impressions and certain other factors affecting accuracy. *J. am. dent. Ass.*, 57: 39-48, 1958.
6. SKINNER, E. W. – Propriedades y manipulación de los materiales de impresión a base de mercaptanos y siliconas. *Odont. clin. Norte Am.*, 6: 173-87, 1960.
7. SKINNER, E. W.; COOPER, E. N. & BECK, F. E. – Reversible and irreversible hydrocolloid impression materials. *J. am. dent. Ass.*, 40: 196-207, 1950.
8. STACKHOUSE, Jr., J. A. – The accuracy of stone dies made from rubber impression materials. *J. prosth. Dent.*, 24: 377-86, 1970.

Recebido para publicação em 08.12.87